



**ГОЛОВЕНЧИК** Галина Геннадьевна

Старший преподаватель кафедры международных экономических отношений Белорусского государственного университета.

В 2005 г. закончила с отличием Белорусский государственный университет по специальности «Мировая экономика», а в 2008 г. — по специальности «Международное право». Проходила стажировку в Университете Боккони (Милан, 2003/2004 уч. г.).

В июне 2019 г. защитила кандидатскую диссертацию.

Сфера научных интересов — проблемы развития мировой экономики и международных экономических отношений, цифровая экономика и глобализация, цифровая трансформация экономики Республики Беларусь.

ISBN 978-985-553-581-3



9 789855 535813 >

Г. Г. ГОЛОВЕНЧИК

# ЦИФРОВИЗАЦИЯ БЕЛОРУССКОЙ ЭКОНОМИКИ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ ГЛОБАЛИЗАЦИИ



Г. Г. ГОЛОВЕНЧИК

ЦИФРОВИЗАЦИЯ БЕЛОРУССКОЙ ЭКОНОМИКИ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ ГЛОБАЛИЗАЦИИ

Белорусский государственный университет

Г. Г. Головенчик

**ЦИФРОВИЗАЦИЯ  
БЕЛОРУССКОЙ ЭКОНОМИКИ  
В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ  
ГЛОБАЛИЗАЦИИ**

**Монография**

Минск  
Издательский центр БГУ  
2019

УДК 33:004+338:004(476)  
ББК 65с51+65.9(4Бел)с51  
Г61

Рекомендовано  
Советом факультета международных отношений БГУ  
25 июня 2019 г., протокол № 11

Рецензенты:

доктор физико-математических наук профессор *М. М. Ковалев*;  
доктор экономических наук профессор *Г. А. Шмарловская*;  
доктор технических наук профессор *Б. Н. Паньшин*

**Головенчик, Г. Г.**

Г61 Цифровизация белорусской экономики в современных условиях глобализации / Г. Г. Головенчик. – Минск : Изд. центр БГУ, 2019. – 257 с.

ISBN 978-985-553-581-3.

Монография посвящена теоретическому обоснованию становления и развития цифровой экономики в системе мирового хозяйства и разработке практических рекомендаций по ее формированию в Республике Беларусь.

Работа предназначена для руководителей разного уровня, будет полезна для ученых, преподавателей высших учебных учреждений, аспирантов, магистрантов, студентов экономических специальностей и для всех, кто интересуется цифровой трансформацией экономики, развитием высокотехнологичной промышленности и интеграцией цифровых технологий с реальными процессами экономики.

The monograph is devoted to the theoretical justification of the formation and development of the digital economy in the world economic system and focus on the development of practical recommendations for its formation in the Republic of Belarus.

The work is intended for heads of different levels. It will be useful for scientists, professors of universities, post-graduates, undergraduates, students of economic specialties and for all who are interested in the digital economic transformation, the development of high-tech industry and the integration of digital technologies with real economy processes.

**УДК 33:004+338:004(476)**

**ББК 65с51+65.9(4Бел)с51**

**ISBN 978-985-553-581-3**

© Головенчик Г. Г., 2019

© Оформление. РУП «Издательский  
центр БГУ», 2019

## ОГЛАВЛЕНИЕ

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ .....	4
ВВЕДЕНИЕ.....	6
<i>Глава 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ИССЛЕДОВАНИЮ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ .....</i>	<i>10</i>
1.1. Понятие, основные черты и место цифровой экономики в эволюции хозяйственной деятельности .....	10
1.2. Эффекты и риски использования цифровых технологий .....	47
1.3. Цифровая экономика как новый этап глобализации.....	77
<i>Глава 2. ИЗМЕРЕНИЕ РАЗВИТИЯ ЦИФРОВОЙ НАЦИОНАЛЬНОЙ ЭКОНОМИКИ И СТЕПЕНИ ЦИФРОВОЙ ГЛОБАЛИЗАЦИИ СТРАН МИРА: МЕТОДИКИ И ИНСТРУМЕНТЫ .....</i>	<i>91</i>
2.1. Подходы к анализу уровня развития цифровой экономики и степени цифровой глобализации .....	91
2.2. Методика оценки уровня странового развития цифровой экономики .....	118
2.3. Влияние цифровой экономики на экономический рост.....	131
<i>Глава 3. НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ЭКОНОМИКИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ .....</i>	<i>147</i>
3.1. Зарубежный опыт стимулирования цифровой трансформации.....	147
3.2. Государственная политика в условиях цифровой трансфор- мации рынка труда .....	156
3.3. Проблемы кибербезопасности в цифровой экономике .....	163
3.4. Рекомендации для Республики Беларусь по развитию цифро- вой экономики на основе мирового опыта.....	170
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	191
ЛИТЕРАТУРА .....	195
ПРИЛОЖЕНИЯ .....	218

---

## СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

---

АСУ ТП – автоматизированные системы управления технологическими процессами

ВВП – валовой внутренний продукт

ВНП – валовой национальный продукт

ГЧП – государственно-частное партнерство

ЕАЭС – Евразийский Экономический Союз

ЕС – Европейский Союз

ЖКХ – жилищно-коммунальное хозяйство

ИИ – искусственный интеллект

ИКТ – информационно-коммуникационные технологии

ИРЦЭ – Индекс развития цифровой экономики

КФС – киберфизические системы

МСЭ – Международный союз электросвязи

НИОКР – научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы

ООН – Организация Объединенных Наций

ОЭСР – Организация экономического сотрудничества и развития

ПВТ – Парк высоких технологий

ПО – программное обеспечение

ППС – паритет покупательской способности

ПРООН – Программа развития ООН

СМИ – средства массовой информации

СССР – Союз Советских Социалистических Республик

США – Соединенные Штаты Америки

ТНК – транснациональная корпорация

ЧПР – четвертая промышленная революция

ШПД – широкополосный доступ

ЮНЕСКО – специализированное учреждение ООН по вопросам образования, науки и культуры

ЮНКТАД – Конференция ООН по торговле и развитию

BCG – The Boston Consulting Group

DEI – Digital Evolution Index, Индекс цифровой эволюции

DESI – Digital Economy and Society Index, европейский Индекс цифровой экономики и общества

EGDI – The UN Global E-Government Development Index, Индекс развития электронного правительства

EPART – E-Participation Index, Индекс электронного участия

GCI – Huawei Global Connectivity Index, Индекс глобального подключения

ICO – Initial Coin Offering, первичное размещение токенов

IDI – ICT Development Index, Индекс развития информационно-коммуникационных технологий

IoT – The Internet of Things, интернет вещей

NRI – Networked Readiness Index, Индекс сетевой готовности

PwC – PricewaterhouseCoopers

WB – World Bank, Всемирный банк

WDCI – IMD World Digital Competiveness Index, Индекс мировой цифровой конкурентоспособности

WEF – World Economic Forum, Всемирный экономический форум

---

## ВВЕДЕНИЕ

---

Накопленный к XXI в. потенциал развития информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) является причиной существенных перемен в функционировании экономических систем разного уровня – от глобальной экономики до отдельных субъектов хозяйствования, заключающихся в трансформации отношений между участниками экономической деятельности практически во всех отраслях: энергетика, строительство, банковское дело, транспорт, розничная торговля, образование и здравоохранение, средства массовой информации и др. Попытки объяснить эти трансформации с теоретической точки зрения частично нашли отражение в концепциях информационной, электронной, интернет-экономики и т. п. Новая концепция цифровой экономики представляет убедительное объяснение синергетического эффекта широкомасштабного использования цифровых технологий хранения, обработки и передачи информации во все сферы человеческой деятельности.

Цифровизация становится важнейшим фактором экономического роста глобальной экономики. Происходит переход от внедрения отдельных цифровых технологий к комплексному построению цифровой экосистемы в рамках мировой и национальных экономик. Этот тренд отражает необходимость эффективного взаимодействия участников процесса цифровизации во всех странах – государственных органов власти, бизнеса, образовательных учреждений, промышленных предприятий и финансовых структур.

Развитие цифровой экономики – это первоочередная задача уже не только для отдельных экономических систем, но и для государства в целом. Особую важность процессу цифровизации придает ее определяющее значение в переходе к четвертой промышленной революции и к шестому технологическому укладу. Цифровизация национальной экономики уже стала важной составляющей экономического развития большинства стран и становится институциональной основой устойчивого роста производства, повышения конкурентоспособности и уровня жизни белорусов в ближайшем будущем.

В Республике Беларусь за 2015–2018 гг. в этом направлении на законодательном, исполнительном и отраслевом уровнях проведена значительная работа: в 2015–2016 гг. Советом Министров утверждены Стратегия развития информатизации в Республике Беларусь на 2016–2022 гг. и Государственная программа развития цифровой экономики и информационного общества на 2016–2020 гг., в конце 2017 г. принят революци-

онный Декрет Президента Республики Беларусь «О развитии цифровой экономики», в начале 2018 г. создан Совет по развитию цифровой экономики, который координирует деятельность по реализации государственной политики в сфере цифровой трансформации экономики. В рамках реализации положений Декрета № 8 в конце октября 2018 г. был принят пакет документов, регулирующих деятельность резидентов ПВТ с цифровыми валютами.

Цифровая экономика стала первой в списке перспективных направлений сотрудничества в ЕАЭС: в 2017 г. утверждены основные направления реализации цифровой повестки Евразийского экономического союза до 2025 г., включающие цифровую трансформацию отраслей экономики, рынков товаров, услуг, капитала и рабочей силы, развитие цифровой инфраструктуры и обеспечение защищенности цифровых процессов.

Таким образом, актуальность темы исследования обусловлена тем, что хотя в настоящее время в Республике Беларусь уже начата активная работа по цифровизации национальной экономики, наша страна по-прежнему еще уступает странам-лидерам по уровню цифровой трансформации. Осмысление феномена цифровой экономики, исследование её фундаментальных и прикладных основ, могут быть заложены в основу управленческих концепций и решений, позволят выявить связанные с ней преимущества и предотвратить возможные риски в процессе формирования цифровой экономики в Республике Беларусь.

Исследование феномена цифровой экономики за рубежом началось еще с середины 90-х гг. прошлого века. Особый интерес представляют работы зарубежных авторов: Э. Бриньольфссона, Р. Бухта, Б. Йоханссона, Ч. Карлссона, Б. Кахина, М. Кастельса, Т. Мезенбурга, Н. Негропonte, М. Скилтона, Р. Стоу, Д. Тапскотта, Р. Хикса, С. Шармы.

В Российской Федерации основная масса публикаций по проблемам цифровой экономики появилась только в 2016–2018 гг.: издано несколько коллективных монографий, в числе которых «Тенденции развития экономики и промышленности в условиях цифровизации» (СПб, 2017), «Развитие цифровой экономики в России как ключевой фактор экономического роста и повышения качества жизни населения» (Нижний Новгород, 2018) и «Формирование цифровой экономики и промышленности: новые вызовы» (СПб, 2018), вышел объемный доклад НИУ ВШЭ «Цифровая экономика: глобальные тренды и практика российского бизнеса» (Москва, 2018). Среди авторов больших обзорных журнальных статей, посвященных анализу развития цифровой экономики и ее базовых технологий в России и за рубежом, – Р. К. Асанов, И. П. Бойко, В. М. Бондаренко, С. Ю. Глазьев, М. А. Евневич, А. Е. Зубарев, М. Л. Калужский,

А. В. Кешелава, А. Н. Козырев, А. В. Колышкин, А. А. Кунцман, В. П. Куприяновский, В. Л. Макаров, О. М. Маркова, Р. В. Мещеряков, Д. Е. Намиот, С. А. Плуготаренко, Е. Б. Стародубцева, В. И. Ткач, Е. В. Устюжанина, Т. Н. Юдина и др. Выделим следующие основные направления объектов их исследования: влияние современных цифровых технологий на различные сферы жизнедеятельности человека; трансформация существующих традиционных институтов в связи с проникновением нового технологического уклада в хозяйственную практику; разрешение противоречий между современными производительными силами и устаревающими производственными отношениями; перспективы места человека в сфере цифрового производства; технический характер цифровой экономики (инфраструктура, технологическое обеспечение и т. д.).

Белорусские исследователи начали проявлять интерес к данной теме с 2017 г., в 2018 г. появился научно-практический журнал «Цифровая трансформация», основная цель которого – удовлетворение потребностей специалистов различного профиля в научной и аналитической информации по вопросам внедрения и использования информационно-коммуникационных технологий в условиях цифровой трансформации всех сфер общественной жизни. Вместе с тем следует отметить, что белорусскими учеными В. Ф. Байневым, Н. И. Богдан, Е. Л. Давыденко, А. В. Данильченко, М. М. Ковалевым, П. С. Лемещенко, Б. Н. Паньшиным, А. И. Поболь, С. С. Полоником, С. А. Самалем, Б. В. Сорвиловым, Т. А. Ткалич, Г. А. Шмарловской и др. еще раньше был проявлен интерес к отдельным аспектам применения информационно-коммуникационных технологий, места Беларуси на рынке ИКТ-услуг, ее поведению в условиях четвертой промышленной революции, проблемам международного трансферта высоких технологий и интернационализации инноваций, оценке уровня развития цифровой экономики, перспективам инновационного развития Беларуси в контексте глобализации и т. д.

Регулярные обширные исследования в области цифровой экономики проводятся Всемирным банком, Организацией экономического сотрудничества и развития, Всемирным экономическим форумом, Международным союзом электросвязи, крупными международными консалтинговыми компаниями Ernst & Young, KPMG, McKinsey, PricewaterhouseCoopers, Boston Consulting Group.

Несмотря на значительное количество научных работ по обозначенной проблематике, комплексный анализ цифровой экономики как объективного процесса развития экономических отношений в условиях глобализации отсутствует до настоящего времени. Не решенным остался ряд концептуальных и важных теоретических вопросов касаясь сущности

явления, его происхождения и исторического места и многих других. Увеличение масштабов цифровой экономики не сопровождается разработкой моделей структуры и способов количественного измерения параметров цифровизации экономики, формированием приоритетов развития. Экономисты-теоретики пока еще не выработали консенсус по поводу того, насколько существенно влияние цифровизации на производительность труда, какой вклад в рост ВВП она может дать, как изменит глобализационные процессы. Пока смутно представляются и возможно негативные последствия массового внедрения цифровой экономики на рынок труда и общественную безопасность. Всем этим вопросам и посвящена монография.

---

## **Глава 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ИССЛЕДОВАНИЮ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ**

---

### **1.1. Понятие, основные черты и место цифровой экономики в эволюции хозяйственной деятельности**

Основной тенденцией в мировом экономическом развитии конца XX – начала XXI вв. является переход от индустриальной и постиндустриальной экономики к так называемой «цифровой экономике» или экономике, базирующейся на сетевом использовании информационно-коммуникационных технологий (далее – ИКТ). В последнее время этот термин можно услышать из уст политиков, бизнесменов, представителей средств массовой информации. По мнению специалистов The Boston Consulting Group (BCG), «для одних стран – это логическое продолжение эволюционного развития цифровой экосистемы и возможность полноценно реализовать ту самую “творческую экономику”, “новую экономику” – систему взаимосвязей, где граница между онлайн и офлайн становится условной, а уровень вовлеченности государства, бизнеса и граждан достигает 100 %. Это близкое будущее для стран-лидеров. Для догоняющих стран цифровизация – возможность сохранить в долгосрочной перспективе реальную конкурентоспособность, а также устойчивость» [1, с. 19].

Многие зарубежные и отечественные исследователи отождествляют «цифровую экономику» (Digital Economy) с такими понятиями, как «информационная экономика» (Information Economy), «экономика знаний» (Knowledge Economy), «креативная экономика» (Creative Economy), «интернет-экономика» (Internet Economy), «сетевая экономика» (Network Economy), «электронная экономика» (E-economy), «новая экономика» (New Economy) и пр. Данные термины зачастую используются как синонимы для обозначения новых феноменов в постиндустриальной экономике, предопределенных формированием глобальной информационной сети, всеобщим распространением персональных компьютеров, разработкой и постоянным совершенствованием программного обеспечения, продвижением цифровых технологий, производством нематериальных продуктов и услуг информационно-коммуникационных компаний.

Все эти понятия неразрывно связаны с формированием мирового информационного пространства как совокупности «...банков и баз данных, технологий их сопровождения и использования, информационных телекоммуникационных систем, функционирующих на основе общих принципов и обеспечивающих информационное взаимодействие организаций

и граждан, а также удовлетворение их информационных потребностей» [2, p. 536].

Мировое информационное пространство складывается из следующих главных компонентов:

- информационных ресурсов, содержащих данные, сведения и знания, зафиксированные на соответствующих носителях информации;
- организационных структур, обеспечивающих сбор, обработку, хранение, распространение, поиск и передачу информации;
- средств сетевого взаимодействия, обеспечивающих физическим лицам и организациям свободный доступ к любым информационным ресурсам.

Представляется, что и информационная, и интернет-, и сетевая, и новая экономика отражают только отдельные процессы, которые привели к более общему понятию – цифровая экономика.

Правомерно уточнить категорийный аппарат и рассмотреть взаимосвязи данных понятий.

В рамках социально-институционального подхода было введено понятие «информационная экономика». Под *информационной экономикой*, с точки зрения академика РАН В. Л. Макарова, понимается, во-первых, экономика, в которой большая часть ВВП обеспечивается деятельностью по производству, обработке, хранению и распространению информации и знаний, и больше половины занятых участвует в этой деятельности, а во-вторых, концепция, характерная для тех прогнозов грядущего информационного общества, в которых акцент ставится на ведущей роли электронно-информационных технических средств связи в развитии всех основных сфер экономики [3, с. 17]. Определение информационной экономики М. А. Никитенковой гласит: «Информационная экономика – это ступень в развитии производительных сил, характеризующаяся увеличением роли информации и знаний в жизни общества, возрастанием доли информационных и коммуникационных технологий, информационных продуктов и услуг в ВВП, созданием глобального информационного пространства, обеспечивающего эффективное информационное взаимодействие людей, их доступ к мировым информационным ресурсам и удовлетворение их социальных и личностных потребностей в информационных продуктах и услугах» [4, с. 52].

Отметим, что термин «информационная экономика» впервые был озвучен еще в 1976 г. сотрудником Стэнфордского центра междисциплинарных исследований М. Поратом и стал массовым после выхода в 1996–1998 гг. знаменитой книги М. Кастельса «Информационная эпоха: экономика, общество и культура» (сокращенный русский перевод сделан

в 2000 г.), в которой он писал, что производительность и конкурентоспособность факторов или агентов (будь то индивид, фирма или национальная экономика) зависят, в первую очередь, от их способности генерировать, обрабатывать и эффективно использовать информацию, основанную на знаниях [5, с. 81].

Главная движущая сила информационной экономики – не производство и потребление материальных благ, а производство и потребление информации как в овеществленной форме (продукты высоких технологий), так и в невещественной, становясь в результате не только основополагающим фактором развития экономики, но и всего общества в целом.

Как отмечает профессор П. С. Лемещенко, «...каждый более или менее важный сектор инфраструктуры любой страны в значительной степени зависит от информационно-коммуникационных технологий. ИКТ-рынок становится ядром всей социально-экономической системы и работает в тесной взаимосвязи с другими рынками. На транспорте, в логистике, нефтяном и газовом бизнесе для регулирования транспортных потоков создаются сложные системы обработки данных с элементами навигации с полностью компьютеризованными процессами, финансовые компании различного масштаба работают с системами электронных платежей и интернет-банкинга. Правительства также во многом зависят от ИКТ, внедряется электронное правительство. Значение ИКТ-рынка, его структурные компоненты играют ключевую роль как в локальных, так и в общегосударственных и международных масштабах» [6, с. 38].

По мнению профессора С. С. Полоника, «увеличение объемов и скорости информационных обменов, совершенствование информационно-коммуникационных процессов и их организация на качественно новом уровне приводит к:

- сокращению длительности жизненного цикла товара, вследствие чего на рынке постоянно появляются продукты и услуги с постоянно улучшающимися конкурентными характеристиками;
- росту разнообразия человеческих потребностей и изменению ценностных ориентации людей, усилению творческой составляющей в управленческой работе, вследствие этого изменяется их экономическое и социальное поведение;
- возрастанию скорости получения людьми информации о новых товарах и услугах вне зависимости от места их происхождения, следствием этого является быстрое изменение вкусов и запросов потребителей;
- ускорению обновления научных и технических знаний, представлений, идей, усилению интеграционных процессов схемами «наука – техника», «наука – техника – производство», фундаментальные – прикладные исследования» и т. п.» [7, с. 28].

Информационная экономика, основанная на информации, постепенно трансформируется в экономику, основанную на знаниях, в которой основным продуктом экономики становится уже не сама информация, а знания и обладание ими. В связи с этим наиболее ценными становятся не те сотрудники, которые имеют доступ к информации, а сотрудники, обладающие определенным набором знаний [8, с. 44]. Так возникло новое понятие «экономика, основанная на знаниях», или «экономика знаний» (Knowledge Economy), которая создает, распространяет и использует знания для обеспечения своего роста и конкурентоспособности. Это такая экономика, в которой знания обогащают все отрасли, все сектора и всех участников экономических процессов. Это экономика, которая использует знания для создания высокотехнологичной продукции, высококвалифицированных услуг, научной продукции и образования.

Экономика знаний постепенно трансформируется в *креативную экономику* – особый сектор экономики, основанный на интеллектуальной деятельности, основными характеристиками его являются: высокая роль новых технологий и открытий в разных областях деятельности человека; высокая степень неопределённости; большой объем уже существующих знаний и острая необходимость генерации новых знаний [9, с. 585]. Креативная экономика основана на интеллектуальной деятельности, характеризуется наращиванием в обществе креативных ценностей путем развития творчества и благоприятствующих ему условий. В совместном Докладе ПРООН и ЮНЕСКО отмечено, что структура креативной экономики существенно отличается от структуры экономики индустриального общества; в ее сферу входят развитие аудиовизуальных процессов, реклама, дизайн, архитектура, декоративное искусство, мода, новые средства массовой информации, сценическое искусство, издательское дело, репродуцирование произведений искусства и т. д. Эти отрасли трактуются как быстро растущие сектора и как важные источники доходов, которые вносят огромный вклад в расширение рынка занятости и способствуют росту экспортных поступлений [10]. Результатом развития этих отраслей является закрепление и преумножение на национальном уровне авторских прав, патентов, торговых марок и т. д.

Креативную экономику отличают непрерывное инновационное развитие, опора на человеческий капитал, инвестиции в новые технологии и проектные разработки, высокая наукоемкость производства продукции, преобладающая доля наукоемкой продукции в ВВП стран, высокая конкурентоспособность, специализация и координация субъектов хозяйственной деятельности, комплексное производство, имеющее межотраслевой характер, высокий уровень образования и профессиональной под-

готовки работников индустрий, наконец, правовая защита интеллектуального капитала. Креативные индустрии можно трактовать как особый тип социально-культурных практик, где основной интегрирующей доминантой выступает креативная компонента [11, с. 129].

В условиях массового использования информационных сетей, прежде всего, интернета, возникли понятия «интернет-экономика» и «сетевая экономика». Под *интернет-экономикой* (Internet Economy) Е. В. Красильникова понимает «...любую хозяйственную деятельность, в основе которой лежат специфические экономические отношения между людьми в сфере создания, распределения, обмена и потребления информационных ресурсов (продуктов) с использованием глобальной сети Интернет» [12, с. 33].

Макаренкова Е. В. считает, что *сетевая экономика* (Network Economy) – это «применение современных информационных технологий в бизнесе, а именно среда, в которой любая компания или человек, находящиеся в любой точке экономической системы, могут контактировать легко и с минимальными затратами с любой другой компанией или человеком для совместной работы, для торговли, для обмена данными или просто для удовольствия» [13, с. 10]. Содержательным представляется также определение, предложенное С. Дятловым, который под сетевой экономикой понимает глобальную сетевую многоуровневую структуру взаимоотношений между экономическими агентами посредством интернета и других телекоммуникационных средств, развивающуюся в соответствии со своими специфическими целями и критериями эффективности [14, с. 89]. С. Дятлов предлагает зафиксировать термин «netnomics» за теорией сетевой экономики, включающей в себя собственный предмет и метод исследования, а также методы управления электронно-сетевыми взаимодействиями, инструментарий принятия решений и проведения практической политики в сфере электронно-сетевой экономики.

Таким образом, термины «интернет-экономика» и «сетевая экономика» по содержанию очень похожи. При этом следует различать интернет-экономику как совокупность видов экономической деятельности, осуществляемых на базе интернета электронным бизнесом или традиционными компаниями, и весь комплекс экономических отношений, складывающихся в интернете между домашними хозяйствами, предпринимателями и государственными органами. С этой точки зрения сетевой экономикой уместнее называть «экономику, связанную с производством и распределением сетевых благ» [15, с. 12].

Развитие сектора ИКТ, увеличение темпов электронизации общественных и государственных систем, расширение промежуточного по-

ребления ИКТ-продуктов всеми отраслями экономики указывают на необходимость введения термина «*электронная экономика*» как совокупности экономических отношений в области производства, распределения, обмена и конечного потребления материальных ценностей, имеющих разную степень электронно-информационного компонента, формируемых и реализуемых в ИКТ-среде с целью воспроизводства капитала и повышения качества жизни. По мнению заведующей кафедрой менеджмента БГУИР, доцента Т. Н. Беляцкой, это «эволюционная стадия развития экономической системы (вслед за традиционной и индустриальной), основным фактором роста которой становится конвергенция ИКТ и иных отраслевых технологий, порождающая новую отрасль экономики – электронный бизнес» [16, с. 49]. Электронная экономика как новый тип экономической системы характеризуется:

- увеличением автономности (от человека как субъекта управления) механизма управления, а именно стремлением к расширению роботизации процесса управления (в том числе принятия решения) экономикой;
- типом потребляемого дополнительного ресурса (данные, интеллектуальный ресурс, ресурс телекоммуникационных сетей и ИТ);
- постоянным изменением правил и технологий функционирования системы;
- увеличением экономической зависимости от электронных компонентов, в том числе от данных, накапливаемых и передаваемых с их помощью, и от информационных технологий, принадлежащих третьим лицам;
- главенствующей ролью науки и ИКТ в производстве;
- открытостью данных, коммерческой информации, технологий;
- проектированием хозяйственной деятельности как мультикультурной и межгосударственной системы;
- расширением функций инновационного менеджмента (наращиванием скоростей управляемых изменений).

Некоторые авторы перечисленные ранее термины попытались объединить в понятии *новая экономика* (New Economy). Термин «новая экономика» появился в начале 1980-х гг. и использовался тогда для описания экономики, которая в большей степени опирается на сферу производства услуг, чем на сферу производства товаров, а в начале 1990-х гг. этот термин стал использоваться в работах П. Друкера, Д. Белла, Р. Солоу, Л. Туроу, Р. Гордона, П. Ромера взамен уже известного – «постиндустриальное общество» в отношении высокотехнологичных отраслей экономики (аэрокосмическая промышленность, производство

компьютеров, создание коммуникационных средств, программного обеспечения, биотехнологии) [17, с. 20].

Сам термин «неоэкономика» («новая экономика»), по мнению профессора П. С. Лемещенко, трактуется двояко: «Во-первых, он употребляется как синоним постиндустриальной, постэкономической ступени развития, в которой органически переплетаются традиционный сектор экономики с новыми элементами, придавая всей системе принципиально иное качество. Во-вторых, в узком смысле слова – это характеристика тех новых изменений, которые возникают в современной экономике» [18, с. 628].

Профессор МГИМО И. А. Стрелец под «новой экономикой» понимает «...экономику новых высокотехнологичных отраслей, или, более широко, – такое влияние высоких технологий на экономическое окружение, которое ведет к существенному изменению отдельных макроэкономических параметров...» [19, с. 16]. Академик В. Л. Макаров сформулировал термин «новая экономика» следующим образом: «Это тип экономики, где сектора технологической материализации знаний играют решающую роль, а производство знаний является источником экономического роста» [20, с. 4]. Придерживаясь утверждения, что современная хозяйственная система представляет собой «экономику знаний», автор подчеркивает, что важнейшим производственным ресурсом общества становится не столько информация как относительно объективная сущность или набор данных о тех или иных производственных и технологических процессах, сколько знания, т. е. информация, усвоенная человеком и не существующая вне его сознания.

В новой экономике происходит широкое внедрение ИКТ. По определению Совета доступа США, ИКТ – это любая информационная технология, оборудование, интегрированные системы или подсистемы оборудования, функциональным назначением которых является создание, преобразование, копирование, автоматический сбор и обработка, хранение и анализ, манипулирование, управление, перемещение и контроль, воспроизведение, коммутация, обмен, передача, прием, и трансляция данных или информации (электронный контент, телекоммуникационные продукты, компьютеры и вспомогательное оборудование, программное обеспечение, информационные киоски и транзакционные автоматические устройства, видео, ИТ-сервисы, многофункциональное офисное оборудование, предназначенное для копирования, сканирования и факсимильной передачи документов [21, р. 8]. Что касается сектора ИКТ, то страны-члены Организации экономического сотрудничества и развития в 1998 г. согласились определить указанный сектор экономики как «сово-

купность отраслей обрабатывающей промышленности и сферы услуг экономики, охватывающих передачу и отображение данных и информации в электронном виде» [22, р. 81].

Внедрение ИКТ увеличивает ценность связей между экономическими субъектами, резко повышает гибкость и снижает стоимость транзакций, в результате чего изменяется соотношение значимости факторов производства: если в прошлом основными факторами производства были труд, земля и капитал, то в новой экономике основополагающим ресурсом становятся знания в широком смысле (данные, информация, символы, культура, идеология и ценности).

Новая экономика охватывает всю систему макроэкономических последствий развития новых технологий, например, влияет на динамику фондового рынка с сопутствующими изменениями в структуре богатства и доходов юридических и физических лиц; воздействует на темп экономического роста и на производительность труда в отраслях. Следовательно, это понятие не исчерпывается информационным аспектом, а представляет качественно новый технологический уровень всего народного хозяйства, включая действующие производительные силы общества [23, с. 179].

**Цифровая экономика** появилась как обобщающее понятие, содержащее не только признаки всех перечисленных экономик, но и ряд более общих отличительных черт, характеризующих качественную определенность цифровой экономики (таблица 1.1). Наряду с появлением новых тенденций и закономерностей, ранее не имевших место в индустриальной и постиндустриальной экономике, следует обратить внимание на новое содержание установившихся экономических положений, которые в сочетании и взаимосвязи с цифровыми технологиями проявляют себя по-новому. Цифровая экономика – это не только новые цифровые технологии, но также значительные изменения в традиционных правилах ведения бизнеса, в новых проявлениях классических экономических закономерностей. Появление и распространение глобальных коммуникационных сетей, персональных компьютеров, электронных продуктов и услуг, объединяемых термином «цифровые технологии», решительным образом изменяет в цифровой экономике содержание, значение и соотношение следующих понятий: материального и нематериального, местоположения и расстояния, времени и пространства, потребительной стоимости и полезности, качества и количества, потребительского спроса и конкуренции, посредничества и логистики, человеческого капитала и этики бизнеса, сделок и оценки эффективности, поведения продавцов и покупателей, новых взаимоотношений производителей и потребителей, технологий маркетинга и сбыта и т. д.

**Таблица 1.1. Соотношение параметров различных феноменов современной глобальной экономики**

<b>Тип экономики</b>	<b>Основной фактор производства</b>	<b>Основные блага</b>	<b>Основной экономический ресурс</b>	<b>Источник богатства</b>	<b>Тип экономических отношений</b>
Информационная экономика	информация	информация	информационный капитал	информационная рента	вертикальные
Экономика знаний	знания, инновации	знания	интеллектуальный, «структурный» капитал	информационная, интеллектуальная рента	вертикальные
Креативная экономика	креативный потенциал	интеллектуальные права	креативный капитал	интеллектуальная рента	вертикальные
Интернет-экономика	информация	информация	информационный капитал	информационная рента	вертикальные
Сетевая экономика	информация	сетевые блага	информационный капитал	информационная рента	вертикальные
Электронная экономика	информация	информация	информационный капитал	информационная рента	вертикальные
Новая экономика	информация, знания, технологии, инновации	знания, технологии, инновации	информационный, интеллектуальный капитал	технологическая, интеллектуальная рента	горизонтальные
Цифровая экономика	информация, знания, ИКТ, инновации	информация, знания, технологии, инновации	информационный, интеллектуальный, «структурный» капитал	технологическая, интеллектуальная, информационная рента	горизонтальные

*Источник: собственная разработка на основе [1–23].*

Выделение цифровой экономики как самостоятельного явления представляется логичным, поскольку она обладает следующими тенденциями развития:

- широко и интенсивно используемые цифровые технологии, значительно усовершенствовавшиеся в последние годы, становятся повседневной частью экономической, политической и культурной жизни населения и хозяйствующих субъектов, двигателем развития общества в целом.

Интернет, мобильные телефоны и все прочие средства сбора, хранения, анализа информации и обмена ею в цифровой форме распространяются быстрыми темпами. В развивающихся странах число домохозяйств, располагающих мобильным телефоном, выше, чем имеющих доступ к электричеству или чистой питьевой воде; мобильными телефонами владеют почти 70 % тех, кто относится к нижнему квинтилю населения [24, с. 2]. За последние 19 лет количество пользователей интернета выросло в 15 раз: в 2000 г. оно равнялось 260 млн чел., в 2005 г. достигло 1 млрд чел., а по состоянию на конец 2018 г. интернетом пользовались 51,2 % физических лиц или 3,9 млрд чел. [25, р. 13]. В развитых странах подключение к интернету имеют каждые четыре из пяти человек, что практически соответствует уровню насыщения. Значительно увеличились темпы роста количества активных пользователей мобильной широкополосной связи, при этом уровни проникновения выросли с 4,0 контрактов на 100 жителей в 2007 г. до 69,3 контрактов на 100 жителей в 2018 г. [25, р. 9]. Кроме того, большинство людей могут получить доступ к интернету через сети 3G или сети более высокого качества, при этом развитие сетей мобильной связи идет быстрее, чем рост доли населения, использующего интернет. О распространенности мобильного интернета в развивающихся странах свидетельствуют и такие данные: в феврале 2019 г. мобильный интернет-трафик составил в странах Азии 60,1 % от общего веб-трафика, в Африке – 54,1 % (для сравнения: в Северной Америке – только 38,2 %) [26].

Цифровая революция сразу же принесла выгоды частным лицам: стало проще и удобнее общаться и получать информацию, появились бесплатные цифровые продукты, возникли новые формы досуга. Кроме того, благодаря ей сложилось ощущение глубинной социальной взаимосвязи и глобальной общности.

В мире насчитывается 1 млрд чел. с ограниченными возможностями (80 % из них проживают в развивающихся странах), и благодаря текстовой, голосовой и видеосвязи они могут вести более продуктивную жизнь. А цифровые системы идентификации личности расширяют доступ к государственным и частным услугам для тех 2,4 млрд чел., которые не имеют официальных документов, удостоверяющих личность, например, свидетельства о рождении [24, с. 2];

- наблюдается массовый перенос документов и знаний в цифровое пространство, повсеместное использование электронной подписи, переход общения граждан с государством на электронную платформу, разработка новых способов организации трудового и производственного процессов. Еще в 2007 г. было подсчитано, что только

6 % всех данных поступают из книг и из других печатных материалов – остальные 94 % данных представляются уже в цифровом формате [27]. Согласно исследования IDC «Цифровая вселенная» (IDC Digital Universe 2014) по заказу EMC, в 2010 г. мировое годовое количество выработанной информации перешагнуло порог в один зеттабайт – 1021 байт, а к 2020 г. количество данных увеличится до 44 зеттабайт [28]. В 2017 г. ежедневно каждую минуту на Facebook загружалось 243 тыс. изображений, на YouTube добавлялось 400 часов видео, т. е. даже в потребительском сегменте наблюдается взрывной рост количества цифровых данных, которые являются бесценными для некоторых сегментов бизнеса. Объем цифровой информации растёт колоссальными темпами с каждым годом;

- ИКТ как основа цифровой экономики становятся основой экономического развития страны, создают предпосылки для появления новых источников роста благодаря возрастающей отдаче от масштабов производства, обработке и передачи информации, эффекту перелива (всепроницающее распространение ИКТ в разные отрасли национальной экономики приводит к повышению их эффективности), сетевым внешним эффектам (полезность блага может возрастать с увеличением количества его пользователей). Например, в 2017 г. мировой экспорт услуг вырос на 7,8 %, а объем экспорта ИКТ-услуг – на 24 %, их доля в общем экспорте услуг увеличилась с 5,2 % в 2000 г. до 10,6 % в 2017 г. [29]. По итогам 2018 г. общий объем розничных продаж по всему миру вырос на 3,3 % (с 18,25 трлн долл. до 18,84 трлн долл.), в то время как объем розничной интернет-торговли – на 17,7 % (с 2,43 трлн долл. до 2,86 трлн долл.) [30], при этом ее размеры с 2000 г. (350,4 млрд долл. США), выросли более чем в восемь раз.

Следствием признания цифровой экономики как объединительной концепции является необходимость изучения сетевой информации как четвертого фактора производства, а ИКТ в качестве нематериальных активов – как новых источников интенсивного экономического роста.

История формирования понятия «цифровая экономика», по мнению многих исследователей, восходит к американскому ученому-информатику из Массачусетского технологического института Н. Негропonte (Nicholas Negroponte), который в 1995 г. использовал метафору о переходе от обработки атомов, составляющих материю физических веществ, к обработке битов, составляющих материю программных кодов. Н. Негропonte считает, что материальные вещества, рассматриваемые в виде сырья и продуктов, имеют свои недостатки, такие как: физи-

ческий вес продукции, потребность в ресурсах для ее производства, в использовании площадей для ее хранения, логистические издержки и проблемы, связанные с транспортировкой товаров. Преимуществами цифровой экономики как «нового» вида экономики, на взгляд информатика, могли стать: отсутствие физического веса продукции, заменяемого информационным объемом, более низкие затраты ресурсов на производство электронных товаров, в несколько раз меньшая площадь, занимаемая продукцией (как правило электронными носителями), а также мгновенное глобальное перемещение товаров через сеть Интернет [31, с. 182].

Другие исследователи отмечают, что впервые термин «цифровая экономика» озвучил канадский ученый Д. Тапскотт (Don Tapscott) в 1994 г. в книге «The Digital Economy: Promise and Peril in the Age of Networked Intelligence» [32], переведенной на русский язык под названием «Электронно-цифровое общество: Плюсы и минусы эпохи сетевого интеллекта» и с тех пор неоднократно переизданной. В своей книге Д. Тапскотт, описывая признаки развитых стран, отмечает цифровую форму представления объектов, влияние информационных технологий на бизнес, систему государственного управления и даёт цифровой экономике следующее определение – это экономика, базирующаяся на использовании информационных компьютерных технологиях [32].

Тапскотт Д. впервые раскрыл, как новые технологии и цифровые бизнес-стратегии не только преобразовывают бизнес-процессы, но и являются способом создания и продажи различных продуктов и услуг, формирования новой структуры предприятия, определения правил эффективного бизнеса; как IT-реинжиниринг превращается в широкомасштабное IT-преобразование предприятия. Среди важнейших последствий цифровизации Д. Тапскотт называет, обращаясь к институциональной теории фирмы Р. Коуза (Ronald Koas, 1937) [33], возможность радикального снижения транзакционных издержек, прежде всего, издержек поиска информации и заключения договоров, а в качестве следствия – появления новых форм бизнеса, исключение посредников и прямое взаимодействие потребителя и поставщика. Его главный вывод – перемещение бизнеса из традиционных фирм в сетевые – следует непосредственно из теории фирмы Коуза.

В 1999 г. Н. Лейн (Neal Lane), помощник Президента США по науке и технологиям, в статье «Развитие цифровой экономики в XXI веке», фактически первым дал определение рассматриваемого явления: «Цифровая экономика – это конвергенция компьютерных и коммуникационных технологий в сети Интернет и возникающий поток информации и технологий, которые стимулируют развитие электронной торговли и масштабные изменения

в организационной структуре» [34, р. 317]. При этом автор фокусируется на электронной торговле и влиянии цифровой экономики на такие вопросы, как приватность, инновации, стандарты и цифровой разрыв.

В 2001 г. Т. Мезенбург (Thomas Mesenbourg) выделил три основных компонента цифровой экономики, которые, по его мнению, можно статистически оценить и измерить:

- поддерживающая инфраструктура (аппаратное и программное обеспечение, телекоммуникации, сети и др.);
- электронный бизнес (ведение хозяйственной деятельности и любых других бизнес-процессов через компьютерные сети);
- электронная торговля (дистрибуция товаров через интернет) [35].

Несмотря на значительное число работ, посвященных обсуждению феномена цифровой экономики, до сих пор нет однозначного понимания того, что представляет собой цифровая экономика как социально-экономическая система.

Как признают участники исследования за 2017 г., проведенного международной консалтинговой компанией PricewaterhouseCoopers, само определение понятия «цифровой» постоянно меняется (таблица 1.2).

**Таблица 1.2. Как понимают термин «цифровой» организации**

<b>Понятие термина «цифровой»</b>	<b>Доля ответивших, %</b>
Мероприятия, связанные с технологическими инновациями	32
Синоним ИТ	29
Мероприятия, связанные с клиентскими технологиями	14
Инвестиции, которые осуществляются для интеграции технологий во все процессы бизнеса	14
Не только технологии, но также менталитет, ориентированный на непрерывные инновации, линейную структуру принятия решений и внедрение технологий на всех этапах ведения бизнеса	6
Мероприятия, связанные с данными и их анализом	5

*Источник: собственная разработка на основе [36, с. 8].*

Сравнительный анализ различных определений цифровой экономики международными организациями представлен в таблице 1.3.

Большинство экспертов, не предлагая точного определения рассматриваемого понятия, представляют цифровую экономику как «сложную структуру» или рассматривают ее как «сочетание технологий». В ряде работ приведены упрощенные варианты определения цифровой экономики как «экономики, основанной на цифровых технологиях».

**Таблица 1.3. Список определений понятия «цифровая экономика» международными организациями**

Автор	Определение
ОЭСР, 2012	«Цифровая экономика делает возможным и задействует торговлю товарами и услугами посредством электронной торговли в сети Интернет» [37].
Департамент коммуникаций и цифровой экономики Австралии, 2013	«Цифровая экономика – это глобальная сеть экономических и социальных мероприятий, реализуемых через такие платформы, как интернет, а также мобильные и сенсорные сети» [38].
Британское компьютерное сообщество, 2014	«Цифровая экономика – это экономика, основанная на цифровых технологиях, однако мы в большей степени понимаем под этим осуществление деловых операций на рынках, основанных на интернете и Всемирной сети» [39].
ОЭСР, 2015	«Цифровая экономика есть результат трансформационных эффектов новых технологий общего назначения в области информации и коммуникации» [40].
Европейский Парламент, 2015	«Цифровая экономика – это сложная структура, состоящая из нескольких уровней/слоев, связанных между собой практически бесконечным и постоянно растущим количеством узлов. Платформы существуют во взаимосвязи, позволяя достичь непосредственного пользователя через множества каналов, тем самым усложняя исключение конкретных игроков, то есть конкурентов» [41].
Всемирный банк, 2016	«Цифровая экономика – это новая парадигма ускоренного экономического развития, основанная на обмене данными в режиме реального времени... это система экономических, социальных и культурных отношений, основанных на использовании цифровых информационно-коммуникационных технологий» [42].
ОЭСР, 2016	«Цифровая экономика представляет собой сочетание технологий общего применения и ряда видов экономической и общественной деятельности, осуществляемых пользователями интернета при помощи соответствующих технологий. Цифровая экономика, таким образом, включает в себя физическую инфраструктуру, которую задействуют цифровые технологии (широкополосные проводящие сети, маршрутизаторы), устройства доступа (компьютеры, смартфоны), информационные системы (Google, Salesforce) и обеспечиваемый ими функционал (интернет вещей, анализ больших данных, облачные вычисления)» [44].
TechTarget, 2016	«Цифровая экономика – это всемирная сеть видов экономической деятельности, которые стали доступными благодаря информационно-коммуникационным технологиям (ИКТ). Иными словами, цифровую экономику можно определить как экономику, основанную на цифровых технологиях» [45].

Окончание Таблицы 1.3.

Автор	Определение
G20, 2016	«К цифровой экономике относятся самые различные виды экономической деятельности, в которых использование цифровой информации и знаний играет роль ключевого фактора производства, современные информационные сети становятся важной сферой деятельности, а эффективное применение ИКТ выступает в качестве важной движущей силы повышения результативности и оптимизации структуры экономики» [43].
Конференция ООН по торговле и развитию, 2017	«Цифровая экономика – применение цифровых интернет-технологий в процессе производства товаров и услуг и торговли ими» [46, p. 156].
Deloitte, 2017	«Цифровая экономика – это форма экономической активности, которая возникает благодаря миллиарду примеров сетевого взаимодействия людей, предприятий, устройств, данных и процессов. Основой цифровой экономики является гиперсвязуемость, то есть растущая взаимосвязанность людей, организаций и машин, формирующаяся благодаря интернету, мобильным технологиям и интернету вещей» [47].
Oxford Dictionary, 2017	«Цифровая экономика – это экономика, которая функционирует в основном за счет применения цифровых технологий, в частности безналичных операций через интернет» [48].
Институт глобального развития (Университет Манчестера), 2018	«Цифровая экономика – это часть общего объема производства, которая целиком или в основном произведена на базе цифровых технологий фирмами, бизнес-модель которых основывается на цифровых продуктах или услугах» [49, с. 155].

*Источник: собственная разработка на основе [37–49].*

Среди белорусских учёных тема цифровой экономики стала популярна только в последние годы, однако ими до сих пор не предложено самостоятельных определений этого понятия.

В Казахстане в публикациях чаще фигурирует понятие «отрасль ИКТ», а не термин «цифровая экономика». В Государственной программе «Цифровой Казахстан» присутствует определение «цифрового общества», под которым понимается «... современный этап развития цивилизации, отличающийся доминирующей ролью знаний и информации во всех сферах жизнедеятельности общества, решающим воздействием информационно-коммуникационными технологиями на образ жизни людей, их образование и работу, а также на взаимодействие государства, бизнеса и общества» [50].

В основных публикациях российских исследователей по рассматриваемой теме периода 2014–2018 гг. определения термина «цифровая экономика» существенно отличаются друг от друга, причём понятие цифровой экономики в большинстве случаев рассматривается в более узком смысле, чем в публикациях и исследованиях зарубежных авторов (таблица 1.4).

**Таблица 1.4. – Список определений понятия «цифровая экономика» российскими авторами**

Автор	Определение
Иванов В., доктор экономических наук, член-корреспондент РАН	«Цифровая экономика – это виртуальная среда, дополняющая нашу реальность» [51].
Профессор Р. В. Мещеряков, Томский университет систем управления и радиоэлектроники	«К термину «цифровая экономика» существует два подхода. Первый подход «классический»: цифровая экономика – это экономика, основанная на цифровых технологиях, и при этом правильнее характеризовать исключительно область электронных товаров и услуг. Классические примеры – телемедицина, дистанционное обучение, продажа медиконтента (кино, ТВ, книги и пр.). Второй подход – расширенный: цифровая экономика – это экономическое производство с использованием цифровых технологий» [51].
Энговатова А. А., МГУ	«Цифровая экономика – это экономика, основанная на новых методах генерирования, обработки, хранения, передачи данных, а также цифровых компьютерных технологиях. В рамках данной экономической модели кардинальную трансформацию претерпевают существующие рыночные бизнес-модели, модель формирования добавочной стоимости существенно меняется, значение посредников всех уровней в экономике резко сокращается. Кроме того, увеличивается значение индивидуального подхода к формированию продукта, – ведь теперь мы можем смоделировать все, что угодно» [51].
Калужский М. Л., исполнительный директор Фонда региональной стратегии развития	«Цифровая экономика – это коммуникационная среда экономической деятельности в сети интернет, а также формы, методы, инструменты и результаты ее реализации» [52, с. 75].
Бойко И. П., Евневич М. А., Кольшхин А. В., Санкт-Петербургский государственный университет	«Мы понимаем цифровую экономику как совокупность видов деятельности, базирующихся на цифровых технологиях, а также инфраструктуру, обеспечивающую функционирование цифровых технологий. Под цифровыми технологиями в данном случае следует понимать технологии, связанные с созданием, сбором, обработкой, хранением и передачей информации на основе цифровых систем» [56, с. 1131].

Продолжение таблицы 1.4

Автор	Определение
<p>Стародубцева Е. Б., Маркова О. М., Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации</p>	<p>«Первопричиной появления цифровой экономики в середине XX в. стала «интернетизация» жизни общества. Поэтому именно интернетизация как процесс расширения доступа к информации и возможность проведения определённых операций может быть положена в основу понятия цифровой экономики в узком смысле слова. Под цифровой экономикой в широком смысле слова мы понимаем совокупность отраслей, связанных с появлением новых технологий и развитием робототехники, в которых применяются цифровые платформы, новые технологии, робототехника, смарт-технологии и т. д. На долю цифровой экономики в узком смысле слова приходится около 5 % мирового ВВП, а на долю цифровой экономики в широком смысле слова – 22 % мирового ВВП» [53, с. 7].</p>
<p>Плуготаренко С. А., директор Российской ассоциации электронных коммуникаций</p>	<p>«Экосистема цифровой экономики – все те сегменты рынка, где добавленная стоимость создается с помощью цифровых ИТ» [54, с. 297].</p>
<p>Кунцман А. А., Директор департамента информационных технологий ПАО «Евразийский банк»</p>	<p>«Цифровая экономика... представляет собой современный тип экономики, характеризующийся преобладающей ролью информации и знаний как определяющих ресурсов в сфере производства материальных продуктов и услуг, а также активным использованием цифровых технологий хранения, обработки и передачи информации. Предметом цифровой экономики в самом общем виде являются экономические отношения, складывающиеся в процессе производства, обмена, распределения и потребления научно-технической информации посредством цифровых информационных технологий, и экономические законы, которым подчиняется развитие этих процессов» [55, с. 2].</p>
<p>В.М. Бондаренко, Институт экономики РАН</p>	<p>«Цифровая экономика – это целостная, системная, комплексная проблема нахождения той модели отношений между людьми, которая совместима с технологиями четвертой промышленной революции, т. е. с цифровыми технологиями и другими высокими технологиями XXI века и в своем формировании, развитии и реализации должна обеспечивать достижение объективно заданной цели» [57, с. 238].</p>
<p>Монография «Развитие цифровой экономики в России как ключевой фактор экономического роста и повышения качества жизни населения»</p>	<p>«Цифровая экономика – это системная совокупность экономических отношений по поводу производства, распределения, обмена и потребления товаров и услуг техноцифровой формы существования. Техноцифровая природа экономических отношений является ключевым отличительным признаками цифровой экономики» [60, с. 104].</p>

Продолжение таблицы 1.4

Автор	Определение
Асанов Р. К., Поволжский институт управления имени П. А. Столыпина	«Цифровая экономика – это экономика, основанная на производстве электронных товаров и сервисов высокотехнологичными бизнес-структурами и дистрибуции этой продукции при помощи электронной коммерции» [58, с. 144].
Варламов К., директор Фонда развития интернет-инициатив	«Цифровая экономика – это уклад, в котором происходит системный и последовательный перевод в цифровой вид традиционных форм деловых и производственных отношений, форм взаимодействия населения и предприятий с государством» [59, с. 2].
Программа развития цифровой экономики в России до 2035 г., Центр изучения Цифровой (электронной) экономики	«Цифровая (электронная) экономика – совокупность общественных отношений, складывающихся при использовании электронных технологий, электронной инфраструктуры и услуг, технологий анализа больших объёмов данных и прогнозирования в целях оптимизации производства, распределения, обмена, потребления и повышения уровня социально-экономического развития государств» [61].
Указ Президента РФ от 9 мая 2017 г. № 203 «О Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017– 2030 годы»	«Цифровая экономика – это хозяйственная деятельность, в которой ключевым фактором производства являются данные в цифровом виде, обработка больших объёмов и использование результатов анализа которых по сравнению с традиционными формами хозяйствования позволяют существенно повысить эффективность различных видов производства, технологий, оборудования, хранения, продажи, доставки товаров и услуг» [62].
Профессор А. А. Петров, МГЮУ	различает два формата цифровой экономики: «... как инфраструктуру развития всего общества, государства, страны, экономики (сегодня эта инфраструктура становится доминирующей), ее развитие связано с другой формой цифровой экономики как отрасли национальной экономики, состоящей из соответствующих секторов услуг и электронной промышленности, включающих разработку программного обеспечения, производство компьютерного оборудования и комплектующих, подготовку кадров» [63, с. 51].
Гасанов Г. А. и Гасанов Т. А., Институт экономики НАН Азербайджана	«Цифровая экономика – это система институциональных категорий (понятий) в экономике, базирующаяся на передовых научных достижениях и прогрессивных технологиях, прежде всего в цифровых информационно-коммуникационных технологиях, функционирование которой направлено на увеличение эффективности общественного производства, поддержание устойчивых темпов роста экономики с целью повышения благосостояния и качества жизни граждан страны» [64, с. 6].

#### Окончание таблицы 1.4

Автор	Определение
Ткач В. И., Донской государственный технический университет	«Цифровая экономика – это масштабно структурированный мир людей, бизнеса и вещей, ориентированных на устойчивое экономическое развитие собственности и валового внутреннего продукта на глобальном, макро-, мезо- и микроуровнях с ориентацией на использование интеллектуального капитала в условиях широкого применения цифровых платформ, алгоритмов, облачной инфраструктуры и изменения социально-этических аспектов общества и управления безопасностью и синергизмом» [65, с. 30].

*Источник: собственная разработка на основе [51–65].*

Наряду с вышеизложенными трактовками появилось новое толкование, в соответствии с которым цифровая экономика – это дополнение к реальной, способное подтолкнуть развитие промышленности, агропромышленного комплекса, строительства. В связи с этим российские исследователи А.В. Кешелова, В.Г. Буданов, В.Ю. Румянцев и др. из Средненского клуба для пояснения, что такое цифровая экономика, вводят понятие «гибридного мира», который, по их мнению, есть «результат слияния реального и виртуального миров, отличающийся возможностью совершения всех “жизненно необходимых” действий в реальном мире через виртуальный. Необходимыми условиями для этого процесса являются высокая эффективность и низкая стоимость ИКТ и доступность цифровой инфраструктуры» [66, с. 6]. Таким образом, «цифровая экономика», по мнению этих исследователей, – это экономика, существующая в условиях гибридного мира. Авторы сознательно используют кавычки при написании термина «цифровая» экономика, так как в их видении нет такого явления как «цифровая» экономика, которое было бы отделено от остальной экономики. Именно это определение цифровой экономики считает одним из наиболее удачных директор Института экономики НАН Беларуси В. Бельский [67].

Такого же мнения придерживается вице-президент НИУ ВШЭ И. Агамирзян, отметивший: «В словосочетании “цифровая экономика” всегда первична экономика. Если технологии попадают в неблагоприятную экономическую институциональную среду, то никакого развития у них не будет. И вот тогда-то возникает “революционная ситуация” и следующая за ней цепочка драматических конфликтов» [65, с. 2].

Сравнительный анализ многочисленных определений цифровой экономики позволяет классифицировать взгляды на это понятие, основанные на использовании следующих признаков:

- тип экономики, характеризующийся активным внедрением и практическим использованием цифровых технологий сбора, хранения, обработки, преобразования и передачи информации во всех сферах человеческой деятельности [39; 40; 43–49; 51; 53–57; 65];
- совокупность видов экономической деятельности как отрасли национальной экономики по производству и торговле цифровыми товарами и услугами в виртуальной среде [37; 38; 52; 58; 59; 62; 63];
- систему социально-экономических и организационно-технических отношений, основанных на использовании цифровых информационно-телекоммуникационных технологий и сетей в режиме реального времени [40; 55; 60; 61];
- сложное сочетание различных элементов (технических, инфраструктурных, организационных, программных, нормативных, законодательных и др.), представляющее собой дополнение к реальной экономике, ориентированное на устойчивое экономическое развитие [59; 64; 66].

Самая широкая трактовка определения цифровой экономики, подразумевающая под ней виртуальную среду, дополняющую нашу реальность, содержит больше вопросов о данном феномене, чем ответов: можно ли все действия в компьютерной виртуальной реальности отнести к системе производства, распределения, обмена или потребления; можно ли утверждать, что в виртуальной среде воспроизводится традиционный экономический цикл, все его фазы в той же последовательности и в тех же проявлениях, что и в реальной экономике? Эти вопросы требуют отдельного серьезного исследования.

Вместе с тем представляется, что нельзя сужать предмет цифровой экономики до сферы производства, распределения и потребления научно-технической информации посредством цифровых технологий. Кроме того, цифровую экономику невозможно ограничивать лишь чисто цифровыми продуктами и услугами, не имеющими материальной формы, вроде онлайн-продаж фильмов, музыки и книг или программного обеспечения.

Таким образом, как видно из большинства приведенных определений цифровой экономики, их неотъемлемой частью является признание ведущей роли информационно-коммуникационных (цифровых) технологий (прежде всего, интернета) в современной экономике. Фактически все сферы человеческой жизнедеятельности (экономическая, социальная, политическая, культурная, социальная и другие) в той или иной мере изменились благодаря открытию сетей и развитию ИКТ, однако именно изменения последних лет позволяют многим утверждать, что начинается новый этап информатизации, название которому «цифровая экономика»

[68 с. 13]. В двух определениях [60; 61] цифровой экономики в таблице 1.4 она рассматривается еще и как совокупность экономических отношений, складывающихся при использовании ИКТ, электронной инфраструктуры и услуг, с чем можно согласиться.

Можно сделать вывод о том, что цифровая экономика – это не просто экономическая деятельность по производству цифровых (виртуальных) товаров и сервисов, а экономика, в которой повышение показателей ее функционирования достигается за счет расширения удовлетворения потребностей клиентов, интегрированных в цифровые процессы; развития инновационного сотрудничества на рынках с использованием информационных сетей для создания цифровых экосистем; технологического совершенствования продуктов и услуг на основе цифровых решений; цифровой реструктуризации бизнес-процессов и организационных форм управления компаниями [11–А].

На основе вышеизложенного правомерно введение следующего авторского определения: *цифровая экономика – это система социальных, экономических и технологических отношений между государством, бизнес-сообществом и гражданами, функционирующая в глобальном информационном пространстве, посредством широкого использования сетевых цифровых технологий генерирующая цифровые виды и формы производства и продвижения к потребителю продукции и услуг, которые приводят к непрерывным инновационным изменениям методов управления и технологий в целях повышения эффективности социально-экономических процессов.*

С технологической точки зрения цифровая экономика представляет собой результат взаимного наложения фундаментальных прорывов в развитии нескольких отраслей деятельности, в том числе: создание киберфизических и кибербиологических систем, принципиально новых материалов, новых средств производства, информационных технологий, возобновляемых источников энергии и др. Переход к цифровой экономике характеризуется технологическими взрывами, под которыми понимается комбинация технологий, дающая возможность создавать новые продукты и сервисы, которые, с одной стороны, создают и формируют новые сферы деятельности, а с другой – уничтожают или радикально изменяют существующие отрасли экономики.

Техническое развитие носит экспоненциальный характер: каждый год новые наукоемкие технологии становятся все совершеннее, а их физическое воплощение все качественнее (материальные носители информации становятся меньше по размеру и дешевеют, а их емкость и скорость обработки информации повышаются в разы) [69, с. 16].

***Цифровую экономику правомерно рассматривать как составную часть шестого технологического уклада и четвертой промышленной революции***, что объясняется следующими соображениями. Трансформация социально-экономических отношений, связанная с цифровой экономикой, разными научными школами трактуется по-разному. Наиболее распространенным является технологический подход, неразрывно связывающий развитие человеческой цивилизации с прогрессом технологий. Его современный этап, именуемый в США, ЕС и других технологически развитых державах четвертой индустриальной (промышленной, технологической) революцией, в странах ЕАЭС отождествляется со становлением шестого технологического уклада.

Концепция технологических укладов, восходящая к длинным волнам Н. Д. Кондратьева, была широко растиражирована С. Ю. Глазьевым и Д. С. Львовым в 1986 г. [70]. Согласно этим авторам, «технологические уклады – это группы технологических совокупностей, выделяемые в технологической структуре экономики, связанные друг с другом однотипными технологическими цепями и образующие воспроизводящиеся целостности. Каждый такой уклад представляет собой целостное и устойчивое образование, в рамках которого осуществляется полный макропроизводственный цикл, включающий добычу и получение первичных ресурсов, все стадии их переработки и выпуск набора конечных продуктов, удовлетворяющих соответствующему типу общественного потребления» [71, с. 3]. Автор выделяет на данный момент шесть технологических укладов (рисунок 1.1), основу (ядро) последнего из которых составляют нано- и биотехнологии, ИКТ, ядерная и солнечная энергетика, геновая инженерия и др. [72, с. 12] (подробнее характеристика технологических укладов представлена в приложении А).

В западной литературе не используется понятие технологического уклада, а при рассмотрении коренных изменений технологий, приводящих к фундаментальным преобразованиям в экономических отношениях и жизни общества в целом, авторы говорят о промышленных революциях (Industrial Revolution). Каждая промышленная революция (как и иная любая революция), опираясь на достижения предыдущей и подготавливая условия для последующей, кардинально изменяет мировое сообщество и отдельную страну, включая государство, предпринимательское сообщество, взаимоотношения между ними, механизмы государственного регулирования и управления, экономику и социальную систему, внутренний и внешний мир человека, семью и взаимоотношения внутри семьи.

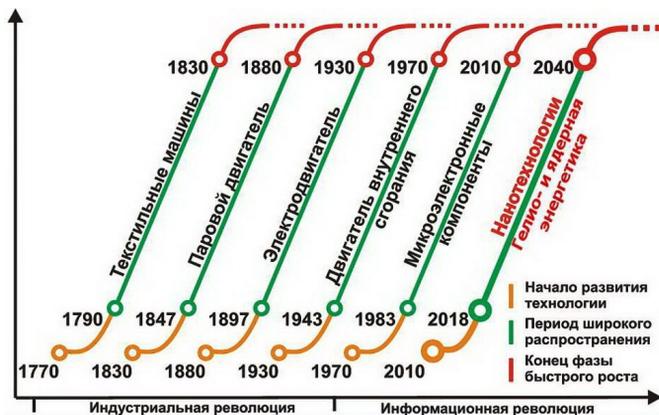


Рисунок 1.1. Смена технологических укладов по Львову – Глазьеву

Источник: собственная разработка на основе [73, с. 28].

Первая промышленная революция ассоциируется с паром, паровым двигателем и машинным производством (эпоха «угля и пара», 1760–1860 гг.), с одной стороны, вытеснившими мускульную рабочую силу, а с другой – соединившими живой труд с машинами и перевернувшими жизненное восприятие человека, его внутренний мир. На основе парового двигателя в XVIII–XIX вв. была проведена первичная индустриализация в странах Европы и увеличен ВВП на душу населения в четыре раза – до 4 тыс. долл. Великобритания превратилась в мастерскую мира. Вторая промышленная революция с ее двигателем внутреннего сгорания, электричеством, конвейером Г. Форда и массовым рынком (эпоха «нефти, газа, электричества», 1860–1900 гг.) продвинула человечество по пути коммуникаций, экономического и социального прогресса, увеличила ВВП на душу населения до 5 тыс. долл. и круто изменила экономический и политический ландшафт перед Второй мировой войной. Однако живой труд оставался частью производственного процесса.

Третья промышленная революция середины XX в. объединила науку и производство, дала старт развитию числового программного управления и микропроцессоров, внедрила атом, электронику, промышленных роботов и информационные технологии в производство, автоматизировав его. Она также дала человеку компьютер и внедрила ИТ-технологии во все области жизни человека. Ее катализатором стало развитие полупроводников, использование в 60-х гг. прошлого века больших ЭВМ, в 70–80-х – персональных компьютеров, в 90-х – ИКТ и интернета (ИКТ-

эпоха, 1960–2010 гг.), что привело к масштабной автоматизации промышленных процессов. При этом улучшилось социальное положение человека, выросло его благосостояние. ВВП на душу населения к началу 1980 г. достиг 14 тыс. долл. Человек (живой труд) постепенно выводился из производственного процесса.

Четвертая промышленная революция опирается на достижения всех предыдущих промышленных революций, поднимая человечество на более высокий уровень. Сам термин «четвертая промышленная революция», или Индустрия 4.0, ведущая к созданию «умных» заводов, был широко растиражирован на Давосском экономическом форуме в 2016 г. благодаря монографии его основателя Клауса Шваба [74], по мнению которого четвертая промышленная революция характеризуется всеобщим распространением мобильного интернета, уменьшением размеров и удешевлением средств производства, искусственным интеллектом и обучающимися машинами, а также синтезом физических, цифровых и биологических инноваций. Однако еще в 2011 г. на Ганноверской ярмарке этот термин был представлен группой представителей немецкой промышленности в рамках инициативы по повышению конкурентоспособности Германии в XXI в. в условиях ускоренной интернетизации и кибернетизации производства на базе киберфизических систем – мгновенно перестраивающихся интеллектуальных производств под индивидуальный заказ.

По мнению экспертов международной компании в области консалтинга и аудита PricewaterhouseCoopers (далее – PwC), понятие «Индустрия 4.0» включает три компонента:

- цифровизацию и интеграцию вертикальных и горизонтальных процессов организации, включая логистику;
- цифровизацию продуктов и услуг с целью получения данных об эффективности их использования;
- цифровизацию бизнес-моделей взаимодействия с клиентами, в том числе для формирования заказа на индивидуальное изделие [75].

В процессе развития экономики, хозяйственной деятельности тяжелый физический труд постепенно вытеснялся машинами. Четвертая промышленная революция вытесняет уже человеческий труд, заменяя его роботами, наделенными искусственным интеллектом. У истоков четвертой промышленной революции стоят США, Китай, Япония, Южная Корея и ведущие страны Евросоюза, которые стали ее лидерами.

Четвертая промышленная революция рассматривается как новый уровень организации и менеджмента цепочки создания стоимости на протяжении всего жизненного цикла выпускаемой продукции, то есть

это концепция развития и интеграции технологий и подходов к повышению эффективности производства. В основу этого понятия положены следующие суждения:

- переход от простой цифровизации (третья промышленная революция) к инновациям, базирующимся на интеграции технологий (четвертая промышленная революция), что вынуждает компании пересмотреть свое отношение к тому, как они работают;
- все большее сближение физического, цифрового и биологического миров, что приводит к новым технологиям и платформам и созданию киберфизических систем;
- развитие интернета услуг, которые предлагаются как в пределах организации, так и между компаниями и используются участниками цепочки создания стоимости. То есть новые технологии позволили найти новые пути доставки товаров потребителю, что разрушило или изменило существующие до того каналы снабжения. Так, генерируемый в социальных сетях контент все активнее используется бизнесом для совершенствования моделей доступа к покупателю, для администрирования уличного трафика или борьбы с преступностью, энергетической и экологической оптимизации [76, с. 13];
- усиление прозрачности в отношениях населения и власти, а также в деятельности властных структур, приводящее к децентрализации и перераспределению государственной власти. Мир становится постепенно прозрачным, что трансформирует характер взаимоотношений между его участниками, изменяя, в том числе, существующий государственный механизм регулирования и управления;
- кардинальная трансформация мирового сообщества, включая социальную, экономическую и политическую сферы; изменение положения человека в мире, перестройка его внутреннего мира, взаимоотношений в семье и с обществом, преобразование привычного уклада жизни, быта, семьи, жизненной среды, социально-экономических процессов в обществе, системы экономических отношений собственности, как в свое время мир преобразовали первые три промышленных революции.

Таким образом, закономерен вывод о четко прослеживающейся взаимосвязи и сопоставимости двух концепций: технологических укладов и промышленных революций (таблица 1.5). Используя периодизации Львова – Глазьева и Шваба, место цифровой экономики на временной шкале – 2010–2060 гг., она органически «вписывается» в заключительную фазу шестого технологического уклада или эпоху четвертой промышленной революции.

Таблица 1.5. Технологические уклады и промышленные революции

Технологический уклад	Промышленная революция	Основной источник роста	Среднегодовой рост совокупной факторной производительности, %
I	1770–1840 гг.: 1-я промышленная революция – эпоха пара и прядильного производства	паровая машина, прядильная и ткацкая машины, металлургия, токарный станок	≈ 1,5–2,0
II	1860–1900 гг.: 2-я промышленная революция – эпоха стали и поточных производств	телеграф, железные дороги, двигатель внутреннего сгорания, конвейер	
III	1900–1910 гг.: эпоха электричества	черная металлургия, тяжелое машиностроение, неорганическая химия, электричество, автомобилестроение	≈ 1,0
	1920-е гг.: эпоха электричества		≈ 2,0
IV	1930-е гг.: эпоха нефти	производство и переработка нефти и газа, органическая химия, авиастроение, двигатель внутреннего сгорания	≈ 3,0
	1940-е гг.: эпоха нефти		≈ 2,5
	1950–1970 гг.: 3-я промышленная революция – эпоха автоматизации	компьютеры, микроэлектроника, атомная энергетика, роботы	≈ 2,0
V	1970–2010 гг.: эпоха персональных компьютеров и интернета		≈ 1,5
VI	2010–2060-е: 4-я промышленная революция – эпоха цифровой экономики	NBIC-технологии, геновая инженерия, 3D-принтеры, ВИЭ, дроны, интернет вещей	–

Источник: собственная разработка на основе [70; 74; 79; 80].

Профессор В. Ф. Байнев обращает внимание на то, что на начальном этапе четвертой промышленной революции, «...во-первых, телекоммуникационные и информационные технологии отнюдь не подменяют собой и не отменяют промышленные и другие традиционные производства, а обогащают их принципиально новыми возможностями, повышая экономическую эффективность и облегчая инновационную деятельность предприятий. Во-вторых, материальной основой всех нововведений в рамках четвертой промышленной революции опять-таки является про-

дукция промышленности – микропроцессоры, микроконтроллеры, устройства передачи информации, цифровые исполнительные механизмы и т. д. И наконец, в-третьих, тот факт, что в основу периодизации эволюции технико-технологического прогресса на Западе положен именно промышленный фактор (таблица 1.5), свидетельствует о понимании в странах-лидерах мирового хозяйства исключительной значимости индустриально-промышленного комплекса. Иными словами, именно промышленность, будучи главным производителем и поставщиком прогрессивных орудий труда и предметов потребления для прочих отраслей и сфер жизнедеятельности современного общества, является подлинным катализатором инноваций и локомотивом экономического развития в XXI в.» [77, с. 5].

Можно полагать, что именно цифровые технологии, появившиеся более 50-ти лет назад, в условиях цифровой экономики ставшие более усовершенствованными и интегрированными, распространяющиеся значительно быстрее и куда более масштабнее, вызвали смену технологического уклада и очередную промышленную революцию. По мнению многих экспертов, идет речь об изменении парадигмы экономического развития – цифровой революции, сопоставимой по значимости с аграрной, промышленной и научно-технической революциями (см. три «волны» в развитии общества Э. Тоффлера [78]). В данном контексте использование термина «революция» говорит не о скачкообразном характере изменений (которые, в отличие от революций политических, во всех четырех случаях носят накапливающийся характер постепенного перехода количества в качество), а об их радикальности – формировании новой модели хозяйственного устройства общества.

Смена парадигмы экономического развития характеризуется прежде всего изменением характера разделения труда. Так, аграрная (неолитическая) хозяйственная революция (ок. 8 тыс. лет до н. э.), повлекшая за собой переход человеческих общин от примитивной экономики охотников и собирателей к сельскому хозяйству (в марксистской историографии – от присваивающей к производящей экономике), связана с разделением сообщества на земледельцев, скотоводов, охотников, воинов, а также занятых в домашнем хозяйстве [69, с. 19].

Первая промышленная (Великая индустриальная) революция XVIII–XIX вв. характеризуется не только переходом от ручного труда к машинному, формированием промышленности как самостоятельной сферы производства. Одновременно преимущественно натуральное хозяйство, при котором большая часть продукции производилась для удовлетворения собственных потребностей, уступило место рыночной экономике,

где блага производятся преимущественно для обмена, а целью функционирования хозяйствующих субъектов стало получение прибыли.

Третья промышленная (научно-техническая) революция (НТР), начавшаяся в середине XX в. как коренная перестройка материально-технической базы общественного производства на основе комплексной автоматизации производства и управления, использования искусственных конструкционных материалов и новых видов энергетики, превратила в ведущий фактор производства науку, в результате чего началась трансформация индустриального общества в постиндустриальное. В наиболее развитых странах НТР обусловила стремительное развитие сферы услуг при значительном сокращении добычи природных ресурсов, производства промышленных товаров и сельскохозяйственного сектора.

Наконец, четвертая (цифровая) революция начала XXI в. знаменует собой отделение центров разработки от производственных и обслуживающих подразделений, перераспределение большей части создаваемого общественного богатства в сферу интеллектуальной и организационной деятельности. В отличие от промышленной революции, происходит обратный процесс: индивидуализация продукции и возвращение производства значительной части потребительских благ и услуг в рамки домашних хозяйств на основе совершенствования бытовой техники, в ближайшем будущем – самостоятельное производство многих товаров в домашних условиях посредством 3D-принтеров. За счет компьютеризации и автоматизации подавляющей части операций, в том числе связанных с принятием решений, происходит вытеснение живого труда роботизированными комплексами и системами искусственного интеллекта.

В результате промышленных революций происходит также изменение способов выстраивания отношений между субъектами хозяйственной деятельности. В экономиках общинного типа преобладает механизм взаимного согласования (совещательная координация), в экономиках иерархического типа (феодалное и плановое хозяйство) – административный способ координации. В результате промышленной революции основным способом координации хозяйственного взаимодействия становится рыночный, предполагающий, что взаимодействие экономических агентов регулируется механизмом свободного ценообразования на основе конкуренции независимых продавцов и покупателей, стремящихся к максимизации собственной выгоды. Однако практически всегда и везде оно дополняется стандартизацией, административным регулированием и взаимным согласованием.

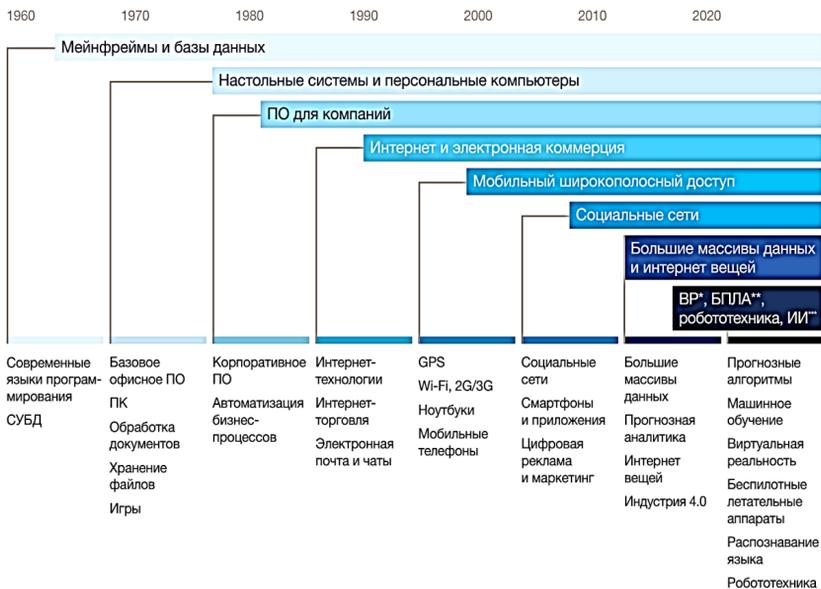
Итогом цифровой революции становится постепенное вытеснение рынка и переход к сетевым формам хозяйственного взаимодействия, в

основе которых лежит формирование устойчивых связей между хозяйствующими субъектами на базе постоянного прямого обмена информацией и выстраивания отношений взаимного доверия между очень широким кругом лиц.

Цифровая революция, охватившая мировую экономику, впечатляет масштабом, темпами и географией. Начиная с 1960-х гг. цифровые инновации распространялись по миру сменяющимися друг друга волнами, исходящими из научных эпицентров США, Европы и СССР (рисунок 1.2). Каждая из этих волн была интенсивнее предыдущей, охватывая новые регионы и оказывая все более ощутимый для экономики эффект. В начале этого пути переход от больших электронно-вычислительных машин (ЭВМ) к персональным компьютерам длился десятилетия, сейчас революционные перемены происходят за считанные годы и даже месяцы. Первая волна цифровых инноваций сводилась к автоматизации существующих технологий и бизнес-процессов. Вторая волна пришлась на середину 1990-х гг., когда распространение интернета, мобильной связи, социальных сетей, появление смартфонов привели к стремительному росту использования технологий конечными потребителями. Сегодня третья волна цифровых технологий меняет саму операционную модель компаний, повышает эффективность и выявляет новые возможности на рынке [81, с. 21].

Вместе с тем, для периодизации формирования и развития цифровой экономики правомерно использовать качественный подход, основанный на экспертной оценке изменений в ИКТ и методах организации бизнес-процессов, приводящих к существенным сдвигам в экономической системе. Его применение позволило предложить периодизацию развития цифровой экономики на основе ключевых событий и отличительных признаков, выделив пять этапов (таблица Б.1 приложения Б):

- 1850–1950-е гг.: появление первых телекоммуникационных технологий и изобретений;
- 1960–1980 гг.: разработка вычислительной техники и информационных продуктов, ориентированных на массового потребителя;
- 1990–2000 гг.: возникновение сетевой или интернет-экономики;
- 2001–2009 гг.: трансформация сетевой экономики в цифровую;
- с 2010 г по настоящее время: широкое распространение принципиально новых цифровых технологий, сформировавших полноценную цифровую экономику.



**Рисунок 1.2. Ускоряющиеся волны инноваций, под влиянием которых сформировалась мировая цифровая экономика**

*Источник: [81, с. 21].*

Первый этап – становление цифровой экономики – напрямую связан с появлением первых телекоммуникационных технологий и изобретений: телефона (1857), радио (1895) и телевидения (1927). В 1933 г. появляется «теорема отсчетов» В. А. Котельникова, в 1944 г. – первый компьютер Mark I компании IBM, через два года – первая цифровая электронная вычислительная машина гражданского назначения ENIAC. В 1950-е гг. разработаны первые прототипы интегральных схем и языки программирования ALGOL, COBOL, FORTRAN.

Цифровая экономика начинает активно развиваться на втором этапе – с 1960-х гг., когда в мире начинают широко распространяться цифровые инновации, ориентированные на массового потребителя. В 1970-е гг. появилась электронная почта и микропроцессоры (1971), создан первый персональный компьютер Altair (1974) и первый массовый персональный компьютер Apple II (1978); в 1980-е гг. началось массовое производство персональных компьютеров IBM PC (1981), ноутбуков (1982), компьютеров Macintosh (1984), струйных и лазерных принтеров, первых беспи-

лотных автомобилей. Следует особо отметить, что новые ИКТ и продукты получили широкое распространение на бытовом уровне только в экономически развитых странах; в СССР первые персональные компьютеры ЕС-1840 и ЕС-1841 появились только в 1987 г. и использовались исключительно в народном хозяйстве, будучи крайне дефицитными (при этом очень ненадежными).

Третий этап цифровизации стартовал примерно в начале 1990-х гг. С появлением Всемирной паутины (WWW) в 1991 г. происходит глобальное распространение интернета во всех сферах общественной жизни. В 1994 г. открыт первый интернет-магазин и появилась первая дебетовая электронная платежная система NetCash, в 1995 г. у банка Security First Network Bank начинает функционировать система онлайн-банкинга, на рынке FOREX появляется система интернет-трейдинга, заработал интернет-Аукцион e-Bay. 1998 г. ознаменован появлением поисковой системы Google и самых популярных электронных платежных систем WebMoney и PayPal, в следующем году основана Alibaba Group. Завершение третьего этапа – схлопывание «пузыря доткомов» (1995–2000).

На четвертом этапе происходит восстановление цифровой экономики после кризиса «доткомов», начинается активная коммерческая эксплуатация систем высокоскоростной мобильной связи 3G (2001). После появления смартфона iPhone (2007) «умные» телефоны начинают массово производиться и другими компаниями, их возможности стремительно расширяются, а стоимость – быстро падает, что приводит к их массовому распространению не только в государствах ОЭСР, но и в развивающихся странах. В это же время формируется международная информационно-коммуникационная инфраструктура (2001–2005), распространяются электронные платежные системы и интернет-сервисы.

Как представляется, с 2010 г. можно говорить о пятом этапе цифровизации, связанном с быстрым расширением рынка мобильных и облачных приложений, началом массового использования новых цифровых технологий: облачных вычислений, искусственного интеллекта, блокчейна, робототехники, больших данных и интернета вещей (с 2013); распространением в мировой экономике криптовалют и впечатляющим ростом их стоимости (2017), а затем стремительным падением (2018). В 2011 г. на Давосском форуме озвучен термин Industry 4.0, после чего во многих странах началась разработка государственных программ развития и стимулирования цифровых технологий и цифровизации национальных экономик.

Развитие цифровой экономики на последнем этапе привело к цифровой трансформации всех аспектов человеческой деятельности. Под цифровой трансформацией понимается проявление качественных, револю-

ционных изменений, заключающихся не только в цифровых преобразованиях отдельных процессов, но и в принципиальном изменении структуры экономики, в переносе центров создания добавленной стоимости в сферу выстраивания цифровых ресурсов и сквозных цифровых процессов [82]. Скорость и успешность масштабных изменений определяется готовностью к цифровой трансформации отдельных граждан, традиционных компаний и государства.

Если в 1990–2000-х гг. основу развития цифровой экономики представляли бизнесы электронной торговли и сервисов, то сейчас она охватывает практически все сферы жизни: образование, здравоохранение, онлайн-банкинг. Это также огромные транспортные проекты цифровой железной дороги, умных городов и умных энергетических систем. Оцифровка документации и появление электронных подписей сделало возможным появление электронного правительства, что позволило расширить перечень и ускорить предоставление государственных услуг для граждан. В последние 10 лет уровень предоставляемых сервисов значительно усложняется, объединяя ранее разрозненные технологии, создаются совершенно новые подходы к управлению производственными процессами, финансовыми потоками (подробнее см. [2–А; 3–А; 9–А; 13–А; 14–А; 15–А]) и окружающей средой. Яркими примерами внедрения объединенных сервисов становятся такие инструменты, как PLM-системы (Product Lifecycle Management) – управление жизненным циклом продукта/изделия, BPM-системы (Business Process Management) – управление деловыми процессами [83, с. 5].

Как отмечает профессор Б.Н. Паньшин, «базовой причиной расширения цифрового сегмента экономики является рост транзакционного сектора, который в развитых странах составляет свыше 70 % национального ВВП. К этому сектору относят: государственное управление, консалтинг и информационное обслуживание, финансы, оптовую и розничную торговлю, а также предоставление различных коммунальных, персональных и социальных услуг. Чем больше степень диверсификации и динамики экономики, тем больший объем уникальных данных циркулирует внутри страны и вне ее и, соответственно, тем больше информационного трафика порождается внутри национальных экономик. Поэтому цифровая экономика наиболее эффективно функционирует на рынках с большим количеством участников и высоким уровнем проникновения ИКТ-услуг. В первую очередь это касается «интернет-зависимых» отраслей (транспорт, торговля, логистика и т. д.), в которых доля электронного сегмента составляет ориентировочно около 10 % добавленной стоимости, свыше 4 % занятости, и эти показатели имеют явную тенденцию к росту» [84, с. 17].

Автор журнала «International Journal of Open Information Technologies» И. А. Соколов и его соавторы отмечают: «Цифровая экономика – это воз-

возможности создания моделей измеряемого реального мира или его цифровой модели, которая, с введением новых измерений, помимо трехмерного физического мира приводит к возможностям учета, как особенностей реального мира, ранее недоступных, так и процессов, происходящих в нем» [85, с. 33]. Например, такой подход был реализован в Великобритании в проекте цифровой трансформации строительной индустрии, что привело, в конечном итоге, к пониманию связанного существования двух миров – физического и его цифрового образа. Однако они не одинаковы, так как в цифровом мире человек вводит новые понятия, отсутствующие в физическом мире. За счет этого в цифровом мире появляются свои способы производства и свои продукты.

По данным Всемирного экономического форума, цифровая экономика пронизывает все аспекты общества, включая характер взаимодействия людей между собой, экономику, навыки, необходимые для получения хорошей работы, и даже процесс принятия политических решений (электронное государство) [86]. Цифровая экономика меняет облик и структуру экономики стран и целых регионов. Увеличивается покупка населением электронных (виртуальных) товаров, становятся доступнее обычные товары и услуги. Растет внутриотраслевая конкуренция, расширяются рынки, повышается конкурентоспособность отраслей отдельных стран на мировых рынках. Те, кто активно осваивает цифровые возможности, достигают многого и получают осязаемые экономические выгоды.

Цифровая экономика принципиальным образом меняет устройство мировой экономической системы – возможности потребителей, структуру отраслей, роль государств [87, с. 9]. На сегодняшний день безусловными преимуществами цифровой экономики перед классическими материальными товарно-денежными обменами является то, что потребитель может получить необходимые ему услуги или товар почти мгновенно, без ожидания доставки товара или оказания услуги в материальном виде, а также более низкие цены на продукцию (по сравнению с материальными товарами и услугами), прежде всего связанные с отсутствием больших расходов на логистику, хранение товаров и потребление ресурсов, необходимых для производства товара или оказания услуг.

Цифровая экономика преобразует социальную парадигму жизни людей. Она открывает небывалые возможности получения новых знаний, расширения кругозора, освоения новых профессий и повышения квалификации. Возникают новые социальные лифты. Благодаря более комфортным для жизни городам, эффективным государственным учреждениям и доступным государственным услугам улучшаются условия повседневной жизни граждан. Государства, настроенные на инновации и исследования, как магнит притягивают квалифицированные кадры – ключевой ресурс цифровых экономик [81, с. 8].

Цифровая экономика ломает привычные модели отраслевых рынков, повышая конкурентоспособность их участников. Тем самым цифровизация определяет перспективы роста компаний, отраслей и национальных экономик в целом. Внедрение элементов цифровой экономики уже изменило облик целых отраслей – туристической, телекоммуникационной, полиграфической, пассажирских перевозок, в частности, услуг такси (например, Uber).

Параллельно с распространением идей цифровой экономики осуществляется процесс формирования информационного рынка, который характеризуется как пул социальных, правовых и экономических отношений, складывающихся в сфере купли-продажи и обмена информационными продуктами между потребителями, производителями, посредниками. Данный подход усиливает доминирование информационной индустрии в экономике ряда стран, сфера производства и услуг становится все более наукоемкой и инновационной [88, с. 25].

Объем занятых людей в области ИКТ увеличивается с каждым годом. По данным VCG, доля цифровой экономики в ВВП развитых стран выросла с 2010 г. на 1,2 п.п. и по итогам 2016 г. прогнозировалась 5,5 % (таблица 1.6). В развивающихся странах этот показатель увеличился с 3,6 %, до 4,9 % ВВП. Великобритания является мировым лидером по доле цифровой экономики в ВВП. Сектор, включающий в себя электронную торговлю, интернет-расходы правительства, занимает второе место в экономике страны вслед за недвижимостью и обгоняет производство и торговлю [90].

**Таблица 1.6. Динамика проникновения цифровой экономики в странах G20, в % от ВВП (2010 г. – факт, 2016 г. – прогноз)**

<b>Страна</b>	<b>2010 г.</b>	<b>2016 г.</b>
Великобритания	8,3	12,4
Южная Корея	7,3	8,0
Китай	5,5	6,9
Евросоюз	3,8	5,7
Индия	4,1	5,6
Япония	4,7	5,6
США	4,7	5,4
Мексика	2,5	4,2
Саудовская Аравия	2,2	3,8
Австралия	3,3	3,7
Канада	3,0	3,6
Аргентина	2,0	3,3
Россия	1,9	2,8
ЮАР	1,9	2,5
Бразилия	2,2	2,4

*Источник: собственная разработка на основе [89, с. 8–9].*

Окно возможностей, которое открывает цифровая экономика, привлекает большое количество участников экономической системы, каждый из которых стремится им воспользоваться. В результате такого процесса возникает множество разнообразных идей, инициатив, потенциальных путей развития. Задача государства – поддержка и масштабирование лучших практик и проектов, что влечет за собой необходимость выработки приоритетов и координации.

Систематизация опыта передовых цифровых стран (Дании, Сингапура, Южной Кореи, Германии, США) и стран, очень быстро развивающих цифровую экономику (Китай, ОАЭ, Саудовской Аравии), позволила выделить четыре вида инструментов, с помощью которых они структурируют свою цифровую повестку:

1. «Цифровая приватизация», которая разрушает зоны неэффективности текущей экономической системы с целью высвобождения ресурсов и повышения конкурентоспособности. Задача решается с помощью тех игроков, которые наиболее заинтересованы и обладают компетенциями добиваться результатов.

2. «Цифровой скачок», возникающий в результате формирования условий для роста новых бизнесов и скачкообразного развития передовых технологий: больших данных, искусственного интеллекта, нейронных сетей, блокчейна.

3. «Самоцифровизация» государства, позволяющая повысить эффективность и прозрачность всех процессов взаимодействия экономических агентов с государством, упростить ведение бизнеса в стране, что формирует широкий положительный эффект для экономики.

4. «Цифровое реинвестирование». В результате реализации первых трех задач ожидается значительное создание добавленной стоимости, сокращение транзакционных издержек и значительные межотраслевые эффекты. Государство принимает на себя роль инвестора, который вкладывается в стратегические направления: образование и переквалификацию кадров, инфраструктуру, здравоохранение – инициативы, направленные на повышение качества жизни и создание долгосрочного фундамента для дальнейшего развития цифровой экономики [91, с. 6].

Развитие инфраструктуры, снижение стоимости обработки, хранения и передачи данных подводят человечество к порогу нового, наиболее масштабного этапа цифровой революции, характерная черта которого – слияние онлайн и офлайн-сфер.

Для выявления основополагающих принципов функционирования цифровой экономики как социально-экономического явления необходимо обратиться к анализу ее институциональной структуры, поскольку

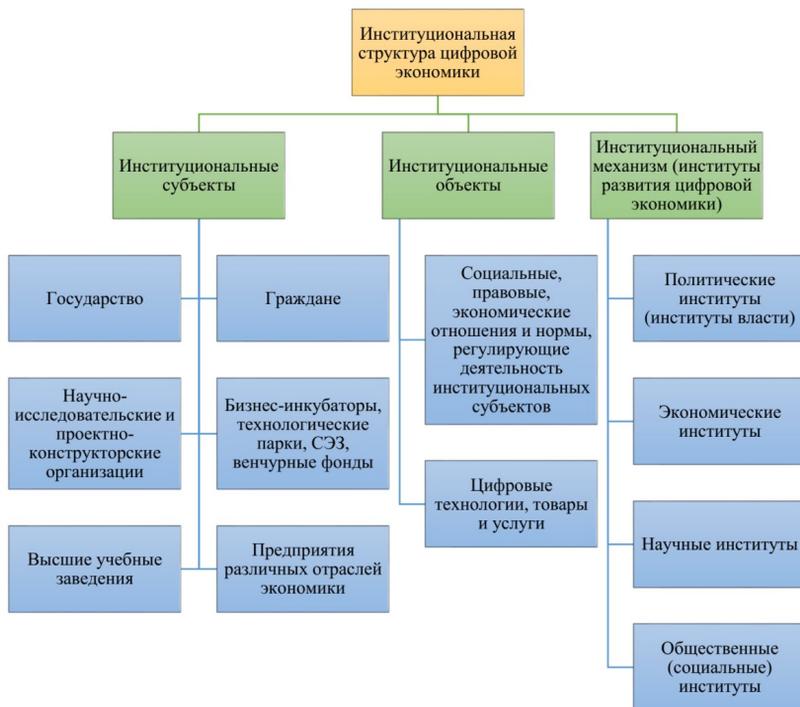
именно изучение взаимодействия и соподчиненности составных частей цифровой экономики позволяет дать целостную картину ее развития.

В экономической литературе понятие «институциональная структура» экономики имеет множество трактовок, среди которых «основные политические, социальные и правовые нормы, являющиеся базой для производства, обмена и потребления», «упорядоченная совокупность специальных учреждений и организаций, усвоенных норм поведения и добровольно принятого порядка согласования экономического поведения агрегированных субъектов национальной экономики», «определенный упорядоченный набор институтов, создающих матрицы экономического поведения, определяющих ограничения хозяйствующих субъектов, которые формируются в рамках той или иной системы координации хозяйственной деятельности» [92, с. 86].

Представляется обоснованным вывод о том, что институциональная структура цифровой экономики состоит из трех основных элементов: институциональных субъектов, институциональных объектов и институционального механизма (рисунок 1.3).

Одна из ключевых ролей государства в выстраивании институциональной системы состоит в создании «институтов развития». Приоритетные задачи, которые предполагается решить с помощью данных институтов, следующие: развитие инфраструктуры (производственной, социальной и т. д.) и высокотехнологичных производств; стимулирование инноваций; наращивание темпов экономического роста в стране на долгосрочной основе и т. п.

Институты развития цифровой экономики делятся на политические (институты власти), экономические, научные и общественные (социальные). Задача института власти состоит в определении правового статуса субъектов цифровой экономики, координировании правоотношений по поводу производства, обмена, сохранения и защиты информации. Экономические институты в структуре цифровой экономики трансформируют отношения, придавая информации роль одного из главенствующих факторов производства, посредством которого создаются новые продукты, предоставляются услуги, а потребности участников рынка сдвигаются в пользу информационных потребностей. Научные институты расширяют информационное поле деятельности институциональных субъектов, устанавливают нормы и правила воспроизводства информации как объекта институциональной структуры цифровой экономики. Общественные институты включают социально-психологические нормы (традиции и культура) и запас знаний (человеческий капитал) [93, с. 38].



**Рисунок 1.3. Институциональная структура цифровой экономики**

*Источник: собственная разработка.*

В институциональную структуру цифровой экономики Беларуси входят основные субъекты: Министерство связи и информатизации, Комиссия Совета Министров по информатизации, Оперативно-Аналитический центр при Президенте Республики Беларусь, Парк высоких технологий, стартапы последних лет, привлекшие многомиллионные инвестиции – Belprime Solutions, АСБИС, OneSoil, Wannaby, Rozum Robotics, Dronex и др.); объекты: основные нормативные правовые акты – Стратегия развития информатизации в Республике Беларусь на 2016–2022 гг. [94], утвержденная на заседании Президиума Совета Министров от 3 ноября 2015 г., Постановление Совета Министров Республики Беларусь от

23 марта 2016 г. № 235 «Об утверждении Государственной программы развития цифровой экономики и информационного общества на 2016–2020 гг.» [95], Декрет Президента Республики Беларусь от 21 декабря 2017 г. № 8 «О развитии цифровой экономики» [96], пакет нормативных документов от 1 декабря 2018 г. по регулированию криптовалют, подготовленный совместно администрацией ПВТ, Национальным банком Беларуси, Департаментом финансового мониторинга Комитета государственного контроля, а также Стратегия сотрудничества государственных участников СНГ в построении и развитии информационного общества на период до 2025 г., Цифровая повестка ЕАЭС до 2025 г. и др.

Подводя итог исследованию сущности, содержательной стороны и особенностей проявления цифровой экономики следует отметить, что цифровая экономика – это не самостоятельная отрасль экономики (вроде машиностроения или атомной энергетики) и не услуга, как полагают некоторые исследователи.

В узком смысле цифровая экономика – это индустрия цифровых товаров и услуг, цифровизация физических активов, однако в широком смысле цифровая экономика является скорее сектором (точнее, координирующей инновационной надстройкой) реальной экономики, который не может существовать обособленно от материального производства. Практически любая цифровая платформа имеет аналоговый базис, который первичен и в отсутствие которого цифровая надстройка превращается в виртуальную абстракцию, оторванную от реальности. Так, например, наличие цифровых контрактов на поставку нефти отталкивается от того, что нефть для продажи нужна в натуральном выражении. Цифровая экономика выступает дополнением к реальной, которое способно ускорить развитие промышленности, аграрного комплекса, строительства, сферы услуг и государственного управления, повысить глобальную конкурентоспособность страны и ее национальную безопасность. Таким образом, внедрение цифровых технологий должно проводиться с параллельным развитием традиционного производства, тогда основные дивиденды от цифровой экономики получит общество, а не исключительно ИТ-компании [8–А, с. 10].

## **1.2. Эффекты и риски использования цифровых технологий**

По итогам всемирного исследования «Digital IQ» за 2017 г., консалтинговым агентством PwC выделены восемь ключевых технологий цифровой экономики (рисунок 1.4): интернет вещей и искусственный интеллект – фундамент для нового поколения цифровых ресурсов; робототехника, дроны и 3D-принтеры – аппараты, которые способствуют переносу

компьютерных возможностей в материальный мир; дополненная и виртуальная реальность – технологии, которые объединяют физический и цифровой миры; блокчейн – новый подход к базовым операциям ведения учета коммерческих сделок [36, с. 21].

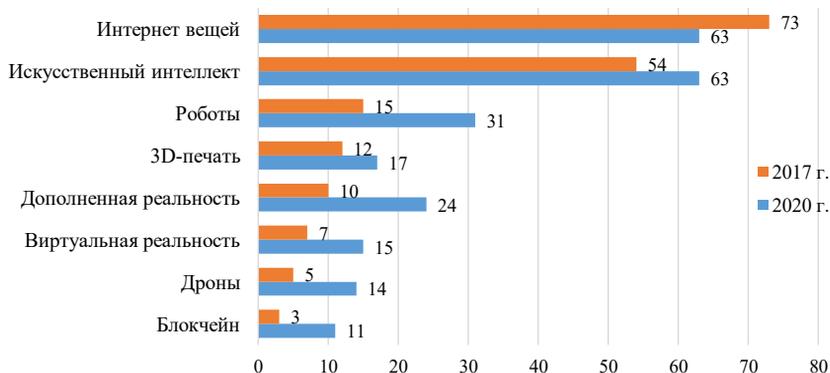


**Рисунок 1.4. Технологическая структура цифровой экономики**

*Источник: собственная разработка.*

По мнению руководителей компаний, опрошенных PwC, самые большие перемены будут вызваны такими технологиями, как интернет вещей и искусственный интеллект. К 2020 г. ожидается значительный рост и в части применения ряда других технологий, причем как среди традиционных предприятий, так и среди стартапов. Самый большой рост в ближайшей перспективе прогнозируется в сегментах робототехники и технологии дополненной реальности (рисунок 1.5).

Уровень инвестиций в различные технологии существенно варьируется в зависимости от сектора и бизнес-модели с учетом потребностей конкретных отраслей, стратегических целей и желаемых результатов отдельных компаний. Значительная часть расходов направляется на технологии, считающиеся «прорывными», а также те, которые могут снизить затраты. Так, например, производственные компании больше заинтересованы в робототехнике и 3D-принтерах, в то время как организации сектора финансовых услуг рассматривают возможности блокчейна [36, с. 24].



**Рисунок 1.5. Технологии, в которые осуществляются инвестиции  
(по данным PwC, 2017)**

*Источник: [36, с. 23].*

Рассмотрим подробнее, как применяются в экономике и обществе указанные технологии: блокчейн, облачные вычисления и большие данные (как дополненную реальность), интернет вещей, киберфизические системы (объединив в это понятие всё, относящее к промышленному производству: промышленные роботы, дроны, 3D-печать).

Технология блокчейн и основные направления ее использования были подробно рассмотрены в авторской статье [3–А]. Здесь кратко обозначим сферы применения блокчейна и ожидаемый экономический эффект.

Пионер блокчейн-исследований М. Свон в своей книге «Блокчейн. Схема новой экономики» выделяет три условные области применения данной технологии: Blockchain 1.0 – криптовалюты и их финансовые транзакции, например, системы переводов и цифровых платежей; Blockchain 2.0 – контракты для экономики, финансовых рынков, работающих с такими инструментами, как акции, облигации, фьючерсы, складные, правовые титулы, активы); Blockchain 3.0 – приложения в сфере государственного управления, здравоохранения, науки, образования и др. [97, с. 19].

Технология блокчейн уже в ближайшем будущем позволит существенно изменить принципы функционирования финансового сектора. По прогнозам аналитиков, выступивших на конференции «Blockchain & Bitcoin Conference, Russia-2016», издержки финансовых учреждений к 2022 г. сократятся на 15–20 млрд долл. США, а доля производства миро-

вого ВВП, занимаемая блокчейном, к 2027 г. составит 10 % [98]. Аналогичного мнения придерживаются аналитики крупнейшего испанского банка Santander [99].

На рынке ценных бумаг в настоящее время блокчейн-технологии используются прежде всего в биржевой торговле. С блокчейном экспериментируют биржа NASDAQ, специализирующаяся на акциях высокотехнологических компаний, лондонская фондовая биржа LSE и компания JEG, объединяющая японские биржи. По мнению аналитиков Goldman Sachs, использование блокчейна в биржевой торговле позволит отрасли ежегодно сэкономить 6 млрд долл. США [100].

Участники других, не связанных с финансовой отраслью рынков, также обратили внимание на технологию и ищут способы извлечения пользы из возможностей, которые она предоставляет:

- операции с товарами и сырьем: The Real Asset Company работает с клиентами и позволяет им приобретать золотые и серебряные слитки;
- интеллектуальная собственность: сервис Ascribe, используя блокчейн, создает «электронные слепки», использующие уникальные идентификаторы и цифровые сертификаты;
- биржи труда: протокол Verbatm предоставляет пользователям возможность подтверждать квалификацию документов без участия третьих лиц;
- индустрия туризма: Civic и Loyyal разрабатывают упрощенную и более безопасную процедуру идентификации пассажиров, улучшенное отслеживание багажа, более «дружелюбные» программы лояльности и максимально упрощенные платежи между турагентствами и авиакомпаниями [101];
- энергосети: совместный пилотный проект европейского оператора электросетей TenneT и немецкого производителя Sonnen, которые хотят перераспределить излишки энергии, вырабатываемой ветряными турбинами и солнечными панелями, при помощи объединенной системы домашних систем хранения электроэнергии [102];
- логистические цепочки поставок товаров: использование блокчейна позволит перевести все данные в цифровой формат, что значительно минимизирует издержки и снизит конечную цену продукции, а также позволит отслеживать грузоперевозки в реальном времени, снизив количество ошибок и случаи мошенничества [103, с. 19].

Прозрачность технологии блокчейн по оценкам ученых и специалистов позволит предоставить новый уровень доверия широкому спектру государственных услуг. Технологии распределенного реестра могут применяться, а в ряде стран уже применяются, в государственных струк-

турах для сбора налогов, выплаты пенсий, выдачи паспортов, внесения записей в земельный кадастр, повышения гарантий каналов поставок товаров, в здравоохранении и др. [104, с. 97].

«Облачные вычисления», наряду с другими цифровыми технологиями, были проанализированы в монографии [1–А] и статье [8–А]. Актуальность применения облачных технологий в экономике обусловлена их многофункциональностью и удобством использования.

В зависимости от потребностей пользователей существует несколько моделей их обслуживания: инфраструктура как услуга (Infrastructure as a Service), платформа как услуга (Platform as a Service), программное обеспечение как услуга (Software as a Service), аппаратное обеспечение как услуга (Hardware as a Service), рабочее место как услуга (Workplace as a Service), данные как услуга (Data as a Service), безопасность как услуга (Security as a Service), всё как услуга (Everything as a Service) [105, с. 52].

Согласно прогнозу Gartner, мировой рынок общедоступных облачных услуг в 2018 г. вырастет на 21,4 % до 186,4 млрд долл. против 153,5 млрд долл. в 2017 г. [106] (таблица 1.7).

**Таблица 1.7. Прогноз мирового рынка общедоступных облачных услуг, млрд долл. США**

Вид облачной услуги	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.
Облачные услуги бизнес-процессов (BPaaS)	42,6	46,4	50,1	54,1	58,4
Облачные услуги инфраструктуры приложений (PaaS)	11,9	15,0	18,6	22,7	27,3
Прикладные облачные услуги – облачные приложения (SaaS)	60,2	73,6	87,2	101,9	117,1
Облачные услуги администрирования и безопасности	8,7	10,5	12,3	14,1	16,1
Облачные услуги инфраструктуры систем (IaaS)	30,0	40,8	52,9	67,4	83,5

*Источник: собственная разработка на основе [106].*

SaaS остается крупнейшим сегментом облачного рынка: ожидается, что к 2021 г. на долю SaaS будет приходиться 45 % всех расходов на прикладное ПО. Внутри группы PaaS самым быстро растущим сегментом являются dbPaaS – ожидается, что к 2021 г. этот подсегмент достигнет почти 10 млрд долл. дохода [106].

Интернет вещей (The Internet of Things, IoT), также подробно рассмотренный в монографии [1–А] и статье [8–А], – это новый этап развития интернета, значительно расширяющий возможности сбора, анализа и распределения данных, которые человек может превратить в информа-

цию и в знания. Концепция IoT позволяет не только объединять предметы материального мира посредством интернета для обмена информацией между ними, но и развивать возможности по накоплению, структурированию и анализу различной информации [107, с. 66].

В настоящее время число объектов, которые могут быть частью IoT, значительно превышает количество людей. По данным компании Cisco, число подключенных к интернету устройств выросло с 1 млн в 1992 г. до 28,4 млрд на начало 2018 г. По оценкам различных исследовательских организаций, к 2020 г. число устройств, соединенных на основе IoT, составит во всем мире от 26 до 100 млрд ед. (Gartner Inc. – около 26 млрд, ABI Research и Statista – более 30 млрд, Cisco – более 50 млрд, Morgan Stanley – как минимум 75 млрд, Bell Labs – от 50 до 100 млрд устройств) [108, с. 39].

Интернет вещей применяется в широком диапазоне областей жизни: для удовлетворения общественных и личных нужд, в здравоохранении, для автоматизации быта, а также как средство поддержки личностного развития и мониторинга окружающей среды. На сегодняшний день, согласно оценочным данным, больше 50 % деятельности в области IoT сконцентрировано в производстве, транспортной отрасли, а также в сфере применения потребительских приложений и приложений, связанных с обеспечением жизнедеятельности «умных» городов, однако к 2020 г. инициативы в области IoT будут внедрены во всех отраслях, на базе чипсетов с ультранизким энергопотреблением и миниатюрных RFID-меток будут созданы интегральные сенсорные сети, а затем и когнитивные сети («умные» сети на основе знаний).

Глобальный рынок технологий интернета вещей, который состоит из программного обеспечения, сервисов, услуг подключения и устройств, в 2018 г. достиг 201 млрд долл. Согласно прогнозам аналитической компании GlobalData, к 2023 г. его объем составит 318 млрд долл. при совокупном годовом приросте (CAGR) в 20 %. Согласно смелым прогнозам компании International Data Corporation (IDC), к 2020 г. объем рынка IoT достигнет около 1,46 трлн долл. США. По оценкам компании Gartner, размер рынка вырастет до 3 трлн долл. США [109]. По оценке Глобального института McKinsey, интернет вещей до 2025 г. будет ежегодно приносить мировой экономике от 4 до 11 трлн долл. США [81, с. 65] (рисунок 1.6).

«Промышленный интернет вещей» (Industrial Internet of Things, IIoT) включает в себя устройства для сфер строительства, транспорта, логистики, сельского хозяйства, поставки коммунальных ресурсов и т. д. Промышленный интернет вещей позволяет существенно сократить затраты и повысить производительность. По результатам опроса специали-

стами PwC крупнейших немецких компаний выявлено, что по ожиданиям компаний в течение пяти лет инвестиции в промышленные интернет-технологии могут позволить повысить эффективность в среднем на 18 % и сократить затраты на 14 %. При этом IoT позволяет промышленным компаниям трансформировать бизнес-модели и наращивать доходы от услуг (например, от послепродажного обслуживания): компании прогнозируют, что в среднем эти технологии обеспечат рост выручки на 2,9 % ежегодно [110, с. 5].



**Рисунок 1.6. Годовой вклад интернета вещей в мировую экономику к 2025 г., трлн долл. США**

*Источник: [81, с. 66, рисунок 24].*

По прогнозам аналитиков из Market Research Engine (август 2018 г.), к 2022 г. рынок ПоТ превысит 176 млрд долл. Компания предполагает, что рынок ПоТ будет расти с CAGR более 8 % в течение следующих четырех лет, причем основными движущими факторами являются технические разработки в полупроводниках и электронных устройствах, стандартизация IPv6, рост облачных вычислений и поддержка со стороны правительств. Между тем конкурирующее исследование Zion Market Research соглашается с указанными темпами роста, но утверждает, что сектор ПоТ к 2023 г. достигнет глобальной оценки в размере 232,15 млрд долл. Zion оценил стоимость ПоТ в 2017 г. в 145,81 млрд долл., что значительно превышает данные Market Research Engine [111].

Эксперты ведущей консалтинговой компании Accenture предполагают, что в 2030 г. активное внедрение компаниями технологий на основе промышленного интернета вещей позволит увеличить уровень реального ВВП (скорректированного по инфляции) на 1 % сверх прогнозируемого в 20 ведущих экономиках мира. Предприняв необходимые меры по стимулированию, КНР к 2030 г. может достичь совокупного прироста ВВП на уровне 1,8 трлн долл., экономика Соединенных Штатов получит к 2030 г. соответствующий совокупный прирост ВВП в размере 6,1 трлн долл. [112, с. 3].

В последние годы в области анализа и обработки данных стремительно выросла популярность термина «большие данные» – Big Data (подробнее см. [1–А] и [8–А]). Опрос Tech Pro Research показал, что самое широкое применение технологии больших данных нашли в телекоммуникационной сфере, а также в инжиниринге, в страховании и финансах (рисунок 1.7).

В мировой практике уже существуют компании, которые активно используют технологии больших данных: это такие финансовые корпорации как Master Card, VISA, HSBC, Bank of America, Nasdaq, ИТ корпорации Facebook, Google, IBM, AT&T, транснациональные корпорации Caterpillar, Procter & Gamble, Coca Cola, Starbucks и Netflix, торговые гиганты Target, WalMart.

В настоящее время большие данные стали рассматриваться как эффективный инструмент принятия государственных решений [114, с. 85]. Возможности, предлагаемые технологиями больших данных, обеспечивают проведение исследований в таких областях, как физика, информатика, геновая медицина и экономика [115, с. 54].



**Рисунок 1.7. Результаты опроса Tech Pro Research**

*Источник: собственная разработка на основе [113].*

В 2006 г. директор по встроенным и гибридным системам Национального научного фонда США Хелен Джилл ввела термин «киберфизические системы» (далее – КФС) для обозначения комплексов, состоящих из природных объектов, искусственных подсистем и контроллеров. Специалисты IBM приводят следующие примеры практического применения КФС:

- в производственной среде: КФС могут улучшить производственные процессы, обеспечивая обмен информацией реального времени между промышленным оборудованием, производственной цепочкой поставок, поставщиками, системами управления бизнесом и клиентами;
- в здравоохранении: КФС используются для дистанционного мониторинга физических показателей пациентов в реальном времени с целью уменьшения потребностей в госпитализации или для улучшения ухода за инвалидами и пожилыми людьми;
- в возобновляемой энергетике: интеллектуальные энергосети представляют собой КФС, в которых датчики и другие устройства обеспечивают мониторинг сети для целей контроля, повышения надежности и энергоэффективности;
- в «умных» домах: совместная работа интеллектуальных устройств и КФС позволяет сократить энергопотребление, повысить безопасность и защищенность, а также создать более комфортные условия для жителей;
- на транспорте: транспортные средства и инфраструктура могут взаимодействовать между собой, обмениваясь в реальном времени информацией о дорожном движении, местоположении и проблемах, предотвращая транспортные инциденты и дорожные пробки, повышая безопасность и в конечном итоге экономя время и деньги;
- в сельском хозяйстве: КФС могут собирать важную информацию о климате, почве и другие данные для более точного управления сельскохозяйственными работами;
- в вычислительных средах: КФС позволяют лучше понимать поведение систем и пользователей для повышения производительности и более эффективного управления ресурсами [116].

Производственные системы на базе КФС способны осуществлять самодиагностику и самостоятельно себя ремонтировать, что в конечном итоге приведет к повышению гибкости и индивидуализации производства (проект SelSus – «Мониторинг здоровья и долгосрочное управление возможностями для самоподдерживающихся производственных систем») [117].

Среди важнейших составляющих формирования цифровой экономики нельзя не упомянуть цифровизацию всей внутренней и внешней социально-экономической и общественной жизни страны и государства,

включая реальную экономику, предпринимательство, государственную деятельность, работу государственного аппарата, общественную жизнь, жизнь больших и малых городов и поселков. В самом широком смысле под процессом «цифровизации» (в английской версии – digitalization, а также иногда digitization) экономики и общества обычно понимается социально-экономическая трансформация, инициированная массовым внедрением и усвоением цифровых технологий, т.е. технологий создания, обработки, обмена и передачи информации [118].

Цифровизация (от англ. digitalization) в узком смысле развивается и применяется в четырех направлениях:

- процесс оцифровывания всех форм жизнедеятельности человека, включая использование цифровых технологий ведения бизнеса и воздействия на общественную жизнь;
- перевод всех видов информации (текста, изображений, аудио и видео) в цифровую форму;
- цифровизация процессов глобализации и транснационализации информационных связей, что открывает дорогу к всемирному информационному обществу (позиция США);
- создание и развитие национальных информационных средств, что позволит сохранить особенности и защитить национальные интересы (позиция стран Европы и Азии) [63, с. 57].

В рамках цифровизации проводится оцифровка (от англ. digitization) аналоговых артефактов: старинных манускриптов, полотен художников, записей с пластинок и кассет, превращая их в FLAC-файлы (файл с расширением FLAC, Free Lossless Audio Codec, – аудиофайл, сжатый без потерь качества с помощью кодека с открытым исходным кодом).

Цифровизация освобождает человека от рутинных операций, позволяет заняться стратегией, устраняет препятствия в развитии предпринимательской деятельности и, соответственно, способствует росту прибыли. Цифровизация применяется в правовой системе (например, смарт-контракты), снимая многие проблемы, тормозящие развитие общества, экономики и предпринимательской деятельности. Так, во Франции осуществлена цифровизация нормотворчества и правоприменения, которая устраняет несовершенство правовой и судебной системы блокирующей инвестиции и развитие экономики, поскольку традиционными методами устранить избыточное регулирование, неоднозначность правовых норм и коррупцию невозможно. Согласно исследованию PwC, в 2014 г. 20 % немецких предприятий оцифровали часть процессов в производственной цепочке, а 85 % предприятий планируют перейти в ключевых производственных процессах на цифровые решения к 2020 г. [63, с. 59].

Цифровизация способствует развитию интернет-торговли, на которую приходится более половины мировой торговли услугами и не менее 12 % торговли продукцией промышленного производства.

Цифровизация социальной сферы охватывает технологии связи и коммуникаций, интернет, интегрирует национальные социальные сети в глобальное цифровое пространство, создавая возможности анализа, оценки и прогнозирования социально-экономического развития отдельной страны и группы стран в глобальном цифровом пространстве.

Цифровизация связывает человека и предпринимательство в единую целостную систему цифрового пространства, открывая простор для принятия креативных решений. В этом находятся конкурентные преимущества как государства, так и предпринимательства на национальном и мировом уровнях.

Кроме того, цифровизация расширяет и укрепляет цифровое пространство. Для создания полномасштабной и эффективной цифровой экономики необходимо создать инфраструктуру для оцифровки – высокопроизводительный широкополосный интернет, и обеспечить всеобщий доступ к нему. Важной задачей становится обеспечение не только всем участникам доступа к электронным платформам, услугам и сервисам, но и расширение пропускной способности систем связи и телекоммуникаций.

Итак, по итогам анализа ключевых технологий, лежащих в основе цифровой экономики, выявлено, что их использование приводит к следующим положительным экономическим и социальным эффектам: автоматизации и интенсификации традиционных экономических и технологических процессов, создание новых отраслей экономики; улучшению делового и инвестиционного климата благодаря повышению доступности и эффективности государственных услуг, прозрачности условий ведения бизнеса; повышению для населения доступности, качества и удобства получения услуг медицины, образования, культуры, финансов; созданию комфортных для жизни и безопасных городов.

Несмотря на перечисленные положительные эффекты, считаем нужным обратить внимание на те риски и угрозы, которые несет цифровизация экономики и общества.

Н. Касперская, глава Рабочей группы российской Программы «Цифровая экономика» по направлению «Информационная безопасность», к числу рисков внедрения цифровых технологий относит:

- навязываемое заимствование западных технологий, быструю деградацию собственных возможностей;
- новые уязвимости, связанные со слежкой, утечкой персональных данных, потерей тайны личной жизни;

- захват отечественного рынка мощными транснациональными компаниями;
- потерю рабочих мест, рост безработицы, возникновение социальной напряжённости, появление слоя тунеядцев;
- возникновение новых этических проблем, рост мошенничества в киберпространстве, снижение качества и ответственности принимаемых решений, «роботизацию» людей, рост социального отчуждения;
- исчезновение приватности, появление навязчивой рекламы, новый цифровой тоталитаризм, утечку персональных данных граждан за границу к ведущим иностранным игрокам (Amazon, Apple, Facebook, Google, Microsoft);
- захват экономики более сильными и богатыми иностранными игроками, внешнее цифровое управление отечественной экономикой [119].

Как закономерный итог: вместо появления нового технологического уклада, появления цифровой экономики с новым лицом традиционной индустрии, сельского хозяйства и государственного управления – стадия цифровой колонизации, когда экономика управляется извне, служит чужим интересам.

В. Дравица и А. Курбацкий [76] риски внедрения цифровой экономики рассматривают на уровнях государства, бизнеса и домашних хозяйств. Кроме перечисленных выше, эти авторы обращают внимание на:

- разрушение традиционных механизмов государственного управления и регуляции, так как цифровая революция ускорила процессы развития так сильно, что старые методы регулирования уже не успевают за все новыми и новыми технологиями;
- потерю информационного суверенитета: данные о гражданах собираются через глобальные социальные сети, а не национальными компаниями. Ключевые технологии сосредоточатся в руках нескольких влиятельных корпораций, что позволит им диктовать рынок свои условия;
- рост неравенства, так как выгоды от предстоящих перемен будут сконцентрированы среди относительно небольшой элиты;
- дальнейшее уменьшение срока жизни предприятий: за последние 50 лет средний срок существования компании сократился с 60 до 18 лет.

По нашему мнению, риски, которые несут в себе цифровые технологии, можно классифицировать на технологические, социальные, политические риски, риск роста киберпреступности, риск цифровой деградации личности.

Цифровая экономика является экономикой постиндустриального общества, характеризующейся обилием как новых технологий, так и бизнес-процессов, активно используемых предприятиями для производства про-

дуктов и услуг, появлением цифровых каналов коммуникации и переосмыслением подхода к использованию информации. Поэтому технологический риск связан с тем, что преимущества цифровой технологии могут проявиться в полной мере лишь при сбалансированном развитии организаций реального сектора экономики. Но если один сегмент реального производства будет работать «по-цифровому», в ускоренном ритме и качественно, а другой – замедленно и некачественно, по-старому, то в результате вся экономика будет работать медленно и неудовлетворительно.

Очевидно, что самые большие риски последствий очередной промышленной революции связаны с социальной сферой, точнее, с занятостью. Социальный риск связан с тем, что развитие цифровой экономики неизбежно приводит к значительной трансформации рынка труда, которая носит комплексный характер и происходит постепенно по мере вовлечения в цифровую экономику всё большего количества традиционных секторов экономики.

Новый характер труда связан с повышением его квалификации, постоянным обучением и творческим общением. Развитие рынка труда на основе цифровых технологий приводит к модернизации трудовых отношений, когда в общении между работодателями и исполнителями наблюдается активное использование ИКТ и формирование новых норм поведения.

До настоящего момента отечественный рынок труда практически не менялся под влиянием цифровых технологий, однако ускоряющаяся цифровизация экономики ставит перед отраслями и государством новые задачи, с которыми они прежде не сталкивались. Проблемы занятости населения в условиях цифровой экономики приобретают новый смысл. Человеческий и социальный капитал рассматриваются в качестве ключевых источников богатства, что требует концептуального переключения сознания людей с позиций «максимизации прибыли» на позиции «максимизации полезности».

Одним из наиболее распространенных видов трудовых отношений в цифровой экономике становится выполнение работы на дому вместо перемещения в офис на период рабочего дня. Кроме этого, появились работа во время отпуска (в поезде, в самолете), работа на иностранного работодателя без выезда за рубеж (например, работа оффшорных программистов) и т. п.

Развитие трудовых отношений в цифровой экономике способствует замене постоянного штата временными исполнителями, при этом многие виды работ могут выполняться за тысячи километров от офиса и даже пересекать национальные границы стран. Заметным трендом последних лет стал очень быстрый рост числа внештатных сотрудников-фрилансе-

ров. Так, только в США в 2017 г. насчитывалось 57,3 млн человек, работающих в фриланс-режиме (в т. ч. по совместительству), что составляет 36 % от работающего населения страны [120].

Как следствие, новые трудовые отношения способствуют:

- существенному сокращению транзакционных издержек (на аренду офисных помещений, подбор персонала, транспортные расходы);
- внедрению гибкой организации труда и гибкого штата;
- увеличению производительности труда (за счет устранения помех для работы, существующих в офисе);
- новой мотивации (рост доверия между нанимателем и работником);
- улучшенному обслуживанию заказчиков (круглосуточно, без оплаты сверхурочных) [20–А].

В цифровой экономике изменяется не только характер труда, но и вся система трудовых отношений. Если в традиционной экономике между работником и руководителем существуют вертикальные экономические связи управления/подчинения, то в цифровом секторе руководитель уже – не столько начальник, сколько человек, координирующий работу людей, порой находящихся на большом расстоянии друг от друга. Соответственно вертикальные связи заменяются горизонтальными, при этом значительно ослабляется зависимость работника от руководителя компании.

Увеличение независимости работника формирует между ним и руководителем особый род партнерских отношений, требующих соответствующего роста доверия. Специалист сам формирует портфель заказов, согласовывает объем и сроки выполнения работ, а также размер собственного вознаграждения. Квалификация и авторитет исполнителя обеспечивают ему постоянное пополнение портфеля заказов. Поэтому неизбежно возникает отказ от философии «одна работа на всю жизнь», желание самостоятельно формировать портфель работ и управлять им.

Таким образом, занятость в цифровой сфере дает индивиду многочисленные преимущества:

- снижение времени и затрат на транспорт;
- возможность работы в привычной домашней обстановке;
- оптимизацию распределения времени между работой, досугом и общением с семьей;
- новые перспективы для участия в общественной жизни;
- возможность сохранения навыков и квалификации, так как можно не оставлять работу в период, когда нужно ухаживать за ребенком или близкими;
- гибкий график труда (свободу начинать и заканчивать работу в наилучшее время для продуктивной деятельности) [10–А].

Немаловажно и то, что цифровая занятость предоставляет новые возможности как горожанам, так и жителям «глубинки»: работники, которые раньше были вынуждены переезжать из провинции в столицу, чтобы присутствовать в центральном офисе, сегодня могут жить в любом населенном пункте, имеющем доступ к интернет-технологиям.

Для оптимального использования цифровых технологий и расширения масштабов бизнеса на национальном и международном уровнях организациям необходимы сотрудники с правильным сочетанием технических, деловых, межличностных и творческих навыков. Во-первых, в качестве основного требования все люди должны обладать основополагающими навыками (грамотность и умение считать), чего в нынешних условиях уже явно недостаточно, нужно владеть сильными деловыми и межличностными навыками. Во-вторых, решающее значение для любого производственного процесса или предоставления услуг имеют современные технические навыки, которые дополняются навыками лидерского уровня (уровень C-suite, предпринимательский), специально адаптированными для управления цифровыми технологиями. Для работодателей в последнее время становятся приоритетными так называемые «гибкие навыки» (soft skills) потенциальных кандидатов: личные качества и социальные навыки, например, умение работать в команде, любознательность, инициативность, критическое мышление, самоуправление, способность решать сложные задачи, взаимодействовать с разными людьми, правильно расставлять приоритеты.

При этом, как отмечают некоторые руководители крупных организаций, роль формальных дипломов и сертификатов об образовании значительно снизилась. Топовые технологические компании, такие как Google, Apple и IBM, а также международный консалтинговый гигант Ernst & Young не требуют дипломов о высшем образовании при приеме на работу, достаточно релевантного опыта. Но и это становится не всегда обязательным. Главное, что должен сделать кандидат, – показать, что он действительно подходит на ту вакансию, на которую претендует.

Новые условия труда требуют новых навыков – цифровых. Под «цифровыми навыками» обычно понимается совокупность навыков использования цифровых устройств, коммуникационных приложений и сетей для поиска и управления информацией, создания и распространения цифрового контента, взаимодействия и сотрудничества, а также для решения проблем – в контексте эффективной и креативной самореализации, обучения, работы и социальной активности в целом.

Исследование влияния новых технологий на рынок труда показывает, что изменяются система и критерии поиска новых сотрудников. В част-

ности, при найме персонала преимущество будет у тех кандидатов, которые ориентируются на получение новых знаний и умений, стремятся быть в курсе продуктов технологической революции, а не ориентируются лишь на традиционную модель обучения с узкой специализацией. Возрастает потребность в кандидатах с навыками и опытом в разных сферах, которые могут даже не пересекаться.

Согласно исследованию Ecorys UK Ltd, проведенного по заказу британского правительства, уже в 2022 г. примерно 22 % новых рабочих мест в глобальной экономике будет создано благодаря новым «цифровым профессиям» [121, р. 22]. В обозримом будущем основная ставка будет делаться на рекрутировании персонала, обладающего необходимыми цифровыми навыками. Более того, 73 % недавно опрошенных компаний уже сегодня испытывают серьезные проблемы при поиске таких квалифицированных специалистов [122, р. 4].

Четко осознавая эту растущую угрозу, многие компании совместно с ведущими вузами и колледжами активно развивают специальные образовательные и тренинговые программы. Особую популярность в последние годы приобретают различные курсы и программы онлайн-обучения не только для потенциальных соискателей новых рабочих мест и профессий, но и для повышения цифровой квалификации собственного персонала компаний.

Наконец, в условиях цифровой экономики меняется сам процесс подбора кадров. По прогнозам, специалист будущего по управлению персоналом – аналитик, руководящий сбором и обработкой больших баз данных и принимающий ключевые решения. А сам сбор данных в интернете через открытые источники информации осуществляется роботом. И это уже не фантастика, а реальность. Стартап Staffory уже сегодня полностью замещает рекрутера: искусственный интеллект «сканирует» резюме на рекрутинговых сайтах, данные из социальных сетей, осуществляет первичный обзвон кандидатов, проводит с ними собеседование человеческим голосом, дополняет резюме, составляет рекомендации по найму и передает в кадровые службы компаний.

Глобальные тренды на рынке труда в цифровой экономике, прежде всего, связаны с перестройкой многих секторов экономики в направлении автоматизации, цифровизации и усилением роли информационных технологий в большинстве отраслей. По мнению экспертов, всё это приведет к перестроению структуры рынка труда и изменению рода занятости отдельных специалистов.

Еще в 2016 г. экономисты и социологи серьезно задумались над угрозой массовой потери людьми работы из-за роботов. Паника случилась из-за вполне объективных факторов: китайский производитель электроники

Foxconn принял на работу 40 тыс. роботов и сократил 60 тыс. чел. При этом компания планирует увеличивать темпы автоматизации на 20–30 % в год и в три этапа собирается заменить вообще всех своих сборщиков (а их, по самым скромным оценкам, не менее полумиллиона) на роботов [123].

Тем не менее, многие эксперты считают, что страхи перед тотальной автоматизацией сильно преувеличены. Они предполагают, что роботы возьмут на себя низкооплачиваемый труд и рутинные операции. Это сделает производственные процессы более эффективными, исключит вероятность человеческой ошибки и поможет людям выделять время на более творческую работу.

Дж. Рометти, генеральный директор компании IBM, которая уже столкнулась с роботизацией и ее влиянием на рынок труда, с оптимизмом смотрит в будущее: она считает, что роботы займут рабочие места, но в то же время появятся новые виды занятости, люди будут работать в симбиозе с ИИ, доходы компаний от применения которого, по прогнозам Gartner, вырастут в 2018 г. на 70 % и достигнут 1,2 трлн долл. [124]. Так же считают ученые из Утрехтского университета и Центра европейских экономических исследований ZEW в Германии: автоматизация труда хоть и сокращает число рабочих мест, но в то же время делает товары дешевле, повышает покупательскую способность людей и формирует новые рабочие места в других отраслях, например, в сфере торговли [125]. Конечно, количество вакансий для низкоквалифицированного персонала будет снижаться, но это значит только, что потребуются значительные инвестиции в образование – как от самих корпораций, так и со стороны государств.

Вместе с тем предполагается, что большая часть автоматизируемых рабочих мест будет переведена в другие отрасли. Новые модели трудовых отношений, которые станут общепринятыми в результате использования ИИ, цифровизации и глобальной интеграции рынка труда, предоставят молодому поколению шанс иметь больше свободного времени и создать индивидуальную рабочую атмосферу. Даже если некоторые из этих новых рабочих мест будут означать потерю налоговых льгот и социального обеспечения, они по крайней мере помогут избежать безработицы.

В последнем исследовании McKinsey Global Institute, посвященном прогнозам на рынке труда, утверждается, что даже в условиях автоматизации спрос на рабочую силу и работников может увеличиваться по мере роста экономики, частично подпитываемый ростом производительности труда за счет технологическим прогрессом. Рост доходов и потребления, особенно в развивающихся странах, улучшение медицинского обслуживания стареющих обществ, инвестиции в инфраструктуру и энергетику и другие тенденции создадут дополнительный спрос на работников, который может помочь компенсировать автоматизацию рабочих мест [126, р. 4].

Профессор П. Корк, возглавляющий Австралийский центр роботизированного зрения в Квинслендском технологическом университете, считает, что робототехника в сельскохозяйственном производстве позволит снять нагрузку с рабочей силы и сэкономить миллионы долларов. Ежегодно на устранение одних только сорняков в Австралии тратится 1,14 млрд долл., и эти затраты можно сократить на 90 % с помощью инновационных разработок.

Роботы значительно превосходят людей по выносливости, точности и скорости работы. Другими словами, они более производительны и практически не допускают брака (при правильной настройке). А это значит, что роботизация – повышающая производительность и удешевляющая производство – в целом будет безусловным благом и драйвером развития экономики.

Эксперты рейтингового агентства Moody's уверены, что внедрение робототехники поможет решению демографических проблем на рынке труда Западной Европы и Японии (увеличение доли населения старше 65 лет при сокращении процента рабочей силы) [127]. Китай, Южная Корея и США также входят в список лидеров по внедрению промышленных роботов. Во всех трех государствах продолжительность жизни растет, и именно внедрение робототехники смягчит последствия демографического кризиса.

Однако изучение последних исследований свидетельствует о том, что большинство экспертов не разделяет исключительно радужные ожидания от автоматизации производства. Темпы мировой роботизации недвусмысленно говорят о том, что мы постепенно идем к безлюдной промышленности. В некоторых обзорах утверждается, что более половины всех ныне существующих рабочих мест либо изменятся, либо полностью исчезнут [128, р. 25] (таблица 1.8).

Давать какие-либо количественные оценки того, сколько рабочих мест будет потеряно людьми, и рассуждать о том, какие именно из человеческих профессий окончательно исчезнут, не представляется возможным. Показательна в этой связи констатация экспертов Всемирного экономического форума: «текущие оценки (будущего) глобального сокращения рабочих мест вследствие процесса цифровизации очень сильно разнятся, – от всего 2 млн до почти 2 млрд к 2030 г.» [129, р. 26].

Согласно докладу Конференции ООН по торговле и развитию, роботизация первых отберет две трети рабочих мест у жителей развивающихся стран – среди них Эфиопия, Непал, Камбоджа, Китай и Бангладеш [130]. К 2024 г. роботы оставят без работы каждого четвертого жителя России (по мнению рекрутингового портала Superjob), к 2025 г. – 7 % американцев (доклад Forrester Research), к 2026 г. – 40 % канадцев (до-

клад Брукфилдского института инноваций и предпринимательства), а к 2035 г. они займут половину рабочих мест в Японии (доклад Исследовательского института Номура).

**Таблица 1.8. Оценки воздействия цифровых технологий на занятость**

<b>Организация</b>	<b>Прогнозная оценка</b>
ОЭСР	В среднем по ОЭСР: 9 % рабочих мест с высоким риском автоматизации в течение ближайших пяти лет. Низкий риск полной автоматизации, но значительная доля (от 50 % до 70 %) автоматизированных задач, подверженных риску
Всемирный банк	Две трети всех рабочих мест в развивающихся странах подвержены автоматизации
Всемирный экономический форум	Глобальное сокращение рабочих мест к 2030 г. – от 2 млн до ... почти 2 млрд человек
Международная организация труда	АСЕАН-5: 56 % рабочих мест, подверженных риску автоматизации в ближайшие 20 лет
Оксфордский университет	47 % работников в США с высоким риском замены рабочих мест автоматизацией
PricewaterhouseCoopers	38 % рабочих мест в США, 30 % рабочих мест в Великобритании, 21 % в Японии и 35 % в Германии, подверженных риску автоматизации
McKinsey	60 % всех профессий имеют не менее 30 % технически автоматизированных видов деятельности
Роланд Бергер	Западная Европа: к 2035 г. 8,3 млн рабочих мест будут потеряны в промышленности против 10 млн новых рабочих мест, созданных в сфере услуг
Клаус Шваб	Ликвидация к 2020 г. около 5 млн рабочих мест в 15 крупнейших развитых и развивающихся странах мира

*Источник: собственная разработка на основе [128].*

Исследователи из Оксфордского университета предполагают, что в США 47 % профессий уязвимы перед автоматизацией [131]. По итогам этого исследования Совет экономических консультантов США пришел к выводу, что 83 % должностей, на которых платят меньше 20 долл. в час, будут автоматизированы в первую очередь.

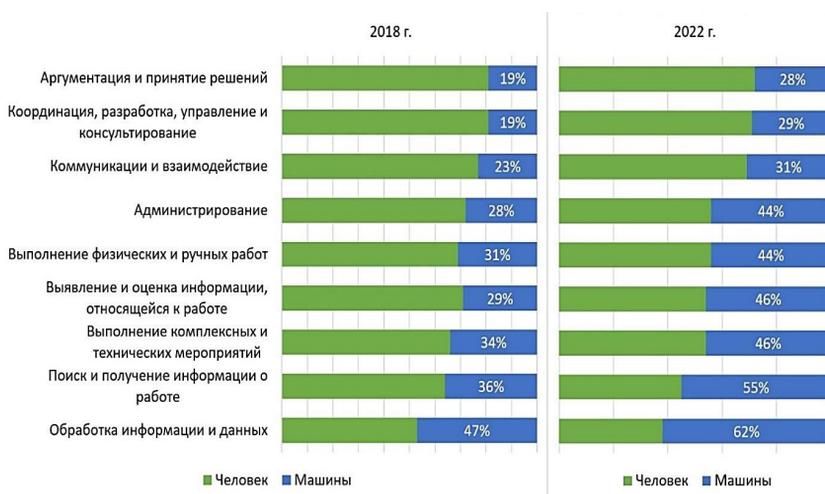
По оценкам консалтинговой компании McKinsey, в ближайшие годы с помощью уже существующих технологий можно автоматизировать человеческий труд стоимостью 2 трлн долларов. Уже к 2036 г. может быть автоматизировано от 2 до 50 % работы, выраженной в человеко-часах, а к 2066 г. эта доля может достигнуть от 46 до 99 %. [81, с. 53].

В докладе Всемирного экономического форума The Future of Jobs Reports 2018 говорится о том, что человеческая доля работы, выраженной в человеко-часах, снизится с 71 % в 2018 г. до 48 % к 2025 г. [132]. Машины и алгоритмы увеличат свой вклад в конкретные задачи в среднем на

57 %. Например, к 2022 г. 62 % задач организации поиска, обработки и передачи информации будут выполняться машинами по сравнению с 46 % сегодня (рисунок 1.8).

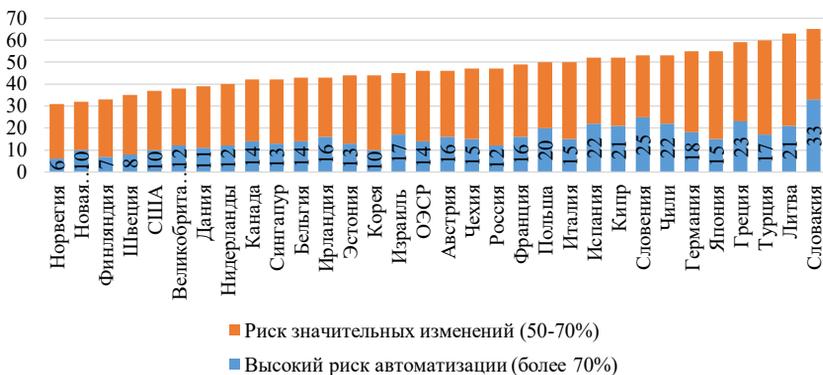
Новые исследования ОЭСР 2018 г. показывают, что 14 % всех рабочих мест в 32 проанализированных странах имеют высокий риск автоматизации. Еще 32 % рабочих мест могут иметь значительные изменения в ближайшем будущем [133] (рисунок 1.9).

В докладе ОЭСР говорится, что разброс в автоматизации между странами велик. В целом, рабочие места в англосаксонских странах, странах Северной Европы и Нидерландах менее автоматизированы, чем рабочие места в странах Восточной Европы, Южной Европы, Германии, Чили и Японии. С одной стороны, исследователи обнаружили, что 33 % всех рабочих мест в Словакии считаются высокоавтоматизированными или имеют 70 % и более шансов на автоматизацию. За этим следует 25 % рабочих мест в Словении и 23 % рабочих мест в Греции. Норвегия, с другой стороны, находится в лучшем положении. Только 6 % рабочих мест в скандинавской стране оцениваются как высокоавтоматизируемые, за ними следуют 7 % в Финляндии и 8 % в Швеции. В США около 10 % рабочих мест находятся в группе высокого риска, а всего почти 40 % рабочих мест в стране либо с высоким риском автоматизации, либо с риском значительных изменений.



**Рисунок 1.8. Перераспределение труда между человеком и машинами**

*Источник: собственная разработка на основе [132].*



**Рисунок 1.9. Доля рабочих мест в странах ОЭСР, подверженных риску, по степени риска, %**

*Источник: собственная разработка на основе [133].*

По мнению исследователей из McKinsey Global Institute, хотя около половины всех видов трудовой деятельности в мире имеют технический потенциал для автоматизации путем адаптации уже существующих технологий, доля рабочих мест, фактически автоматизированных к 2030 г., колеблется почти от нуля (10 млн ед.) до 30 % (800 млн ед.), в среднем – 15 % (400 млн ед.), из-за технических, экономических и социальных факторов, влияющих на принятие решений [126, р. 28]. Эта доля варьируется в широких пределах по странам, причем страны с развитой экономикой в большей степени подвержены автоматизации, чем развивающиеся страны, что отражает более высокие ставки заработной платы и, следовательно, экономические стимулы для автоматизации.

Даже при наличии достаточного объема работы для обеспечения полной занятости к 2030 г. предстоит осуществить крупные преобразования, которые могут соответствовать масштабам исторических сдвигов в сельском хозяйстве и промышленности. Сценарии McKinsey предполагают, что к 2030 г. от 75 до 375 млн работников (3–14 % глобальной рабочей силы) должны будут освоить новые профессии. Кроме того, все работники должны будут адаптироваться к новым условиям труда, поскольку их профессии развиваются вместе со все более мощными и умными машинами [126, р. 77].

В качестве умеренного варианта с краткосрочной перспективой сошлемся на оценку, которая была дана президентом Всемирного экономического форума К. Швабом: по его мнению, робототехника и техноло-

гии искусственного интеллекта ликвидируют к 2020 г. около 5 млн рабочих мест в 15 крупнейших развитых и развивающихся странах мира. А это является эквивалентом лишь 1,25 % от общего количества рабочих мест в этих странах [134].

Основной тенденцией на рынках труда как развитых, так и развивающихся стран становится исчезновение профессий, предоставляющих стандартизированные услуги. Уже сегодня по всему миру автоматические кассы заменяют кассиров, становятся не нужны кондукторы в общественном транспорте. В любом крупном городе можно обнаружить терминалы с кофе и едой, автоматы для оплаты парковки и т. д.

Если заглянуть в недалекое будущее, то машины вытеснят множество профессий, ведь рыночная экономика и растущая конкуренция требуют от предприятий и компаний постоянного повышения эффективности. В качестве примера исчезающих профессий The Future of Jobs Reports 2018 приводит следующие: операторы ввода данных, бухгалтеры и аудиторы, налоговые инспекторы, работники почтовой службы, банковские служащие, финансовые аналитики, агенты по продажам и торговые посредники, брокеры, кассиры, рабочие сборочных конвейеров, водители автомобилей и фургонов, продавцы в магазинах, специалисты по статистике, финансам и страхованию, адвокаты.

Исследователи прогнозируют, что скоро ИИ существенно изменит рынок труда. Результаты крупного опроса, проведенного в 2017 г. учеными из AI Impacts, Future of Humanity Institute (Oxford University) и Department of Political Science (Yale University), свидетельствуют, что ИИ в течение следующих десяти лет превзойдет людей во многих видах деятельности, таких как перевод с иностранных языков (к 2024 г.), написание сочинений для школьников (к 2026 г.), управление грузовиком (к 2027 г.). В 2031 г. ИИ окончательно заменит продавцов в розничной торговле, в 2049 г. напишет первый бестселлер, а к 2053 г. освоит профессию хирурга. Исследователи с 50 %-ной вероятностью полагают, что ИИ опередит людей во всех задачах в течение ближайших 45 лет и автоматизирует все человеческие рабочие места за 120 лет, причем респонденты из Азии ожидают наступления этих событий гораздо раньше, чем североамериканцы [135].

Одной из наиболее ярких иллюстраций того, как массовая цифровизация может кардинально изменить общее положение дел в целой отрасли, является сектор автотранспортных грузовых перевозок. Согласно оценкам ряда аналитиков, благодаря всеобщему переходу на использование беспилотных грузовых конвоев, мировая индустрия автогрузоперевозок ежегодно будет экономить порядка 168 млрд долл., из которых

35 млрд долл. составит экономия на топливе, примерно такой же позитивный эффект принесет резкое снижение числа ДТП на дорогах, и около 70 млрд долл. даст массовое сокращение трудового персонала [136].

Вероятными последствиями автоматизации работ станут расслоение населения по уровню доходов, рост безработицы, а также снижение уровня доходов и жизни людей в населенных пунктах с ограниченными возможностями для трудоустройства (так называемых моногородах). Исследователи прогнозируют, что роботизация приведет к расколу общества: по одну сторону окажутся квалифицированные профессионалы – инженеры и разработчики, а по другую – низкоквалифицированный персонал. Продолжится поляризация доходов в странах с развитой экономикой, где опережающими темпами будет расти спрос на высокооплачиваемые профессии, в то время как занятость среди работников со средним уровнем заработной платы будет снижаться.

Однако не нужно бояться «отмирания» многих привычных профессий. Действительно, согласно The Future of Jobs Reports 2018, к 2022 г. 75 млн нынешних рабочих мест будут ликвидированы в результате будущего разделения труда между людьми и машинами, но также будет создано дополнительно 133 млн новых рабочих мест [132, р. 8]. Несмотря на значительные изменения, перспективы в области занятости в целом позитивны, а рабочие места с ярко выраженными человеческими навыками по-прежнему будут востребованы. Роботы не смогут вытеснить ученых, инженеров, актеров, руководителей, учителей, социальных работников.

Среди новых профессий наибольший спрос прогнозируется на аналитиков данных, специалистов по искусственному интеллекту и машинному обучению, большим данным, профессионалов в области маркетинга и продаж, разработчиков программного обеспечения и приложений, специалистов по автоматизации процессов, аналитиков в области информационной безопасности, специалистов по электронной торговле и социальным медиа, инженеров-робототехников, специалистов по цифровому маркетингу.

Особую опасность представляют политические риски. По мнению экспертов, в трансграничном мире цифровой экономики, основанной на технологии блокчейн с ее децентрализацией и отсутствием регулятора, предстоит пересмотр роли государства, которое должно принять форму простого территориального образования с компактным проживанием на нём некоторого количества населения, рассортированного в зависимости от их уровня овладения цифровыми технологиями. Это приведёт к отмене управляющей и контролирующей роли государства, ослаблению

государственного управления экономикой, потере государством возможности осуществлять свои функции и защищать свой суверенитет. По мнению известного российского экономиста С. Ю. Глазьева: «С одной стороны, появляются новые возможности тотального контроля над поведением граждан в глобальном масштабе... посредством прослушивания телефонных разговоров, мониторинга социальных сетей, встроенных в компьютерную технику американского производства прокладок. С другой стороны, становится возможным появление частных трансграничных систем управления экономическими, социальными и политическими процессами, затрагивающих национальные интересы государств и их объединений. Основу для таких систем обеспечивают глобальные социально-информационные и торгово-информационные сети и криптовалюты, интернет вещей и прочие обезличенные информационные средства совершения транзакций, выводящие международную торговлю и финансы за пределы национальных юрисдикций. Граждане могут отказаться от государственных систем защиты своих интересов, полагаясь на сетевые структуры и используя блокчейн-технологии и умные контракты» [71, с. 4].

В глобальной цифровой экономике предприятия и люди сталкиваются с ростом риска в области цифровой безопасности и защиты личной информации.

Процессы цифровой глобализации предоставляют значительные возможности для оказания преступного воздействия на личность и общество. Одним из негативных последствий развития ИКТ является появление и развитие новой формы преступности – киберпреступности, когда компьютеры, компьютерные сети и информация выступают в качестве объекта преступных посягательств, а также средства или способа совершения преступлений [7–А].

Понятие «киберпреступность» в настоящее время нередко используется как синоним термина «компьютерная преступность», которому в русскоязычной литературе отдаётся большее предпочтение. На взгляд В. А. Номоконова и Т. Л. Тропиной, термин «киберпреступность» (англ. *cybercrime* – преступность, сопряженная как с применением компьютеров, так и информационных технологий и сетей) шире, чем «компьютерная преступность» (англ. *computer crime* – преступления, совершаемые против компьютеров или компьютерных данных), и более точно отражает природу такого явления, как преступность в информационной среде [137, с. 47]. С понятием «киберпреступность» неразрывно связано понятие «киберпреступление». Наиболее полное определение, отражающее аспекты данного негативного явления, дается Д. Н. Карповой: «киберпреступление – это акт социальной девиации с целью нанесения экономиче-

ского, политического, морального, идеологического, культурного и других видов ущерба индивиду, организации или государству посредством любого технического средства с доступом в Интернет». Здесь по большому счету отражаются даже не юридические аспекты, а имеющиеся социально-экономические проблемы современного общества [138, с. 47].

Проблема киберпреступности особо актуализировалась в эпоху цифровой трансформации экономики и общества, когда появление и распространение интернета привело к формированию единого информационного пространства и глобальных коммуникационных систем, охвативших все сферы жизнедеятельности человека и государства.

Вместе с цифровой трансформацией традиционной экономики происходит трансформация информационной безопасности, под которой в Концепции национальной безопасности Республики Беларусь, утвержденной Указом Президента Республики Беларусь от 9 ноября 2010 г. № 575, понимается «...состояние защищенности сбалансированных интересов личности, общества и государства от внешних и внутренних угроз в информационной сфере» [139]. Объект защиты, понимаемый ранее как совокупность классифицированных данных, приобретает более сложное представление – как киберпространство, включающее не только данные, но и системы их передачи, обработки и хранения; системы управления; средства защиты; а также их динамически изменяющиеся взаимосвязи, составляющие определенную ценность. Сегментами киберпространства являются суперкомпьютеры, автоматизированные системы управления технологическими процессами (АСУ ТП), корпоративные и домашние сети, мобильные системы, облачные сервисы, социальные сети и даже бытовые устройства. Зегжда Д. П. и соавт. определяют «...киберпространство как глобальную сферу в информационном пространстве, представляющую собой взаимосвязанную совокупность инфраструктур и информационных технологий, включая интернет, телекоммуникационные сети, компьютерные системы, встроенные процессоры и контроллеры» [140, с. 4].

Таким образом, к понятию информационной безопасности, базирующейся на безопасности информационно-телекоммуникационных систем, добавилось понятие кибербезопасности, понимаемой как набор принципов и средств обеспечения безопасности информационных процессов, подходов к управлению безопасностью и прочих технологий, которые используются для активного противодействия реализации киберугроз.

Мир, подключенный к сети, открывает все новые возможности для международных киберпреступников. Автоматический анализ информационных запросов пользователей в интернете, данные с личных «умных»

гаджетов, транзакции по банковским картам, электронная переписка и мессенджеры создают блок исчерпывающей информации о человеке, которую можно похитить и использовать в корыстных целях [4–А, с. 33].

Информационно-телекоммуникационная сфера является крайне привлекательной для преступников-интеллектуалов, поскольку специфика информационных технологий такова, что с их применением можно нанести весьма существенный ущерб достаточно быстро и внезапно, находясь при этом вне зоны географической (территориальной) и правовой досягаемости от конкретного места совершения преступления. Это затрудняет работу правоохранительных органов по нахождению и привлечению злоумышленников к юридической ответственности.

Основными причинами нарастающей киберопасности являются: масштабный характер производимых хакерами атак, их трансграничность, быстрый рост профессионализма хакеров, осуществление ими атак в отношении многочисленных клиентов и многих кредитных учреждений; незнание и недооценка клиентами и пользователями имеющихся проблем в сфере информационной безопасности; нередкое отставание программного обеспечения безопасности кредитных учреждений, применяющих интернет-банкинг, от хакерских вызовов.

Преступления в киберпространстве особо опасны, поскольку они не являются очевидными, могут иметь как длящийся, так и одномоментный характер. Такие деяния трудно выявить, а совершившие их лица нередко остаются безнаказанными. Доход злоумышленников составляет порой сотни миллионов долларов США [18–А].

По сообщению американской компании Symantec [141], мирового лидера по разработке программного обеспечения в области информационной безопасности и защиты информации, в 2017 г. 143 млн американских потребителей, ставших жертвами киберпреступности, потеряли 19,4 млрд долл. США.

В марте 2018 г. аналитики антивирусной компании McAfee подсчитали, что в 2017 г. мировой ущерб от киберпреступлений составил около 600 млрд долл. США или 0,8 % от мирового ВВП, увеличившись примерно на 35 % по сравнению с оценкой за 2014 г. в 445 млрд долл. [142].

Формат киберпреступлений трансформируется год от года. Первоначально с внедрением компьютерной техники и интернет-технологий появились вредоносные программы и вирусы-вымогатели. Постепенно с развитием хакерских методов шпионажа они трансформировались во взломы почтовых ящиков, затем основная угроза перешла в «темный» интернет и криптовалютную индустрию, а сейчас хакеры постепенно захватывают интернет вещей. Отчет Symantec 2018 Internet Security Threat Report [143] свидетельствует о 600-процентном увеличении атак на этот сегмент.

По данным ежегодного отчета Hi-Tech Crime Trends 2018 международной компании Group-IB [144], специализирующейся на предотвращении кибератак, мошенничество с банковскими картами остается в числе наиболее опасных угроз для физических лиц: недостаточное распространение систем поведенческого анализа при проведении транзакций приводит не только к прямому ущербу, но и к росту бизнеса кард-шопов. Ежемесячно в мире для продажи в кард-шопах загружаются около 686 тыс. текстовых данных скомпрометированных банковских карт и 1,1 млн дампов. Общий объем рынка кардинга по итогам второй половины 2017 г. – первой половины 2018 г. составил – 663 млн долл. США.

Все больше компаний переносят важные данные и коммерческие приложения в облако, а значит, подобные сервисы становятся привлекательными для киберпреступников. Крупные провайдеры, давно работающие на этом рынке – Google, Amazon, IBM – обладают достаточными ресурсами и опытом, чтобы противостоять атакам. Небольшие региональные облачные сервисы остаются весьма уязвимыми. Согласно анализу экспертов из Risk Based Security [145], только за первую половину 2018 г. было украдено 6 млн записей с персональной информацией пользователей, произошло 2200 крупных взломов. Практически нет сомнений, что в 2019 г. могут повториться масштабные утечки данных, подобные провалу бюро кредитных историй Equifax, когда хакеры вынесли персональную информацию 143 млн клиентов.

Group-IB отмечает [144], что фокус перспективной разработки и инноваций в создании сложных вирусов, а также проведении многоступенчатых целевых атак сместился от финансово-мотивированных киберпреступников к проправительственным внедрениям в сети объектов критической инфраструктуры оборонного комплекса, энергетической промышленности, здравоохранения и транспортной системы с целью обеспечения долговременного присутствия, саботажа и шпионажа за компаниями. Преступники, атакующие объекты критической инфраструктуры, руководствуются, прежде всего, идеологическими и (реже) финансовыми мотивами, другие значимые цели кибератак – шпионаж и саботаж. Помимо получения информации в цели злоумышленников входит максимальное закрепление, контроль инфраструктуры и каналов коммуникации.

Новое поле для деятельности киберпреступников появилось с развитием криптоиндустрии и фишинга: около 56 % всех средств, украденных с ICO, были похищены с помощью фишинговых атак [144]. Аналитики Ernst & Young в декабре 2017 г. сделали неутешительный вывод: из привлеченных за два года в сфере ICO 3,7 млрд долл. было украдено почти 400 млн долл. [146]. Исследования показали, что хакеры не только еже-

месячно похищали деньги на сумму около 1,5 млн долл., но также получали доступ к личным данным участников ICO, в том числе к их адресам, телефонным номерам и банковским сведениям. Это повлияло на ужесточение регулирования ICO во многих странах: Китай и Южная Корея запретили проводить первичное размещение токенов, а Япония, Канада, США и Австралия ввели новые правовые нормы.

С 2017 г. значительно возрос интерес хакеров к атакам с целью взлома криптобирж и криптоджекинга. Ущерб от взлома 14 криптовалютных бирж составил более 882 млн долл. США. В середине сентября 2018 г. была ограблена японская криптовалютная биржа Zaif. Атакующие похитили средства в трех криптовалютах (Bitcoin, Bitcoin Cash и MonaCoin) на общую сумму 6,7 млрд иен (примерно 60 млн долл. США).

Компания Symantec в своем 23-м отчете об угрозах безопасности в интернете [143] также указывает на рост числа случаев киберпреступлений, связанных с использованием криптовалюты. Наиболее яркими примерами являются криптоджекинг и вымогательство.

Аналитики Symantec утверждают, что количество заражений с помощью криптоджекинга, обнаруженных на компьютерах, в 2017–2018 гг. увеличилось на 8500 %. После выхода ПО для скрытого майнинга Coinhive, появилось еще семь программ подобного типа. Эксперты прогнозируют, что крупнейшие майнеры в мире могут стать целью не только киберпреступников, но и прогосударственных атакующих групп. При определенной подготовке это может позволить им взять под контроль 51 % мощностей для майнинга и захватить управление криптовалютой. Сразу пять успешных «атак 51 %» было зафиксировано в первой половине 2018 г.: сумма прямого финансового ущерба составила от 0,55 млн до 18 млн долл. США [143].

За последние годы одной из самых серьезных угроз в киберпространстве стали вирусы-вымогатели. В 2017 г. количество их атак увеличилось на 2502 % [143], при этом, по информации «Лаборатории Касперского», было обнаружено много модификаций новых и известных программ-вымогателей – более 96 000 по сравнению с 54 000 в 2016 г. [147]. Согласно отчета Verizon 2018 Data Breach Investigations Report [148], атаки вымогателей являются наиболее распространенным типом вредоносного ПО. Они были использованы в 39 % случаев взлома, что в два раза выше, чем в 2016 г. Более того, анализ Verizon показывает, что атаки теперь переходят в критически важные для бизнеса системы, шифруют файловые серверы или базы данных, наносят большой ущерб и требуют больше выкупа. Жертвами вымогателей стали государственные предприятия, частные компании, больницы и обычные пользователи.

По мнению экспертов, направление вирусов-вымогателей будет на подъеме и в 2019 г. Во-первых, уже сейчас преступники находят способы обойти или отменить резервное копирование взламываемой системы. Во-вторых, ничто не мешает им начать использовать технологии искусственного интеллекта и машинного обучения, чтобы делать атаки более персонализированными, точно знать, кого и когда можно взламывать в конкретной организации [22–А].

Благодаря новым технологиям прослеживается тенденция сокращения времени обнаружения киберугроз: медианное время обнаружения (Time to Detection, TTD) в ноябре 2015 г. составляло 39 часов, в период с ноября 2015 г. по октябрь 2016 г. – 14 часов, с ноября 2016 г. по октябрь 2017 г. – около 4,6 часов. По другую сторону баррикад в ход идут облачные сервисы: преступникам удаётся избежать обнаружения с помощью шифрования, которое помогает скрыть активность потока команд и управления. В связи с этим, несмотря на достигнутые успехи, в мире с каждым годом растут расходы на обеспечение кибербезопасности [149].

Так, аналитики IDC прогнозируют [150], что глобальные расходы на аппаратное и программное обеспечение, а также сервисы, связанные с кибербезопасностью в 2022 г. превысят 133,7 млрд долл. США. Между тем в середине августа 2018 г. специалисты исследовательской компании Gartner заявили, что по итогам 2017 г. глобальные расходы на информационную безопасность (продукты и услуги) уже достигли 101,5 млрд долл. США (таблица 1.9).

**Таблица 1.9. Мировые расходы на кибербезопасность по сегментам в 2017–2019 гг., млн долл. США**

<b>Сегмент рынка</b>	<b>2017 г.</b>	<b>2018 г.</b>	<b>2019 г.</b>
Безопасность приложений	2434	2742	3003
Безопасность облачных сервисов	185	304	459
Безопасность данных	2563	3063	3524
Управление идентификацией и доступом	8823	9768	10578
Защита ИК-инфраструктуры	12583	14106	15337
Интегрированное управление рисками	3949	4347	4712
Оборудование для обеспечения сетевой безопасности	10911	12427	13321
Другое программное обеспечение для обеспечения безопасности информации	1832	2079	2285
Услуги киберзащиты	52315	58920	64237
Программное обеспечение безопасности потребителей	5948	6395	6661
<b>Всего</b>	<b>101544</b>	<b>114152</b>	<b>124116</b>

*Источник: собственная разработка на основе [151].*

Следует рассмотреть и риск роста коррупции в цифровой экономике, когда коррупционер, «уходя» в виртуальную реальность, может пользоваться материальными благами анонимно, не раскрывая своей личности. Выявить его и наказать представляется возможным, если только организовать постоянное и непрерывное наблюдение за его действиями и идентификацию совершённых им расходов.

Опасность новых цифровых технологий состоит еще и в том, что визуализация информационных потоков формирует новую субкультуру интернета, порой отрицательно влияющую на психику людей своим минимализмом, безысходностью, что несёт в себе угрозу эксплуатации преступниками тем суицида и смерти, особенно среди молодёжи. Расширение цифровых технологий и их внедрение в повседневную жизнь человека трансформирует его внутренний и внешний мир, который станет приобретать более индивидуальные, но при этом крайне противоречивые черты. Этому способствуют:

- индивидуализация производства, когда производимая продукция будет отвечать нуждам и потребностям каждого конкретного потребителя;
- коммуникативное взаимодействие всевозможных технических устройств и оборудования в рамках интернета вещей, которое становится системным и, следовательно, более настраиваемым для конкретного потребителя;
- массовое производство, становящееся индивидуализированным;
- виртуально дополненная реальность, создающая для каждого человека индивидуальный искусственный мир;
- сама жизнь человека, которая становится все более «оцифрованной», анализируемой, контролируемой, направляемой и регулируемой, вследствие чего человек утрачивает свою индивидуальность, идентичность;
- утрата человеком свободы и способности самостоятельно формировать собственную личность;
- расширение возможностей властей проводить сегрегацию людей, определять и формировать их жизненные пути, а также нужных работников.

Большую настороженность вызывает возможность вживления в тело человека устройств микроэлектроники, предназначенных для усиления каких-либо естественных функций (силы, скорости, зрения, слуха) или реализации новых (ночного зрения, приема радиосигналов, электронного паспорта или кошелька и пр.). Однажды начавшись, этот процесс станет необратимым и приведет, в конечном итоге, к киборгизации человека [5–А].

### 1.3. Цифровая экономика как новый этап глобализации

Экономической глобализацией (от слова *globe* – земной шар) традиционно называют процесс возрастания взаимосвязи стран мира вследствие всё более тесной интеграции (срачивания) их национальных рынков товаров, услуг, капиталов, а также всё более активного перемещения людей и распространения информации за пределы национальных границ [152].

Существуют различные периодизации процесса глобализации. Опираясь на исследование Э. Мэддисона «Контурсы мировой экономики в 1–2030 гг.» [80], правомерно утверждать, что человеческая цивилизация в своем развитии прошла шесть этапов глобализации (таблица Б.1 приложения Б). Под влиянием пятого этапа глобализации быстро развились международные экономические отношения, создавались торговые союзы и организации, образовывались устойчивые межгосударственные институциональные связи, увеличивалась мобильность людей. Шестой этап глобализации начался в 70-е гг. XX в. и связан с интеграцией мировой экономики и возникновением ТНК. Одним из важнейших достижений пятого-шестого этапов стали правила торговли ГАТТ-ВТО и глобальные платежные системы SWIFT, VISA, *Europa*.

На рубеже XXI в. в развитии человеческой цивилизации явственно обозначились новые тенденции к сетевому сближению стран и народов в планетарном масштабе, к интенсивному сетевому обмену знаниями и технологиями.

После мирового финансового кризиса (2008–2009 гг.) трансграничные потоки капитала сократились с докризисных примерно 10 % до 5,4 % годового мирового ВВП в период 2011–2015 гг. Кроме того, в связи с действиями президента США Д. Трампа по выходу из ряда международных экономических соглашений и введению дополнительных таможенных барьеров стали писать о стагнации традиционной глобализации (деглобализации). Однако растущие трансграничные потоки виртуальных товаров, распространение трансграничных криптовалют и ICO свидетельствуют о том, что с 2010 г. мир вступил в новую стадию глобализации – цифровую глобализацию.

Введение термина «цифровая глобализация» обусловлено тем, что в настоящее время глобализация входит в свою новую, цифровую фазу, где цифровые потоки данных и информации представляют огромную ценность, т. к. позволяют перемещать товары, услуги, финансы и людей и оказывают большее влияние на прирост ВВП, чем международная торговля и трансграничное движение капитала. Практически каждый вид трансграничной транзакции теперь имеет цифровой компонент.

Мировая торговля была когда-то в значительной степени ограничена развитыми экономиками и их крупными многонациональными компаниями. В данный момент цифровая глобализация открывает двери для развивающихся стран, для небольших компаний и начинающих предпринимателей, а также для миллиардов людей. Цифровая глобализация не только повышает конкурентоспособность, но и открывает новые каналы доступа к зарубежным рынкам и глобальным электронным цепочкам создания стоимости.

На цифровые ТНК<sup>1</sup> приходится 70 % зарубежных продаж [153].

Современные цифровые технологии по всему миру существенно меняют не только то, как мы производим продукты и услуги, но и то, как работаем и проводим досуг, реализуем свои гражданские права, воспитываем детей. Люди используют глобальные цифровые платформы для учебы, поиска работы, проявления собственных навыков и талантов и создания социальных сетей.

Важнейшей особенностью цифровой глобализации и порождающим ее механизмом в конце прошлого – начале нынешнего века считается массовое распространение интернета, который привел к формированию мирового информационного пространства и глобальных коммуникационных гиперсистем. Аналитическое агентство We Are Social и крупнейшая SMM-платформа Hootsuite совместно подготовили пакет отчетов о глобальном цифровом рынке Global Digital 2018. По представленным в отчетах We Are Social данным, количество пользователей интернета в 2018 г. достигло 4,021 млрд человек, что на 7 % больше по сравнению с прошлым годом. Аудитория социальных сетей в 2018 г. насчитывает 3,196 млрд чел. – это плюс 13 % к прошлогоднему показателю. Мобильными телефонами в 2018 г. пользуются 5,135 млрд чел. – на 4 % больше, чем год назад [154].

В связи с вышеизложенным новый седьмой этап глобализации некоторые называют «интернет-глобализацией», что объясняется следующими соображениями [5–А, с. 27–28]:

Интернет, во-первых, оказал существенное влияние на информационную глобализацию. Вместо чтения местных газет население самого небольшого городка – в меру знания языков – получило доступ к информации со всего мира. Интернет стал главным источником новостей. Сайты безуспешно заменили печатные издания и традиционное телевидение

---

<sup>1</sup> Цифровые ТНК – транснациональные корпорации, основная часть экономической деятельности которых (инвестиции, производство, сбыт и т. д.) связана с технологиями создания, обработки, обмена и передачи информации.

онлайн-версиями. Есть данные, что 80 % подписчиков Financial Time и 60 % читателей BBC пользуются интернет-версиями этих СМИ. Интернет-новости зачастую являются единственным источником информации для молодежной аудитории.

Во-вторых, интернет создал новый феномен социальной глобализации. Вместо общения с родственниками, соседями и коллегами по работе люди получили возможность находить в любой стране друзей по интересам и беспрепятственно общаться с ними посредством социальных сетей типа Facebook, Twitter или ВКонтакте и программ-мессенджеров. Существует также огромное количество профессиональных сетей (LinkedIn, Мой Круг и т. п.), позволяющих обмениваться информацией по трудовой или профессиональной деятельности, привлекать новых клиентов, партнеров по бизнесу, работодателям – получать дополнительную информацию о нынешних и будущих сотрудниках, размещать объявления о новых вакансиях, соискателям – получать интересные предложения по работе. Научное сообщество создает глобальные сети распространения знаний, каких раньше не ведал мир. Уже не нужно ждать 2–3 года выхода публикации в бумажном журнале; посредством интернета новые мысли и идеи мгновенно становятся известны заинтересованной научной аудитории.

В-третьих, интернет – это мгновенный и чаще всего бесплатный доступ к виртуальным товарам и услугам со всего света. Благодаря YouTube и аналогичным сервисам человечество имеет возможность смотреть фильмы, которые даже еще не вышли в прокат, читать книги и научные статьи, которые еще не напечатаны. (Amazon сообщает, что в его магазинах уже покупают больше электронных книг, чем печатных). Безусловно, возникают проблемы с использованием интеллектуальной собственности и раскрытием коммерческой тайны, но зачастую мировая известность становится выше этих, как считают некоторые, предрассудков XX в. По информации McKinsey Global Institute трансграничные потоки данных на глобальном уровне с 2005 по 2014 гг. возросли в 45 раз и достигли 2,8 трлн долл. США. При этом рост потоков данных за указанный период оказал на рост мирового ВВП большее влияние, нежели мировая торговля товарами [153]. Количество пользователей крупнейших онлайн-платформ уже сопоставимо с населением самых больших государств (например, число аккаунтов в социальной сети Facebook с начала 2009 г. до начала 2019 г. выросло с 197 млн до 2320 млн). Таким образом, важный аспект распространения интернета – это виртуализация мирового ВВП и мгновенный доступ к виртуальным продуктам.

Четвертое, на что коренным образом повлиял интернет, – розничная торговля, уже во многих странах на 20 % ставшая виртуальной. Amazon,

eBay, Alibaba, да и e-dostavka в Беларуси изменили представление о покупке товаров и услуг. Электронные торговые площадки, как Яндекс.Маркет или onliner.by, не только позволяют купить товар по самой выгодной цене, но и лучше узнать его характеристики, в том числе по отзывам реальных пользователей, и сравнить свой выбор с другими вариантами. Теперь вместо ближайшего магазина Белкоопсоюза белорусы находят самый качественный и недорогой товар в интернете и приобретают его с последующей доставкой на дом. Глобальная интеграция розничных рынков без таможенных пошлин – еще один мощный фактор цифровой глобализации.

Процессы производства, распределения, трансграничного обмена и потребления информации становятся главными по сравнению с другими видами хозяйственной и экономической деятельности, усиливая виртуализацию экономики, порождая новую форму организации экономических отношений – глобальную цифровую экономику, которая ввиду наличия мгновенных виртуальных трансграничных связей позволяет преодолеть страновые ограничения, свойственные классической экономике:

- материальная продукция не может быть использована несколькими людьми, для цифровых продуктов такой барьер отсутствует: они могут быть скопированы и распространены среди неограниченного круга лиц во всем мире;
- материальная продукция подвергается износу в процессе использования; цифровые продукты не теряют первоначальных свойств, которые могут быть даже усовершенствованы в процессе совместной эксплуатации или обмена;
- цифровые торговые площадки позволяют избежать ограничений по размеру площадей и по объему ассортимента и количеству одновременно обслуживаемых клиентов [16–А, с. 195].

Цифровая глобализация включает:

- формирование и развитие глобальных электронных сетей, производство невещественных продуктов и услуг IT-компаний;
- возникновение принципиально новых трансграничных виртуальных рынков транспортных, банковских, гостиничных и страховых услуг, а также действующих круглосуточно новых финансовых рынков;
- появление новых IT-субъектов международного взаимодействия в лице ТНК в области цифровой экономики (Amazon, Alibaba, Uber и др.), международных экономических организаций, консалтинговых компаний и рейтинговых агентств [5–А, с. 29].

Цифровая глобализация выполняет ключевую роль в повышении конкурентоспособности отдельных предприятий, стран и экономических

союзов, стимулируя усиление деловой активности как ведущих компаний, так и стартапов.

Мировое сообщество вступило в очередной этап глобализации – глобальную цифровую экономику, в первую очередь, под влиянием взрывного прироста трансграничных данных, в том числе за счет стремительного роста масштабов трансграничной электронной торговли.

По мнению М. Л. Калужского, «Электронная торговля – проведение торговых операций и сделок в сети интернет, посредством которых совершается покупка (продажа) товаров, а также их оплата. Операции в электронной торговле включают в себя выбор товара, подтверждение заказа, приём платежей и обеспечение доставки» [52, с. 96].

Электронную торговлю часто не совсем верно отождествляют с электронной коммерцией – сферой экономики, включающей в себя все финансовые и торговые транзакции, осуществляемые при помощи компьютерных сетей, а также бизнес-процессы, связанные с проведением таких транзакций.

Среди отличительных особенностей электронной торговли перед традиционной Д. В. Разуваев отмечает:

- отсутствие географических временных и в какой-то степени языковых барьеров, что позволяет продвигать товары и услуги на новые рынки сбыта;
- более низкий уровень издержек производства и обращения, что достигается путём внедрения новых технологий во все сферы деятельности компании: начиная от закупок сырья и материалов и заканчивая дистрибуцией готовой продукции и пост-продажным обслуживанием;
- несравнимо более высокий уровень конкуренции, когда магазин от магазина находится на расстоянии нескольких секунд, требуемых для загрузки соответствующего сайта;
- потенциальная ёмкость электронного магазина значительно превышает ёмкость традиционных магазинов по причине отсутствия физических ограничений на складские и торговые помещения [155].

Использование интернета в качестве среды для обмена данными значительно удешевило ведение трансграничной электронной торговли за счет низкой себестоимости передачи информации и привело к возникновению ее качественно новых сегментов «бизнес-бизнес» (B2B) и «бизнес-потребитель» (B2C).

Для потребителей трансграничная электронная торговля – это возможность покупать онлайн всё, что им нужно, в любой стране: от одежды, музыки и фильмов до гаджетов и продуктов питания; бронировать и оплачивать транспорт, проживание; покупать билеты на мероприятия.

Трансграничная электронная торговля и коммерция способствуют устранению страновых границ и упрощению процедуры установления отношений между субъектами малого и крупного бизнеса, представителями различных отраслей и комплексов, производителями и потребителями, социальными и общественными институтами и т. д. Таким образом, существенно уменьшается роль расстояния и географического местоположения производителей и потребителей, пространство как бы исчезает, весь мир превращается в глобального потребителя и продавца одновременно [19–А, с. 182].

Трансграничная электронная торговля в целом демонстрирует стремительные (на уровне 20–25 %) годовые темпы роста [156]. Объем розничных продаж электронной торговли, включающие продукты и услуги (за исключением оплаты поездок, ресторанов и билетов на мероприятия), заказанные через интернет, в 2016 г. достиг 1915 млрд долл. США, что составило 8,7 % от общего объема розничных расходов по всему миру. eMarketer ожидает, что продажи розничной электронной торговли возрастут до 4058 млрд долл. в 2020 г. и составят 14,6 % от общего объема розничных расходов [157]. В США уже в 2018 г. электронная торговля составила 13,5 % от общего объема розничных продаж.

Покупка товаров и услуг в интернете стала обычной практикой среди многих людей во всем мире, поэтому онлайн-торговля признана одной из наиболее динамично развивающихся отраслей экономики. На продажи в электронной B2C-торговле, объем которой в 2017 г. составил 2,3 трлн долл. США, пришлось 10,2 % мировых розничных продаж [157].

В 2020 г. доходы от электронной B2C-торговли, по прогнозам Statista, вырастут до 4,1 трлн, а в 2021 г. – до 4,9 трлн долл. США (17,5 % всех розничных продаж). В 2017 г. количество онлайн-покупателей в мире увеличилось на 9 % по сравнению с 2016 г. и составило 1,66 млрд чел., а к 2021 г. количество пользователей достигнет отметки 2,14 млрд чел. (рисунок 1.10), увеличившись по сравнению с 2017 г. на 29 %. При этом в целом доля пользователей, совершающих интернет-покупки, выросла с 58 % в 2016 г. до 60 % в 2017 г. Этот показатель к 2021 г. составит 65 %.

Тенденции в трансграничной электронной торговле задают крупнейшие игроки – Китай, США, ЕС и Япония. Китай – крупнейший рынок электронной торговли во всем мире с доходом в 497 млрд долл., вторым крупнейшим интернет-рынком является США с выручкой около 421 млрд долл., рынок Японии – третий по объему – составил 96,7 млрд долл. и вырос на 10 %. Рынок Великобритании за год также вырос на 10 % и составил 95,1 млрд, рынок Германии вырос на 11 % до 63,4 млрд долл. [157].



**Рисунок 1.10. Показатели глобальной розничной электронной торговли в 2014–2021 гг.**

*Источник: собственная разработка на основе [158].*

Согласно статистике, 65 % всех розничных покупок в интернете совершаются на четырех основных торговых площадках (marketplace): Alibaba, Amazon, eBay, Etsy.

В 2016 г. китайский интернет-гигант Alibaba возглавил десятку крупнейших мировых игроков рынка электронной торговли (общий объем по итогам 2015 г. – 1,74 трлн долл. США) по версии аналитической компании Internet Retailer. На долю компании приходится 26,6 %, в то время как ближайший конкурент Amazon контролирует 13,0 %. На третьем месте – американский интернет-аукцион eBay, на долю которого приходится 4,5 % рынка электронной торговли. Далее идет еще один китайский интернет-ритейлер JD.com (доля рынка 3,8 %), а пятерку лидеров замыкает японская компания Rakuten (1,5 %) [159].

Капитализация Amazon.com, Inc. на середину декабря 2018 г. – более 815 млрд долл., выручка по итогам 2017 г. составила 177,9 млрд долл. (за 9 мес. 2018 г. – 160,5 млрд долл.), чистая прибыль – более 3 млрд долл. (за 9 мес. 2018 г. – 7,0 млрд долл.) [160].

Рыночная капитализация Alibaba Group Holding Ltd сравнима с Facebook и на середину декабря 2018 г. превышала 410 млрд долл. По состоянию на конец мая 2018 г. китайская компания занимала шестое место среди мировых технокорпораций. В отчете Brand Finance за 2018 г. Alibaba заняла 12-е место в списке самых дорогих в мире брендов. Выручка по итогам 2017–2018 финансового года, закончившегося 31.03.2018 г., составила около 40 млрд долл., что в 1,6 раза больше пока-

зателя за предыдущий сопоставимый период, чистая прибыль увеличилась почти в 1,5 раза по сравнению с предыдущим годом и достигла 9,8 млрд долл. По состоянию на конец марта 2018 г. число ежегодных активных покупателей, использующих сервисы Alibaba, выросло на 37 млн чел. по сравнению с предыдущим кварталом и достигло 552 млн, а число активных мобильных пользователей – 617 млн чел. [161]. В годовом выражении по итогам шести месяцев 2018–2019 финансового года (с 1 апреля по 30 сентября 2018 г.) выручка Alibaba Group Holding от розничной деятельности в стране выросла на 37 % в годовом выражении, до 7885 млрд долл., выручка от международной розничной деятельности выросла в 1,6 раза, до 650 млн долл. Чистая прибыль, приходящаяся на головную компанию, составила за тот же период 4201 млн долл.

По состоянию на 30.09.2018 штат компании составляет 93397 чел. По годовому объему транзакций на своих сайтах Alibaba обгоняет Amazon и eBay вместе взятых.

Бурно развиваются трансграничные операции китайских предприятий электронной торговли (Alibaba, Jingdong, Suning и др.): по данным Национального статистического бюро КНР, с 2008 по 2015 гг. общий объем сделок трансграничной электронной торговли Китая вырос почти на 30 % (до 4,8 трлн юаней), а в 2016 г. достиг 6,3 трлн юаней (752 млрд долл.), за год увеличившись на 26,2 %. По информации корпорации Alibaba, в 2016 г. ее услуги были представлены в более чем 220 стран мира, численность зарубежных покупателей в общей сложности превысила 100 млн чел.; это говорит о том, что последовательная реализация инициативы «Один пояс, один путь» содействует бурному развитию индустрии трансграничной электронной торговли Китая [162].

Интернет-магазины стали одним из самых востребованных форматов онлайн-продаж по всему миру. Объем продаж трех крупнейших интернет-магазинов (куда входят Amazon (65263,8 млн долл.), Apple (20631,1 млн долл.) и Walmart (14005,1 млн долл.)) составил в 2017 г. 99900,0 млн долл. и достиг 9 % объема рынка торговли через интернет-магазины (1304,6 млрд долл. США по итогам 2017 г.) [158].

Онлайн-рынок Германии высоко концентрирован, три интернет-магазина в нем занимают 37 % чистых продаж – 13265 млн долл., это Amazon, OTTO, Zalando. В Великобритании и Франции наибольшую выручку также получает Amazon: 6019 млн и 3262 млн долл. соответственно. В ТОП-5 Великобритании также входят Tesco (4320 млн долл.), Argos (2907 млн долл.), John Lewis (2500 млн долл.), Next (1958 млн долл.); во Франции – Vente-privee (2566 млн долл.), Cdiscount (2249 млн долл.), Aushan (1550 млн долл.), Apple (585 млн долл.).

Наиболее предпочтительный способ оплаты среди онлайн-покупателей по всему миру – система электронных платежей PayPal, более 40 % онлайн-покупателей подтвердили использование этого метода. Традиционная кредитная карта занимает второе место с показателем использования 31 %, за которым следуют дебетовые карты. Жители Германии предпочитают оплачивать онлайн-покупки прямым платежом (списание со счета автоматически).

В связи с недавним взрывом цифрового развития в Азиатско-Тихоокеанском регионе неудивительно, что среди наиболее активно растущих онлайн розничных рынков – Индонезия и Индия, за которыми следуют Мексика и Китай. Цифровое развитие розничной торговли в этих странах тесно связано с постоянным совершенствованием интернет-доступа, особенно для пользователей дешевых мобильных широкополосных соединений. Прогнозируется, что в 2019 г. онлайн-продажи Китая составят треть от мирового объема розничных продаж. Именно Китай получит статус мирового гиганта интернет-торговли, в основном за счет оптовых продаж.

Быстрый рост розничной электронной торговли обусловлен повсеместным распространением широкополосного (фиксированного и мобильного) доступа в интернет. Оперативное проникновение и развитие мобильного интернета во многих странах мира стало ключевым фактором роста трафика электронной торговли. Рынок мобильной коммерции растет на 300 % быстрее, чем рынок электронной торговли в целом.

Ведущими устройствами, используемыми для онлайн-покупок, по информации интернет-магазинов США по состоянию на ноябрь 2017 г., были: смартфоны – 68 %, ноутбуки – 47 %, стационарные компьютеры – 33 %, планшеты – 31 %. В США уже 10 % пользователей совершают онлайн-покупки с помощью голосовых приложений, в Великобритании – 5 %, в Германии – 2 %; с мобильных – 58 %, 48 % и 45 % соответственно.

Основной тренд электронной торговли – устойчивое слияние онлайн- и офлайн-покупок: многие онлайн и офлайн-игроки двигаются в сторону мультicanaльной стратегии. Торговцы все чаще понимают преимущества гибкой методологии разработки, они все чаще ориентируются на разработку мобильных приложений вместо сайтов, адаптированных под мобайл.

Отметим, что правовое регулирование трансграничной электронной торговли отстает от динамики ее развития. Типовой закон об электронной торговле Комиссии ООН по праву международной торговли требует единообразного его трактования национальными правительствами, а такого не наблюдается даже в рамках ЕАЭС в части налогообложения и

определения лимитов беспошлинного ввоза товаров для личного пользования, пересылаемых в международных почтовых отправлениях и экспресс-грузах.

ВТО совместно с Главным таможенным управлением КНР в феврале 2018 г. в попытке унифицировать правила межнациональной торговли провело Первую Всемирную конференцию по таможенному регулированию трансграничной электронной коммерции, в которой приняла участие более 1,5 тысяч представителей правительственных, коммерческих и экспертных кругов, организаций в сфере безопасности, таможенных служб из многих стран мира, в том числе Австралии, Канады, Индии, Китая, Республики Корея, России, США, Франции, Японии и др.

В связи повсеместным распространением и ростом объемов электронной торговли особую популярность обрели электронные деньги, чему способствуют такие факторы, как удобство оплаты товаров в интернет-магазинах, высокая скорость проведения транзакций, применение современных технологий для обеспечения безопасности сделок.

С 2008 г. ведутся активные дискуссии по поводу нового вида виртуальных денег – криптовалюты (от англ. слова «cryptocurrency»). В соответствии с терминологией Группы разработки финансовых мер борьбы с отмыванием денег (FATF), криптовалюта является одним из видов виртуальных валют и «означает основанную на математических принципах децентрализованную конвертируемую валюту, которая защищена с помощью криптографических методов, т.е. использует криптографию для создания распределенной, децентрализованной и защищенной информационной экономики» [163, с. 7].

На заре появления криптовалюты ее часто путали с электронными деньгами, используемыми в популярных платежных системах. Однако это совершенно разные вещи, так как каждая единица стандартных электронных денег выпущена в обращение в обмен на наличные или безналичные денежные средства, криптовалюта же изначально формируется в сети с помощью программ для вычисления математических алгоритмов, не имеет физических носителей и материального воплощения. При этом криптовалюта не имеет и обеспечения какими-либо ресурсами, вроде золотовалютных резервов государства. Как следствие, ограничение ее эмиссии заложено в исходном коде, на котором строятся криптомонеты, иначе от непрерывного выпуска они утратили бы свою стоимость и обесценились.

Важно, что криптовалюты, как частные деньги, по сути своей являются средством для трансграничных платежей, где, конкурируя друг с другом, среди них выделится новая мировая виртуальная валюта, кото-

рая может стать основным средством в платежах международной валюты. Криптовалюты с помощью ICO – выпуска токенов под конкретные инвестиционные проекты со временем могут и уже создают трансграничные потоки капитала, не контролируемые правительствами (Доклад ЮНКТАД о мировых инвестициях 2017 имеет подзаголовок «Инвестиции и цифровая экономика» [46]).

Криптовалюта является средством обмена, используемом как валюта в некоторых средах, при этом не обладая полными атрибутами валюты, такими как статус законного средства платежа или юрисдикции. Однако многие считают, что криптовалюты – это деньги будущего, они быстрее, дешевле и существенно надежнее всех современных национальных валют и являются самым перспективным, инновационным и прогрессивным платежным инструментом [7–А, с. 55].

В настоящее время концепция глобальной цифровой экономики, развиваясь вместе с ростом преобразующих возможности цифровых технологий, уже вышла за рамки электронной торговли и ныне включает в себя ведение бизнеса, поддержание коммуникаций и предоставление услуг во всех отраслях, включая транспорт, финансовые услуги, производство, образование, здравоохранение, сельское хозяйство, розничную торговлю, средства массовой информации и индустрию развлечений [164, с. 7].

Глобальная цифровая экономика рассматривается как движущая сила экономического роста, способная привести к значительным экономическим сдвигам и оказать влияние на целые области бизнеса, рынок труда и образ жизни людей; имеет значительный потенциал для развивающихся стран, для которых подобные экономические сдвиги могут означать экономический рост, рост производительности капитала и труда, снижение транзакционных издержек и расширение доступа на мировые рынки [165, с. 140].

Глобальная цифровая экономика предоставляет компаниям новые функциональные возможности в бизнесе:

- беспрепятственный доступ к лучшим поставщикам, клиентам, рабочей силе, финансовым ресурсам, в какой бы стране они ни находились;
- ведение бизнеса «без границ»: взаимодействие в режиме реального времени с зарубежными клиентами и партнерами, управление цепочками поставок в глобальном масштабе, поддержка деятельности зарубежных сотрудников при проведении операций и обслуживании клиентов, моментальное проведение трансграничных операций на отдаленных рынках;

- снижение расходов на проведение транзакций, маркетинг, взаимодействие с клиентами на новых рынках;
- организация виртуальных команд посредством эффективного использования цифровых платформ, взаимодействующих в режиме онлайн;
- переход небольших предприятий и стартапов в разряд транснациональных с момента начала функционирования.

Глобальная цифровизация меняет модели ведения бизнеса, что влечет за собой пересмотр принципов взаимодействия с клиентами, поставщиками и партнерами, включая изменение продуктовой линейки в соответствии с меняющимися предпочтениями клиентов, а также условий предоставления продуктов и услуг.

Безусловными преимуществами глобальной цифровой экономики перед классическим материальным товарно-денежным обменом является то, что потребитель может получить необходимые ему услуги или товар почти мгновенно, без ожидания доставки товара или оказания услуги в материальном виде, а также более низкие цены на продукцию (по сравнению с материальными товарами и услугами), прежде всего связанные с отсутствием больших расходов на логистику, хранение товаров и потребление ресурсов, необходимых для производства товара или оказания услуг.

Глобальная цифровая экономика открывает небывалые возможности получения новых знаний, расширения кругозора, освоения новых профессий и повышения квалификации. Возникают новые социальные лифты, расширяются географические горизонты возможностей. Благодаря более комфортным для жизни городам, эффективным государственным учреждениям и доступным государственным услугам улучшаются условия повседневной жизни граждан.

На основании исследования, проведенного в первой главе, можно сделать ряд важных выводов:

1. На основе применения исторического и диалектического подходов к исследованию феноменов, связанных с новым этапом всеобщего распространения сетевых информационно-коммуникационных технологий, разработаны теоретико-методические основы цифровой экономики в современных условиях глобализации.

Отождествление зарубежными и отечественными исследователями цифровой экономики с другими понятиями современной глобальной экономики (информационной, интернет-, сетевой, электронной, новой экономикой) потребовало отграничить феномен цифровой экономики от вышеназванных понятий, неразрывно связанных с всеобщим распространением сетевых информационно-коммуникационных технологий, на

основе выделения основных тенденций ее развития: использование значительно усовершенствованных в последние годы цифровых технологий становится повсеместным ежедневным привычным делом, доступным практически любому гражданину планеты; мир стремительно отказывается от использования информации в аналоговой форме, переходя на цифровой формат; объем глобальных трансграничных потоков данных, включающих медиаконтент, финансовые расчеты, виртуальные товары и услуги, нарастает по экспоненте; значительно изменяются традиционные правила ведения бизнеса, который теперь действует вне границ, расстояний и часовых поясов; именно цифровые технологии вносят решающий вклад в темпы роста мирового ВВП, опережая даже международную торговлю и спекулятивное трансграничное движение капитала; взаимодействие потребителей и хозяйствующих субъектов, граждан и государства выходит на принципиально иной уровень: исчезает надобность в посредниках, общение происходит непосредственно, напрямую с использованием цифровых платформ, в связи с чем радикально меняется поведение производителей, продавцов и потребителей, технологии маркетинга и сбыта и т. д.

2. На основе сравнительного анализа различных определений цифровой экономики сделан вывод о невозможности сужать предмет цифровой экономики до сферы производства, распределения и потребления информации посредством цифровых технологий, а саму цифровую экономику нельзя ограничивать лишь чисто цифровыми продуктами и услугами, не имеющими материальной формы. Широкая трактовка определения цифровой экономики, подразумевающая под ней виртуальную среду, дополняющую нашу реальность, содержит множество вопросов, требующих отдельного серьезного исследования. Это позволило дать авторское определение: цифровая экономика – это система социальных, экономических и технологических отношений между государством, бизнес-сообществом и гражданами, функционирующая в глобальном информационном пространстве, посредством широкого использования сетевых цифровых технологий генерирующая цифровые виды и формы производства и продвижения к потребителю продукции и услуг, которые приводят к непрерывным инновационным изменениям методов управления и технологий в целях повышения эффективности социально-экономических процессов.

3. Наиболее распространенным объяснением трансформации социально-экономических отношений является технологический подход, неразрывно связывающий развитие человеческой цивилизации с прогрессом технологий. Его современный этап, именуемый в западных странах четвер-

той промышленной революцией, в странах ЕАЭС отождествляется со становлением шестого технологического уклада. Можно полагать, что именно широко распространившиеся цифровые технологии, ставшие более усовершенствованными и интегрированными, вызвали смену технологического уклада и очередную промышленную революцию. При использовании периодизации Львова – Глазьева и Шваба установлено место цифровой экономики на временной шкале – 2010–2060 гг., она органически «вписывается» в начальную фазу шестого технологического уклада или первый этап четвертой промышленной революции.

4. Развитие и распространение ключевых технологий, лежащих в основе цифровой экономики, оказывает решающее влияние на трансформацию мировой экономической системы: непосредственно воздействует на производство товаров и услуг, использование трудовых ресурсов, инвестиции в человеческий и физический капитал, поступление прямых иностранных инвестиций, международный трансферт технологий, промышленные инновации. Все это, в конечном счете, напрямую отражается на эффективности производства, производительности труда, конкурентоспособности и в конечном итоге, на экономическом росте – от отдельных субъектов хозяйствования до стран, регионов и мировой экономики в целом.

Риски, которые несут в себе цифровые технологии, можно классифицировать на технологический, социальный, политический риски, риск роста преступности в ее новых проявлениях, риск цифровой деградации личности. Особую опасность представляют социальный риск, связанный со значительной трансформацией рынка труда, которая сопровождается сокращением числа рабочих мест, ростом безработицы в связи с роботизацией рабочих мест, автоматизацией и оптимизацией управленческих процессов, и риск появления и распространения новой формы преступности – киберпреступности.

5. Широкое распространение цифровых технологий значительно повлияло на становление нового этапа глобализации – цифровой глобализации. Установлено, что в настоящее время цифровые потоки данных и информации представляют огромную ценность, т. к. позволяют перемещать товары, услуги, финансы и людей. Практически каждый вид трансграничной транзакции теперь имеет цифровой компонент. В условиях цифровой глобализации процессы производства, распределения, трансграничного обмена и потребления информации становятся главными по сравнению с другими видами хозяйственной и экономической деятельности, усиливая виртуализацию экономики. В результате формируется новая форма организации экономических отношений – глобальная цифровая экономика со своими законами и тенденциями развития.

---

## **Глава 2. ИЗМЕРЕНИЕ РАЗВИТИЯ ЦИФРОВОЙ НАЦИОНАЛЬНОЙ ЭКОНОМИКИ И СТЕПЕНИ ЦИФРОВОЙ ГЛОБАЛИЗАЦИИ СТРАН МИРА: МЕТОДИКИ И ИНСТРУМЕНТЫ**

---

### **2.1. Подходы к анализу уровня развития цифровой экономики и степени цифровой глобализации**

В последнее время все больше информации о тех или иных аспектах современной экономической жизни мировая общественность получает на основе различных рейтингов, с помощью которых характеризуется развитие отдельных стран и их место в глобальном пространстве, а также объективно оценивается имидж страны в глобальном мире. Десятки международных организаций и рейтинговых агентств по специальным методикам составляют рейтинги стран, определяют позицию каждой из них в зависимости от развития национальной экономики, социальной сферы, инновационного развития и тому подобное. Международные рейтинги охватывают практически все аспекты модернизации и трансформации, происходящей в настоящее время в национальных экономиках.

Для многих стран мира позиции в международных рейтингах стали целевыми показателями в национальной системе средне- и долгосрочного планирования. Роль международных рейтингов в современной экономике существенно возросла в последнее десятилетие. За это время произошла трансформация рейтингов из технического инструмента оценки уровня развития стран мира в индикатор, характеризующий привлекательность страны для субъектов экономической деятельности. Оценка стран международными организациями и рейтинговыми агентствами имеет чрезвычайно важное влияние на перераспределение капитала на мировых финансовых рынках, на политические и экономические решения государств. От присвоенного рейтинга зависит решение инвестора о капиталовложении, снижается или повышается стоимость.

Международные рейтинги являются важным источником информации о потенциале и динамике развития отдельных стран. Кроме того, идентифицируя сильные и слабые стороны, которые влияют на позицию страны в мировой системе координат, они выступают индикатором необходимости осуществления мер, направленных на преодоление недостатков и создание широких возможностей для наращивания конкурентных преимуществ.

Информационной базой для международных рейтингов являются статистические данные из официальных правительственных изданий каждой страны, специализированные базы данных международных организаций (ООН, ОЭСР, ВТО, МВФ, Всемирный банк и др.) и статистических институтов, а также результаты опросов, проведенных независимыми организациями среди экспертов и представителей деловых кругов.

Одним из самых заметных явлений последнего десятилетия является переход к очередному этапу глобализации – цифровой трансформации общества, заключающейся в принципиальном изменении структуры экономики, ее виртуализации, появлении новой формы организации мировых экономических отношений – глобальной цифровой экономики. В связи с этим изменение уровня развития цифровой экономики и степени ее цифровой глобализации становится важнейшей задачей в региональном, национальном и планетарном масштабах, актуальной для всех стран.

Уровень развития цифровой экономики и рейтинг страны измеряют на основе различных композитных индексов, интегрирующих отдельные субиндексы, отвечающие за отдельные цифровые трансформации. Значения субиндексов показывают уровень развития страны (географического региона) по данному направлению цифровой экономики.

Рассмотрим общеизвестные индексы, которые характеризуют уровень развития цифровой экономики (т. е. развитие информационного общества):

- Индекс развития информационно-коммуникационных технологий (ICT Development Index – IDI);
- европейский Индекс цифровой экономики и общества (Digital Economy and Society Index – DESI);
- Индекс мировой цифровой конкурентоспособности (IMD World Digital Competiveness Index – WDCI);
- Индекс цифровой эволюции (Digital Evolution Index – DEI);
- Индекс цифровизации экономики Boston Consulting Group (e-Intensity);
- Индекс сетевой готовности (Networked Readiness Index – NRI);
- Индекс развития электронного правительства (The UN Global E-Government Development Index – EGDI);
- Индекс электронного участия (E-Participation Index – EPART);
- Индекс глобального подключения (Global Connectivity Index – GCI, Huawei).

Отличие различных рейтингов – в подборе исходных показателей – характеристик уровня использования в стране достижений цифровой экономики.

Анализ показателей существующих международных индексов и рейтингов, методологии формирования из них микро-, субиндексов и композитного индекса, плюсов и минусов, общности и отличий позволит в дальнейшем использовать их для формирования новых индексов, отражающих уровень готовности стран к цифровой экономике и степени цифровой глобализации.

*Индекс развития информационно-коммуникационных технологий* (ICT Development Index – IDI). Последний Индекс развития ИКТ по итогам 2016 г. был опубликован в 2017 г., в составе ежегодного отчета Международного союза электросвязи (МСЭ) «Измерение информационного общества» [166]. Это старейший, начиная с 2007 г., индекс, который вычисляется МСЭ – специализированным учреждением ООН в области ИКТ. В 2017 г. страновые профили были составлены для 176 стран мира (для сравнения, в 2013 г. рейтинг охватывал 157 стран).

IDI используется Министерством связи и информатизации Республики Беларусь как инструментарий по анализу развития информационного общества в нашей стране. Также он входит в Государственную программу развития цифровой экономики и информационного общества на 2016–2020 гг., утвержденную Постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 23.03.2016 г. № 235 [95]. IDI предназначен для анализа уровня развития сектора ИКТ в различных странах мира, для измерения уровня изменений в этой области и их эволюции с течением времени, а также для оценки потенциала развития ИКТ сектора и возможностей повышения роста и развития в контексте имеющихся возможностей и навыков. Рейтинг IDI чрезвычайно важен, так как он оценивает качество ИКТ-инфраструктуры стран и в той или иной мере входит во все другие рейтинги цифровой экономики.

На качественном уровне IDI характеризуется тремя процессами, реализация которых приближает нас к цифровой экономике, и потому строится на основе трех субиндексов, формирующих единый композитный индекс, который можно использовать в качестве инструмента для проведения сравнительного анализа на глобальном, региональном и национальном уровнях. В свою очередь, каждый из этих субиндексов объединяет свой набор показателей в отдельную группу: ИКТ-доступ, ИКТ-использование, ИКТ-навыки. Агрегирование показателей происходит с разными весами. Для первой группы показатели агрегируются с весом 0,2 каждый, для 2-й и 3-й групп – с весом 0,33 каждый. Каждая из этих трех групп определяет свой субиндекс. Далее первый, второй и третий субиндексы агрегируются с весами 0,4; 0,4; 0,2 соответственно. Более подробный перечень показателей, формирующих субиндексы, представлен в таблице В.1 приложения В.

Группа «ИКТ-доступ» содержит пять показателей: число линий стационарной телефонной связи на 100 жителей; число абонентов мобильной связи на 100 жителей; пропускная способность международных каналов интернета на одного пользователя интернета; удельный вес домашних хозяйств, имеющих персональный компьютер; удельный вес домашних хозяйств, имеющих доступ к интернету. Группа «ИКТ-использование» содержит три показателя: процент лиц, использующих интернет; число абонентов фиксированного широкополосного доступа в интернет на 100 жителей; число абонентов мобильного широкополосного доступа в интернет на 100 жителей. Группа «ИКТ-навыки» – также три показателя: средняя продолжительность обучения; удельный вес учащихся средних учебных заведений в общей численности населения; удельный вес учащихся высших учебных заведений в общей численности населения.

Нормализация измеренных в разных шкалах показателей в этом, как и в большинстве других рейтингов, осуществляется по следующей формуле, рекомендованной ОЭСР:

$$y(x) = \frac{x_i - x_{min}}{x_{max} - x_{min}}. \quad (2.1)$$

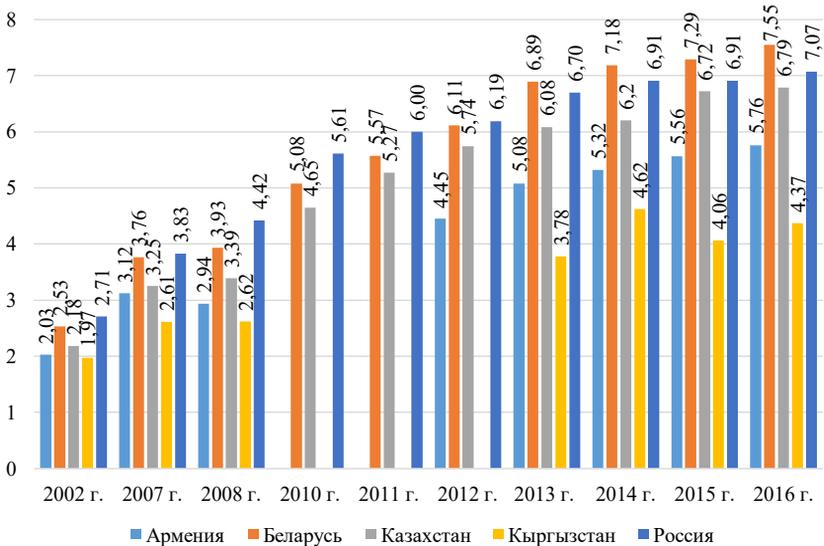
где  $x_i$  – значение  $i$ -го показателя;  $x_{min}$  – минимальное значение показателя;  $x_{max}$  – максимальное значение показателя.

В этом случае страна с наилучшим показателем получает нормализованное значение 1, а страна с наихудшим показателем – 0. Для нормализации в рейтинге IDI в качестве минимального значения берется 0, а в качестве максимального – идеальное значение (см. таблицу В.1), например, для числа линий стационарной телефонной связи на 100 жителей это число равно 60 %. Итоговый композитный индекс IDI для удобства умножают на 10.

Неявно на значение индекса развития ИКТ влияет корзина цен, которой измеряется доступность в ценовом отношении фиксированной и подвижной телефонной связи и услуг фиксированного широкополосного интернета. Высокие значения IDI связаны с относительно низкими ценами на ИКТ и наоборот. Более низкие цены могут привести к расширению доступа и использования ИКТ, а более масштабное их использование может привести к снижению цен, при этом операторы будут получать преимущества экономии за счет масштабов. Большая либерализация рынка и рост конкуренции также, как правило, приводят к снижению цен, что, в свою очередь, приводит к более высоким уровням внедрения ИКТ. Корзина цен на услуги ИКТ дает возможность сравнивать стоимость услуг ИКТ по всем странам и регионам и искать способы снижения цен, например, путем внедрения или усиления конкуренции, пере-

смотрa политики установления специальных тарифов, а также оценки доходов и эффективности деятельности операторов. Приемлемость услуг в ценовом отношении имеет решающее значение для построения открытого для всех информационного общества [167].

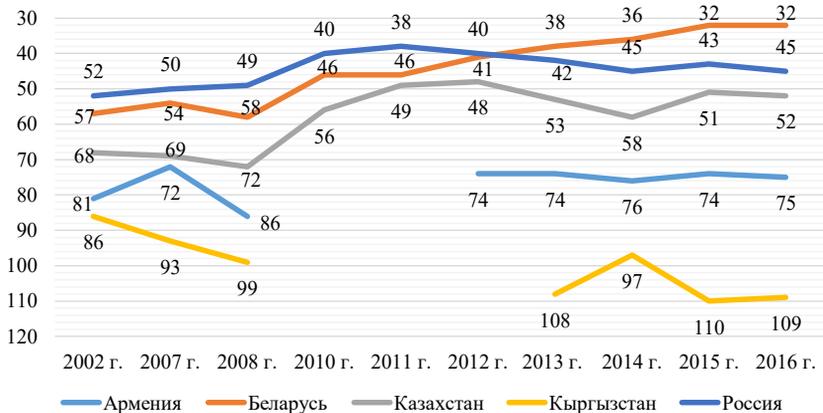
В таблице В.2 приложения В представлен рейтинг стран по IDI-2017. Таблица В.3 содержит значения индекса развития ИКТ стран-членов ЕАЭС по итогам 2002–2016 гг. Для наглядности динамика мест в рейтинге и значений индексов развития ИКТ для стран ЕАЭС показаны на рисунках 2.1 и 2.2.



**Рисунок 2.1. Динамика Индекса развития ИКТ стран ЕАЭС**

*Источник: собственная разработка на основе [166, р. 31; 159].*

В IDI-2017 Беларусь заняла 32-е место при индексе в 7,55 балла. По сравнению с предыдущим годом позиции Беларуси не изменились, но значение индекса улучшилось на 3,57%. Это позволяет говорить о том, что наша страна целенаправленно идет к выполнению цели, поставленной перед нею Национальной стратегией устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь на период до 2030 г. [168] – войти в топ-30 стран по уровню развития ИКТ.



**Рисунок 2.2. Динамика мест стран ЕАЭС в Индексе развития ИКТ**

*Источник: собственная разработка на основе [166, р. 31; 159].*

Среди стран ЕАЭС Беларусь имеет наилучший показатель и 32-е место в рейтинге, далее следует Россия, она расположилась на 45-м месте со значением показателя 7,07. Далее следует Казахстан (52-е место; 6,79), Армения (75-е место; 5,76) и Кыргызстан (109-е место; 4,37).

Рейтинг показывает, что страны ЕАЭС по индексу IDI-2017 значительно различаются. Наибольшие улучшения в процентном соотношении в группе стран ЕАЭС наблюдаются в Кыргызстане (7,64 %) и Армении (3,60 %).

Индекс развития ИКТ в Беларуси близок к среднему по группе стран с высоким доходом, однако отстает от лидера рейтинга – Исландии на 16 %. За последний год Беларусь вплотную приблизилась к группе стран с доходом выше среднего. В период 2009–2017 гг. индекс Беларуси вырос на 3,62 балла, что позволило стране подняться с 58-го на 32-е место мирового рейтинга (таблица В.3 приложения В).

В таблице 2.1 представлено сравнение значения показателей индекса развития ИКТ в 2017 г. для Беларуси, стран СНГ и среднее для всего мира.

Из субиндексов, составляющих IDI-2017, наибольших успехов Беларусь добилась в практических навыках использования ИКТ. По этому показателю она стабильно три года подряд занимает 5-е место в мире и опережает все страны ЕАЭС и все страны Европы, за исключением Греции, которая расположена на четвертом месте.

**Таблица 2.1. Значения индикаторов индекса развития ИКТ в 2017 году  
для Республики Беларусь**

Название показателя	Значение индикатора			Идеальное значение
	Беларусь	СНГ	Мир	
<i>Индекс развития ИКТ</i>	7,55	6,05	5,11	–
<i>Субиндекс «Доступ к ИКТ»</i>	7,87	6,60	5,59	–
Число линий стационарной телефонной связи на 100 жителей	49,0	20,7	13,6	60
Число абонентов мобильной связи на 100 жителей	124,2	141,2	101,5	120
Пропускная способность международных каналов интернета на одного пользователя интернета	168,5	59,0	74,5	158
Удельный вес домашних хозяйств, имеющих персональный компьютер	67,0	67,4	46,6	100
Удельный вес домашних хозяйств, имеющих доступ к интернету	62,5	68,0	51,5	100
<i>Субиндекс «Использование ИКТ»</i>	6,54	4,79	4,26	–
Процент лиц, использующих интернет	71,1	65,1	45,9	100
Число абонентов фиксированного широкополосного доступа в интернет на 100 жителей	33,3	15,8	12,4	60
Число абонентов мобильного широкополосного доступа в интернет на 100 жителей	69,5	59,7	52,2	100
<i>Субиндекс «Практические навыки использования ИКТ»</i>	8,93	7,47	5,85	–
Средняя продолжительность обучения	12,0	–	–	15
Удельный вес учащихся средних учебных заведений в общей численности населения	107,1	–	–	100
Удельный вес учащихся высших учебных заведений в общей численности населения	87,9	–	–	100
<i>Дополнительные показатели</i>				
Покрытие 3G (доля населения, %)	98,7	77,1	85,0	–
Покрытие LTE / WiMAX (доля населения, %)	41,5	45,9	66,5	–
Цены на мобильные сотовые (доля ВВП, %)	1,1	1,7	5,2	–
Цена фиксированной широкополосной связи (доля ВВП, %)	1,2	3,3	13,9	–
Цена мобильной широкополосной связи 500 МБ (доля ВВП, %)	0,6	1,4	3,7	–
Цены на мобильный широкополосный доступ 1 ГБ (доля ВВП, %)	1,1	3,1	6,8	–

*Источник: собственная разработка на основе [169, p. 21].*

Европейская Комиссия ежегодно оценивает состояние цифровизации европейских стран по **Индексу цифровой экономики и общества** (Digital Economy and Society Index – DESI), который дает представление об уровне развития цифровой экономики в 28 странах ЕС. Согласно DESI-2018, на первых пяти местах оказались Дания, Швеция, Финляндия, Нидерланды, Люксембург, на пяти последних – Польша, Италия, Болгария, Греция, Румыния [170].

DESI рассчитывается как композитный индекс, который суммирует индикаторы развития цифровой Европы и отслеживает эволюцию стран, входящих в ЕС, с точки зрения их цифровой конкурентоспособности. Базами данных DESI являются базы Евростата, Международного Союза электросвязи и ООН.

DESI имеет пять субиндексов, агрегирование которых происходит с разными весами: связь (отражает уровень развития инфраструктуры фиксированного и беспроводного широкополосного доступа); человеческий капитал (позволяет оценить долю населения, которая обладает навыками, необходимыми для пользования сервисами, предоставляемыми сетью Интернет); использование интернета населением (учитывает активность использования населением различных сервисов в сети Интернет); интеграция бизнеса с цифровыми технологиями (используется для определения уровня цифровизации бизнеса, включая использование онлайн продаж); цифровые государственные услуги (используется для определения объема государственных услуг, предоставляемых в цифровой форме). Все показатели (их всего 34) отражены в таблице В.4 приложения В [171].

Интересны средние для ЕС значения важнейших из этих показателей по итогам последнего, 2018 г. исследования [172]:

**Связь.** Фиксированный широкополосный доступ доступен для 97 % европейцев, а 80 % европейских домов покрыты быстрым широкополосным доступом со скоростью не менее 30 Мбит/с (в прошлом году – 76 %). Ультрабыстрое подключение (впервые измеренное DESI) со скоростью не менее 100 Мбит/с доступно 58 % европейцев.

4G мобильные сети охватывают в среднем 91 % населения ЕС, измеряемое как среднее по охвату каждого оператора мобильной связи в каждой стране.

75 % европейских домов имеют договоры на фиксированную широкополосную связь, а одна треть всех домов имеет скорость доступа не менее 30 Мбит/с. Результаты также показывают, что наличие сверхбыстрого широкополосного соединения становится все более распространен-

ным явлением. 15 % домов имеют договоры на сверхбыстрый широкополосный доступ, что в два раза выше, чем в 2013 г.

**Человеческий капитал:** 81 % европейцев пользуются интернетом не реже одного раза в неделю (в прошлом году – 79 %). Однако 43 % европейцев по-прежнему не имеют базовых цифровых навыков (в прошлом году 44 %). В ЕС немного увеличилось число выпускников в областях науки, техники, инженерии и математики: с 18,4 на 1000 человек в возрасте от 20 до 29 лет в 2013 г. до 19,1 в 2015 г. Более того, в 2016 г. в ЕС было 8,2 млн специалистов в области ИКТ (тремя годами ранее – только 7,3 млн).

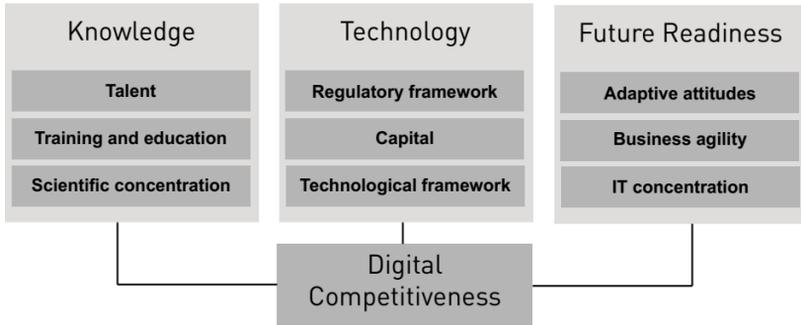
**Использование интернета населением:** доля европейцев, участвующих в различных онлайн-действиях, немного увеличилась по сравнению с результатами DESI-2017: 72 % интернет-пользователей читают новости онлайн, 46 % делают видео- или аудиозвонки, 65 % используют социальные сети, 68 % покупают товары в интернет-магазинах и 61 % используют онлайн-банкинг.

**Интеграция бизнеса с цифровыми технологиями:** европейские предприятия чаще стали применять цифровые технологии такие, как использование программного обеспечения для электронного обмена информацией (доля таких предприятий увеличилась с 26 % в 2013 г. до 34 % в 2017 г.), отправка электронных счетов-фактур (с 10 % в 2013 г. до 18 % предприятий в 2016 г.), использование социальных сетей для взаимодействия с клиентами и партнерами (с 15 % в 2013 г. до 21 % предприятий в 2017 г.). Выросла электронная торговля МСП – с 14 % в 2013 г. до 17 % МСП в 2017 г., однако менее половины этих онлайн-продаж совершается в другое государство-член ЕС, а большинство предприятий малого бизнеса действует только в пределах своей страны.

Швейцарская школа бизнеса IMD представила в 2018 г. свой уже шестой **Индекс мировой цифровой конкурентоспособности** (World Digital Competitiveness ranking, WDCI), отражающий оценку возможностей и готовности стран адаптироваться к развитию цифровых технологий. Индекс WDCI базируется на 50 показателях (30 статистических и 20 экспертных), которые сводятся к трем ключевым факторам – субиндексам: знания (талант, обучение и образование, научная концентрация); технологии (нормативно-правовая база, капитал, технологическая сфера); готовность (адаптация, гибкость бизнеса, IT-концентрация) (рисунок 2.3) (подробнее – в таблице В.5 приложения В).

Каждый из субиндексов и микроиндексов имеют одинаковые веса, т. е. каждый из девяти микроиндексов входит в итоговый индекс с весом, равным примерно 11,1 %. Показатели от 6 до 4 агрегируются в микроин-

дексы с равными весами, причем веса hard-критериев в два раза больше, чем веса soft-критериев, измеряемых в баллах экспертами. Нормализуются показатели по стандартной формуле (2.1), максимальные и минимальные показатели указаны экспертами.



**Рисунок 2.3. Структура Индекса мировой цифровой конкурентоспособности WDCI**

*Источник: [173].*

По WDCI-2018 в первую пятерку входят США (100,00), Сингапур (99,422 баллов), Швеция (97,453), Дания (99,764) и Швейцария (95,851). Из стран ЕАЭС Казахстан занял 38-е (65,504), а Россия – 40-е место (65,207 балла) [173, р. 28]. Другие страны ЕАЭС в этом рейтинге не представлены. Наш сосед Литва – на 29-м, Китай – на 30-м месте. Отметим, что рейтинг WDCI существенно шире оценки цифровой экономики (см. перечень критериев в таблице В.15 приложения В), он ближе к глобальному инновационному рейтингу.

Популярен также рейтинг цифрового развития и конкурентоспособности стран, составляемый Институтом изучения бизнеса в глобальном контексте им. Флетчера (США, университет Тафт) совместно с Mastercard. Рейтинг формируется с учетом двух основных факторов: текущий уровень цифрового развития и темпы роста оцифровывания за последние девять лет, которые, в свою очередь, определяются на базе 170-ти показателей, характеризующих темпы цифровизации и объединенных в четыре субиндекса: уровень предложения, спрос потребителей на цифровые технологии, институциональную среду, инновационный климат. В итоге рассчитывается **Индекс цифровой эволюции** (Digital Evolution Index – DEI), отражающий прогресс в развитии цифровой экономики, в соответствии с которым все страны разделяются на четыре группы.

Первая группа включает страны, в прошлом уже демонстрировавшие свое цифровое развитие и сохраняющие темпы роста – лидеры в инновациях, эффективно использующие свои преимущества. Перспективы цифрового развития этих стран связываются с поддержкой высокого уровня исследовательской работы и совершенствованием процедуры практического внедрения ее результатов.

Вторая группа стран включает те из них, которые достигли высокого уровня цифрового развития ранее, но в настоящее время замедлили свою активность, находящиеся на грани риска «выпадания» из этой группы стран. Таким странам характерно наличие общих проблем поддержки темпов цифрового развития, а поэтому его перспективы связывают с реализацией целенаправленных мер поддержки его динамики.

В третьей группе сосредоточены страны, достигшие не самого высокого уровня цифрового развития, но обладающие большим потенциалом и продемонстрировавшие последовательный и уверенный рост, что в перспективе дает им возможность для перехода в более высокую группу цифрового развития.

В четвертой группе находятся страны с низким уровнем цифрового развития. Отдельные из этих стран демонстрируют креативность в условиях инфраструктурного застоя и низкого потребительского спроса, но для цифрового развития им необходимо расширять доступ к интернету и развивать онлайн-услуги.

Рейтинг стран по индексу цифровой эволюции DEI в соответствии с последним опубликованным отчетом Digital Planet 2017 [174] приведен в таблице В.6 приложения В. В топ-10 стран с наиболее развитой цифровой экономикой входят: Норвегия, Швеция, Швейцария, Дания, Финляндия, Сингапур, Южная Корея, Великобритания, Гонконг, США. Россия занимает 39-е место, Китай – 36-е, Беларусь в рейтинг не включена.

Сравнительный анализ индексов цифровой эволюции позволяет сделать следующие выводы.

К явным лидерам освоения цифрового пространства, т. е. лидерам по темпам роста, а не лидерам по доле на рынке или объему цифровой экономики относятся Китай, Малайзия, страны Прибалтики, Дания, Норвегия, страны Восточной Европы, Саудовская Аравия, ОАЭ, Иордания (ворвавшаяся в рейтинг впервые), а также Россия с хорошими показателями развития, изменившая в течение трех последних лет свою позицию в рейтинге по индексу динамики развития на 8 пунктов. Это позволило России войти в пятерку лидеров.

Китай и Малайзия стабильно являются многолетними мировыми лидерами в динамике развития, даже несмотря на то, что в общем рейтинге

уровня развития цифровой экономики они уступили несколько позиций за последние два года из-за стремительно «выросших» за это время стран Восточной Европы и Прибалтики. К этой же группе стран относятся и Великобритания, ускорившая темпы своего цифрового развития, что, несмотря на достаточно значительное обновление списка цифровых лидеров, позволило ей сохранить по всем показателям свою высокую позицию в рейтинге.

Ко второй группе стран, сохраняющих свое стабильное положение и темпы цифровой эволюции, относятся некоторые страны Азии, США, Израиль и Швейцария. В этой группе стран США являются несомненным лидером по объему цифровой экономики – более 2 трлн долл. США [174], обеспечивающим сохранение темпов ее развития.

В третью группу – слаборазвитых или практически не вовлеченных в процесс «оцифровки» стран попадают страны Среднего Востока, большей части Африки и Латинской Америки. Это Боливия, Бразилия, Колумбия, Чили, Перу, Марокко, Камерун, Алжир и Пакистан, причем последние три страны вошли в рейтинг впервые.

В четвертой группе сосредоточены страны, демонстрирующие не столько «цифровой успех», как допущенные ошибки. Эти страны не демонстрируют положительной динамики, но достаточно развиты для того, чтобы попытаться поддержать свои позиции на цифровом рынке. Однако они постепенно теряют темпы динамики, позицию в рейтинге и долю на рынке. В зоне риска находятся Германия, Франция, Нидерланды, Италия, Испания, Бельгия, Австрия, и даже Швеция, которая раньше была лидером мобильной телефонии. Географически указанные страны представляют промышленно и технологически развитую Западную Европу, которая уже несколько лет находится в состоянии цифровой рецессии, стараясь в последнее время ее преодолеть. В остальной части Европы состояние цифровой эволюции ранее было посредственным, но в последнее время заметно возросли темпы цифрового роста в странах ее Восточной части и в большинстве стран Скандинавии.

Одним из авторитетных экспертов в области цифровой экономики выступает компания The Boston Consulting Group (BCG), специалисты которой с 2008 г. по 2015 г. оценивали уровень развития цифровой экономики в 85 странах мира [91]. В рамках *Индекса цифровизации экономики BCG* (e-Intensity) проводится комплексная оценка по 28 показателям, итог которой рассчитывается как средневзвешенная сумма трех субиндексов: ИКТ-инфраструктура (вес – 50 %), онлайн-расходы (вес – 25 %), активность пользователей (вес – 25 %). Субиндекс «Развитие инфраструктуры» отображает степень развития инфраструктуры и скорость

и качество доступа в интернет (фиксированного и мобильного). Субиндекс «Онлайн-расходы» включает в себя расходы на электронную торговлю и онлайн-рекламу. Субиндекс «Активность пользователей» показывает вовлеченность государства, граждан и бизнеса в использование возможностей цифровой экономики и рассчитывается как средневзвешенное значение трех индексов более низкого уровня (микроиндексов): активность компаний, активность потребителей и активность государственных учреждений. Все субиндексы формируются из средневзвешенных значений показателей, лежащих в их основе.

В качестве источников данных использовались международные ежегодно обновляемые отчеты, такие как отчеты Gartner, Ovum, Pyramid Research, Euromonitor, отчет ООН об уровне развития электронного правительства (E-Government survey), отчет Всемирного экономического форума о развитии информационных технологий (The Global Information Technology Report) и пр.

Согласно значению e-Intensity выделены пять групп стран. В группу лидеров включены страны с наиболее высоким уровнем развития цифровой экономики: Южная Корея, Дания, Великобритания, Швеция, Норвегия, Нидерланды, которые внедряют самые современные решения в области цифровых технологий. Во вторую группу стран входит большинство развитых экономик мира, включая Германию, США, Японию и страны ЕС. Третью группу образуют в основном страны Юго-Западной Азии с высоким уровнем ВВП на душу населения, включая ОАЭ и Саудовскую Аравию. К четвертой группе относятся страны, в которых уровень цифровизации экономики выше, чем уровень развития самой экономики. Типичным представителем четвертой группы является Китай. Остальные страны были отнесены к пятой группе.

По рейтингу BCG-2015 Россия занимает 39 место, Китай – 35, Италия – 40, Греция – 42, Индия – 80 [91, с. 22].

**Индекс сетевой готовности** (Networked Readiness Index – NRI) рассчитывается ежегодно совместно Всемирным экономическим форумом (World Economic Forum – WEF), Всемирным банком (World Bank – WB), Международной школой бизнеса INSEAD (International School of Business – INSEAD) с 2002 г. [175].

NRI представляет собой оценку способности страны использовать возможности ИКТ в целях цифровой трансформации и продвижения ЧПР. Такой индекс, во-первых, информирует бизнес, лидеров и политиков об основных факторах, влияющих на развитие сетевой экономики, с целью учета в государственной политике этих факторов. Во-вторых, в долгосрочном плане такая информация способствует вовлечению в сете-

вое пространство большего числа людей, организаций и сообществ со всего мира. Индекс не только оценивает готовность той или иной страны к участию в информационном мире, но и показывает, что лежит в основе различий между странами.

NRI состоит из четырех субиндексов, которые измеряют среду для развития ИКТ, готовность общества к использованию ИКТ, фактическое использование ИКТ государством, бизнесом и населением, и последствия, которые ИКТ порождает в экономике и обществе. Первые три субиндекса – это драйверы роста, которые являются предпосылками для четвертого субиндекса – воздействия ИКТ на общество и экономику. Эти четыре субиндекса разделены на 10 микроиндексов и 53 показателя. Первый субиндекс, «внутренняя среда», включает в себя такие микроиндексы, как политическая и нормативно-правовая среда, бизнес и инновационная среда; второй субиндекс, «готовность», – инфраструктуру и цифровой контент, доступность ИКТ, навыки населения; третий, «использование», – включает использование индивидуумами, бизнесом и государством; и четвертый субиндекс, «воздействие», логически является производным трех вышеупомянутых субиндексов и включает в себя такие два микроиндекса, как воздействие ИКТ на экономику и воздействие на общество в отдельно взятой стране. Общее значение NRI является средним арифметическим показателем четырех перечисленных субиндексов.

В таблице В.7 приложения В представлены веса четырех субиндексов и входящих в них 10-ти микроиндексов при расчете индекса сетевой готовности.

Расчетная часть NRI выполняется на основании количественных показателей – статистических данных международных организаций, а также качественных показателей – результатов ежегодного комплексного опроса руководителей, проводимого Всемирным экономическим форумом в государствах, ставших объектами исследования. Из 53 показателей, составляющих NRI-2016, около 40 % являются количественными данными и 60 % – качественными. Для осуществления последнего исследования использовалась партнерская сеть из 160 различных институтов, при помощи которых было опрошено более чем 14 тыс. респондентов. В 2015–2016 гг. охват исследования МЭФ значительно расширился: в исследовании участвовали уже 140 стран (по сравнению с 72 странами в 2001–2002 гг.), за счет чего что повысилась репрезентативность и надежность данных, получаемых с помощью исследования.

Все показатели нормируются по шкале от 1 до 7 с использованием линейного преобразования в соответствии со следующей формулой:

$$y(x) = \frac{6 \times (x_i - x_{min})}{x_{max} - x_{min}} + 1, \quad (2.2)$$

где  $x_i$  – значение  $i$ -го показателя в стране;  $x_{min}$  – минимальное значение показателя;  $x_{max}$  – максимальное значение показателя.

По итогам исследования формируется ежегодный отчет, где содержатся и детальные профили стран. По каждому объекту дается характеристика экономического развития в части проникновения и использования ИКТ, а также рейтинги и обширная подборка статистических таблиц со всеми показателями, применяемыми для расчета исследуемого индекса.

В таблице В.8 приложения В представлен рейтинг стран по уровню индекса сетевой готовности NRI-2016. Первое место занял Сингапур (значение индекса – 6,0), далее идут Финляндия, Швеция, Норвегия, США. Казахстан расположился на 39-м месте, Россия – на 41-м, Польша – на 42-м, Украина – на 64-м. Беларусь не участвовала в рейтинге 2016 г., несмотря на то, что Правительство ставило такую цель.

**Индекс развития электронного правительства** (E-Government Development Index – EGDI) рассчитывается Департаментом экономического и социального развития ООН (United Nations Department of Economic and Social Affairs – UNDESA). Сборник United Nations E-Government Survey выпускается один раз в два года.

EGDI – это композитный индекс, измеряющий готовность и возможность национальных органов управления (администраций) использовать ИКТ для организации и реализации государственных услуг. Он базируется на непрерывном и всестороннем наблюдении за всеми 193 государствами-членами ООН, которое оценивает технические особенности и содержание национальных WEB-сайтов, а также используемые правительственные стратегии по реализации концепции электронного правительства и специфические направления поставки основных сервисов.

Выделяются два аспекта, влияющие на развитие электронного правительства: потенциал, или способность, государственного сектора к разрыванию инфраструктуры ИКТ, позволяющей улучшить качество услуг населению и бизнесу, т. е. готовность страны к созданию электронного правительства; готовность, которая означает наличие действий со стороны правительства, направленных на обеспечение информацией и знаниями для повышения «вооруженности» (или степени удовлетворенности) населения.

Индекс развития электронного правительства EGDI отражает характеристики доступа к электронному правительству, главным образом, технологическую инфраструктуру и образовательный уровень, чтобы

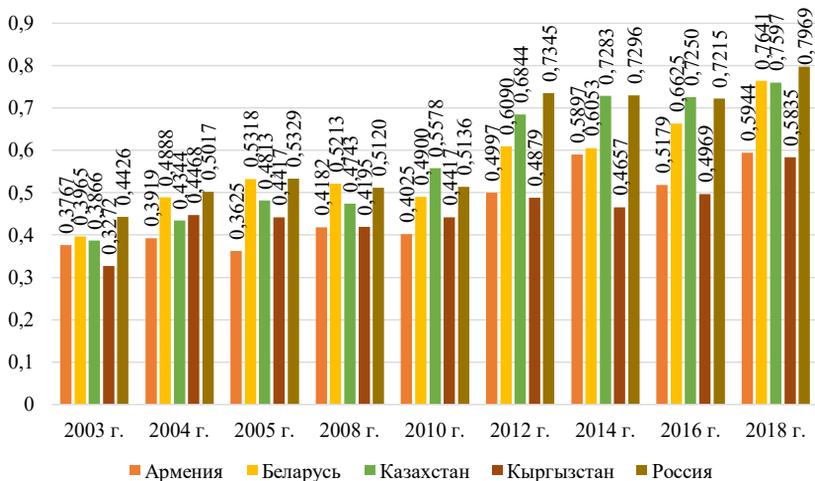
представить, как страна использует возможности ИКТ для национального, экономического, социального и культурного развития. Этот индекс позволяет сравнивать состояние и анализировать тенденции, существующие в пределах стран и регионов, а также между ними. Индекс особенно интересен для глав правительств, политиков, специалистов, а также для представителей гражданского общества и частного сектора, поскольку позволяет проводить анализ состояния и позицию стран в мировом сообществе в области готовности к развитию и использованию электронного правительства.

Индекс развития электронного правительства есть средневзвешенное трех нормализованных субиндексов: «Объем и качество онлайн-услуг», «Развитость ИКТ-инфраструктуры» и «Человеческий капитал». Каждый из субиндексов является, в свою очередь, средневзвешенным своих показателей (таблица В.9 приложения В).

На первых позициях в рейтинге EGDI-2018 [176] расположились Дания, Австралия, Республика Корея, Великобритания, Швеция, Финляндия, Сингапур, Новая Зеландия, Франция, Япония (таблица В.10 приложения В).

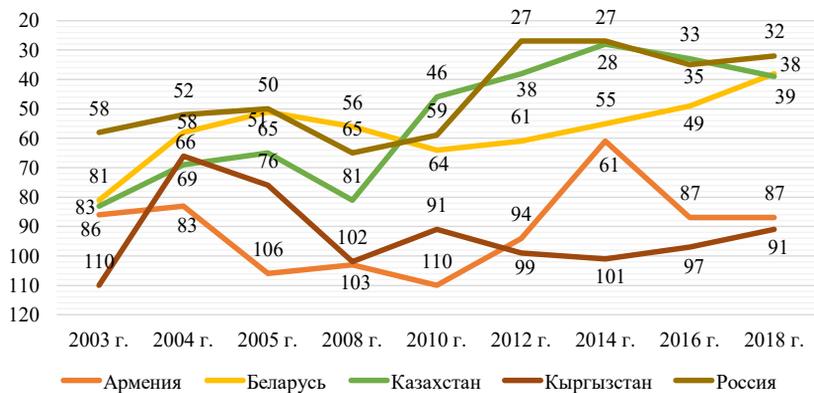
Динамика рейтинга стран ЕАЭС по уровню развития электронного правительства за 2003–2018 гг. представлена в таблице В.11 приложения В и на рисунках 2.4 и 2.5. По итогам 2018 г. Беларусь заняла 38-е место из 193, Россия – 32-е, Казахстан – 39-е, Армения – 87-е, Кыргызстан – 91-е.

Беларусь впервые в своей истории переместилась в группу стран (топ-40) с очень высоким индексом развития электронного правительства (Very-High-EGDI). По оценке составителей рейтинга, это может быть связано с реализацией национальной стратегии устойчивого развития на период до 2030 г., включающей несколько инициатив, связанных с развитием ИКТ в различных секторах экономики (Стратегия развития информатизации в Беларуси на 2016–2022 гг., Государственная программа развития цифровой экономики и информационного общества на 2016–2020 гг.). Все 40 стран кроме двух из группы с «очень высоким» показателем EGDI являются странами с высоким уровнем дохода; Беларусь и Казахстан являются странами с уровнем дохода выше среднего. Как показывают предыдущие исследования ООН (в 2012, 2014 и 2016 гг.), доход на душу населения, показывающий экономический потенциал страны, имеет сильное влияние на развитие национального электронного правительства.



**Рисунок 2.4. Динамика Индекса развития электронного правительства EDGI стран ЕАЭС за 2003-2018 гг.**

*Источник: собственная разработка на основе [177].*



**Рисунок 2.5. Динамика мест стран ЕАЭС в Индексе развития электронного правительства EDGI за 2003-2018 гг.**

*Источник: собственная разработка на основе [177].*

Значение EGDI для Беларуси составило 0,7641. Как и в индексе IDI, наиболее высоко оценен человеческий капитал Беларуси – 0,8681, затем

идет объем и качество государственных онлайн-услуг – 0,7631 (двумя годами ранее – только 0,4855), субиндекс «развитость ИКТ-инфраструктуры» вырос до 0,6881 (в 2016 г. – 0,6304) [176, р. 228].

В таблице 2.2 представлены значения показателей EGD I для Республики Беларусь в 2018 г. За период 2010–2018 гг. индекс Республики Беларусь увеличился с 0,4900 балла до 0,7641 балла, обеспечив тем самым рост рейтинга с 64 до 38 места. Отметим, что в 2004 г. Беларусь была только на 81-м месте. Наша страна смогла более чем на 0,1986 баллов оторваться от среднего показателя в своей бывшей группе (страны с уровнем дохода выше среднего – 0,5655). Разрыв между Беларусью странами с высоким уровнем дохода (0,7838) составляет всего 0,0197 балла (в 2016 г. – 0,0724). Значение EGD I Беларуси больше, чем среднее значение по миру, которое составляет 0,5491 балла, однако уступает среднему значению по Европе (0,7727 балла). Кроме того, итоговый индекс Беларуси только на 4,1 % меньше, чем индекс Российской Федерации, которая занимает лидирующие позиции в субрегионе.

**Таблица 2.2. Значения показателей EGD I для Республики Беларусь в 2018 г.**

<b>Наименования субиндексов и показателей</b>	<b>Значение</b>
<i>Субиндекс «Возможность и качество on-line сервисов»</i>	<i>0,7361</i>
<i>Субиндекс «Развитость телекоммуникационной инфраструктуры»</i>	<i>0,6881</i>
Процент индивидов, использующих Интернет	71,11
Число контрактов на стационарные телефонные линии на 100 жителей	47,63
Число контрактов мобильной связи на 100 жителей	120,67
Число контрактов на стационарный (проводной) широкополосный интернет на 100 жителей	32,36
Число контрактов на беспроводную широкополосную связь на 100 жителей	67,53
<i>Субиндекс «Человеческий капитал»</i>	<i>0,8681</i>
Грамотность взрослого населения, %	99,70
Число зачисленных в учебные заведения начального, среднего профессионального образования и в ВУЗы	99,93
Ожидаемые годы обучения	15,60
Среднее число полных лет обучения для населения не младше 25 лет	12,00

*Источник: собственная разработка на основе [176, р. 177, 183].*

Еще одной составляющей оценки развития цифровой экономики является публикуемый ООН в отчете United Nations E-Government Survey в качестве дополнительного к Индексу электронного правительства **Индекс электронного участия** (E-Participation Index – EPART) – показатель развития сервисов активной коммуникации между гражданами и государством.

Электронное участие – это регулятивные и организационно-институциональные условия, инфраструктура каналов и площадок участия (т. е. инструментов электронного вовлечения).

EPART является важнейшим индикатором становления электронной демократии в мире. Данный индекс характеризует степень использования гражданами государственных онлайн-услуг, а также доступность и полноту информации на правительственных сайтах и включает следующие уровни:

- электронная информация (е-информация): электронное информирование граждан правительством с помощью государственных веб-сайтов – оценивается, как государственные веб-сайты предоставляют информацию о государственной политике, бюджете, законодательстве, а также иную информацию, представляющую общественный интерес. инструментами для распространения и использования общественно значимой информации считаются, в том числе, веб-форумы, списки рассылки, группы новостей и чаты;
- электронные консультации (е-консультации): привлечение граждан к участию и обсуждению вопросов государственной политики – оценивается размещение на государственных сайтах информации о механизмах и инструментах сбора мнений граждан по конкретным политическим вопросам. оценивается также наличие общественно значимых тем для обсуждения в режиме реального времени, доступ к архивным аудио- и видеоматериалам прошедших общественных обсуждений;
- принятие решений на основе электронных технологий (е-решения): расширение прав и возможностей граждан путем совместного обсуждения вопросов на правительственных сайтах и сайтах министерств с использованием различных онлайн-инструментов – оценивается участие граждан страны в обсуждении, разработке и выдвижении политических предложений. При этом оцениваются меры, предпринимаемые правительством для обеспечения обратной связи по результатам решения конкретных проблем.

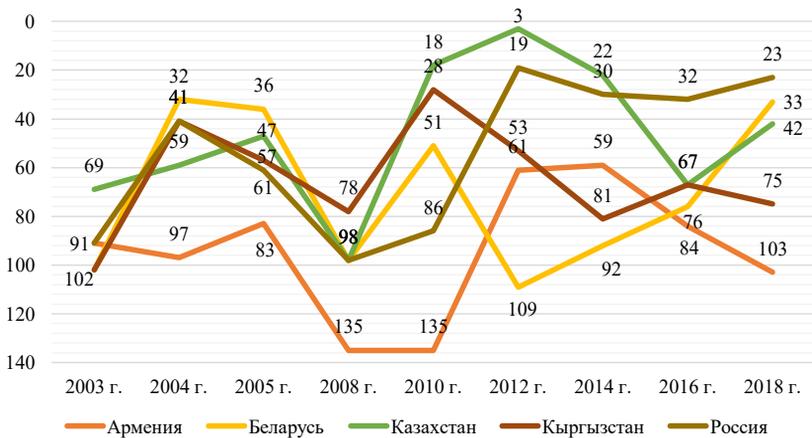
По каждому уровню эксперты отвечают на один и тот же вопрос: «как часто это применяется государством?» В зависимости от ответа выставляется оценка: 0 – никогда, 1 – иногда, 2 – регулярно, 3 – главным образом, 4 – всегда. Итоговое значение EPART рассчитывается по формуле, аналогичной для расчета субиндексов IDI (2.1).

Цель индекса EPART заключается в отражении механизмов электронного участия граждан в правительственных веб-сайтах. Сферы электронного участия, в свою очередь, рассматриваются через призму технологий участия, включающих специализированные порталы и другие ин-

тернет-сайты; социальные сети; мобильные платформы и устройства; технологии открытого правительства и данных.

В рейтинге EPART-2016 вопросы электронного участия были существенно расширены с целью отражения современных тенденций и условий, в которых правительства привлекают своих граждан к разработке и осуществлению государственной политики и оценке своей деятельности. В качестве новых направлений анализа правительственных сайтов были добавлены публикация и обмен данными между правительственными учреждениями; наличие информации о правах граждан на доступ к правительственной информации, отзывы граждан о совершенствовании онлайн-общественных услуг; инструменты для сбора общественного мнения по различным вопросам; обсуждение через социальные сети, онлайн-опросы и онлайн-форумы для обсуждения. Самым используемым каналом электронных консультаций и обратной связи в последние годы стали правительственные аккаунты в социальных сервисах.

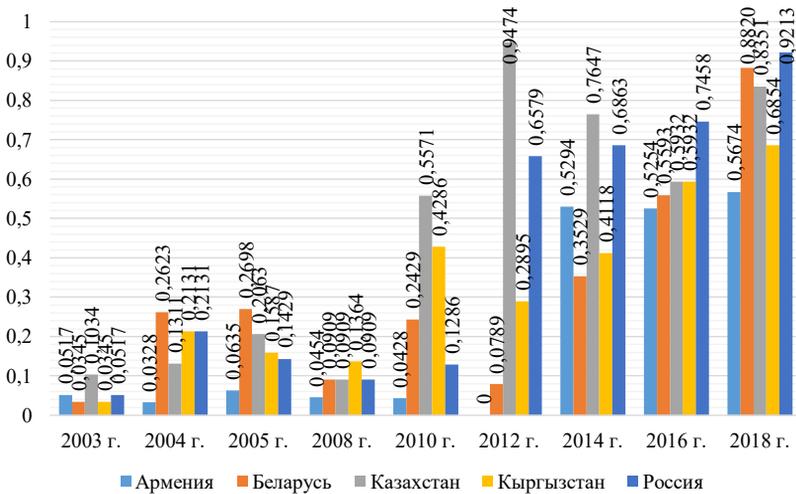
По индексу EPART-2018 [176] первое место занимают Дания, Финляндия и Республика Корея (для всех значение индекса – 1,0000), четвертое – Нидерланды (0,9888), далее идут Австралия, Япония, Новая Зеландия, Испания, Великобритания и США (для всех значение индекса – 0,9831). Польша расположилась на 31-м месте, Литва – на 51-м (таблица В.12 приложения В). Что касается стран ЕАЭС, то Россия разместилась на 23-м, Беларусь – на 33-м (в 2012 г. была на 109-м месте), Казахстан – на 42-м, и Кыргызстан – на 75-м, Армения – на 103-м (рисунок 2.6).



**Рисунок 2.6. Динамика мест стран ЕАЭС в Индексе электронного участия EPART**

*Источник: собственная разработка на основе [177].*

Динамика Индекса электронного участия стран-членов ЕАЭС за 2003–2018 гг. представлена в таблице В.13 приложения В и на рисунке 2.7.



**Рисунок 2.7. Динамика Индекса электронного участия ЕРАРТ стран-членов ЕАЭС**

*Источник: собственная разработка на основе [177].*

В целом, отставая в силу ряда объективных причин от государств-лидеров, Беларусь по оценке МСЭ и ООН относится к группе стран, непосредственно следующих за лидерами, имеющих большой потенциал и демонстрирующих динамику развития ИКТ.

**Глобальный индекс сетевого взаимодействия** (Global Connectivity Index – GCI), с 2014 г. публикуется компанией Huawei для оценки прогресса крупнейших стран мира в области развития цифровых технологий. GCI создан для анализа широкого спектра показателей с целью всесторонней и объективной количественной оценки цифровой трансформации на основе четырех основ Индекса GCI: предложения, спроса, опыта и потенциала, и пяти передовых технологий: развертывания сетей широкополосной связи, функционирования центров обработки данных, применения облачных сервисов, работы с большими данными и развития интернета вещей (таблица В.14 приложения В). GCI-2018 [178] оценивает 79 стран по 40 показателям, которые отслеживают цифровую конкурентоспособность и будущий рост. В совокупности на страны, вошедшие в рейтинг GCI-2018, приходится 95 % мирового ВВП. В первую пятерку

рейтинга 2018 г. входят США, Сингапур, Швеция, Швейцария и Великобритания. Беларусь занимает в GCI-2018 42-е место, ее соседи по ЕАЭС располагаются на 36-м (Россия) и 45-м (Казахстан) местах рейтинга.

Как отмечается в докладе, Беларусь продемонстрировала результаты выше среднемировых и имеет впечатляющие показатели по скорости ШПД (как фиксированного, так и мобильного) в интернет, развитию облачных сервисов и центров обработки данных. ИТ-индустрия Беларуси выделяется среди других секторов экономики по причине постоянно растущих доходов и стремительного наращивания экспорта.

Согласно результатам исследования, решающим фактором роста в высокоразвитых странах становятся инвестиции в ИКТ и их применение. При этом страны, только начинающие развитие цифровых технологий, прилагают усилия, чтобы сократить разрыв между с развитыми в цифровом отношении странами посредством инвестирования в наиболее перспективные ИКТ, для того чтобы поскорее стать полноправными участниками мирового цифрового сообщества.

Ключевые индикаторы, для которых неравенство между группами стран наиболее очевидно – это охват пользователей сетями мобильной широкополосной связи, число ИТ-специалистов на душу населения, инвестиции в ИКТ по отношению к ВВП, число загруженных на душу населения приложений, а также количество установленных баз IoT [178, р. 16].

Сведем результаты разных рейтингов в единую таблицу 2.3.

Кроме того, развитие цифровой экономики характеризуют и отдельные субиндексы таких известных рейтингов, как Индекс глобальной конкурентоспособности и Глобальный инновационный индекс.

Всемирный экономический форум ежегодно, начиная с 1979 г., публикует Доклад о глобальной конкурентоспособности (Global Competitiveness Report). В этом Докладе с 2004 г. приводится рейтинг стран на основе *Индекса глобальной конкурентоспособности* (Global Competitiveness Index, GCI). Расчет индекса опирается на статистические данные и результаты анкетного опроса руководителей более 14 тыс. компаний из 144 стран мира. В девятом разделе индекса «Технологическая подготовленность» используются первичные статистические и опросные показатели, характеризующие состояние ИКТ-инфраструктуры.

В последнем рейтинге 2017–2018 гг. [179], составленном по итогам 2017 г., первое место по конкурентоспособности занимает Швейцария (5,86 балла), затем следуют США (5,85), Сингапур (5,71), Нидерланды (5,66), Германия (5,65), Гонконг (5,53), Швеция (5,52), Великобритания (5,51), Япония (5,49), и Финляндия (5,49). Практически все эти страны являются также и мировыми лидерами в области цифровой трансформации.

До настоящего времени Республика Беларусь не входит в рейтинг глобальной конкурентоспособности. Из бывших советских республик помимо Беларуси в этот рейтинг не входят лишь Туркменистан и Узбекистан. Наличие в GCI 2017-2018 России (38-е место), Казахстана (57-е место), Армении (73-е место) и Кыргызстана (102-е место), партнеров Беларуси по ЕАЭС, также свидетельствует о необходимости вступления страны в данный рейтинг.

**Таблица 2.3. Цифровые лидеры, страны ЕАЭС и Китай в рейтингах развития цифровой экономики**

Страна	IDI 2017	DESI 2018	WDCI 2018	DEI 2017	NRI 2016	EGDI 2018	EPART 2018	GCI 2018	GI 2018
Дания	4	1	4	4	11	1	1	7	8
Швеция	11	2	3	2	3	5	19	3	3
Финляндия	22	3	5	3	2	6	1	6	7
Великобритания	5	7	10	8	8	4	5	5	4
Сингапур	16	–	2	6	1	7	13	2	5
США	16	–	1	10	5	11	5	1	6
Республика Корея	2	–	9	7	13	3	1	11	12
Нидерланды	7	4	14	13	6	13	4	8	2
Норвегия	8	–	6	1	4	14	11	9	19
Швейцария	3	–	5	3	7	15	41	4	1
Россия	48	–	40	39	41	32	23	36	46
Китай	80	–	30	36	59	65	29	27	17
Беларусь	32	–	–	–	–	38	33	42	86
Казахстан	52	–	38	–	39	39	42	45	74
Армения	75	–	–	–	56	87	103	–	68
Кыргызстан	109	–	–	–	95	91	75	–	94

*Источник: собственная разработка на основе [166; 170; 173–176; 178; 180].*

**Глобальный инновационный индекс** (The Global Innovation Index – GIИ) рассчитывается с 2007 г. Международной школой бизнеса «Европейский институт делового администрирования» (Франция) INSEAD, позже к разработчикам присоединились ученые из Высшей школы управления Корнельского университета (США) и Всемирной организации по интеллектуальной собственности (WIPO). Основная цель разработки индекса – поиск индикаторов и подходов для лучшего отражения всего многообразия инноваций в обществе, выходя при этом за традиционные рамки измерения инноваций.

В ГИ-2018 [180] размещена информация об инновационном развитии 126 стран мира. В первую десятку наиболее инновационных стран входят хорошо знакомые нам «цифровые лидеры»: Швейцария, Нидерланды, Швеция, Великобритания, Сингапур, США, Финляндия, Дания, Германия, Ирландия.

В 2018 г. Беларусь 86-я в мире при индексе в 29,35 балла (по сравнению с лучшим для Беларуси 2015-м рейтинг и индекс понизились на 33 пункта и на 23,29 % соответственно), причем если по инновационным ресурсам (input) она 60-я, то по результатам (output) – только 110-я, что дает ей по эффективности инновационной системы только 119-е место. В то же время результаты Беларуси по ИКТ-показателям существенно лучше общего рейтинга. Так, согласно ГИ-2018, по доле ИКТ-экспорта в экспорте наша страна 23-я, по качеству ИКТ-доступа – 31-я, по ИКТ-использованию – 36-я, по электронному участию – 74-я, по электронным государственным услугам – 86-я.

Анализ рассмотренных в международных рейтингах отдельных групп показателей развития цифровой экономики, представленный в таблице В.15 приложения В, показал, что развитость телекоммуникационной инфраструктуры страны учитывают все приведенные индексы. Оценку институциональной базы и уровня инновационного окружения (политической и деловой среды, которая стимулирует процессы цифровизации) производят только в индексах WDCR, DEI, NRI и GCI. Доступность ИКТ-услуг по цене входит только в три индекса: DESI, e-Intensity и NRI. Качество человеческого капитала, т. е. уровень образования населения и развитие практических навыков использования ИКТ учитывают три индекса: WDCR, IDI, EDGI. Направления использования интернета населением и использование цифровых технологий в бизнесе оценивают WDCR, DEI, DESI, e-Intensity и NRI. Развитость (качество) государственных электронных услуг анализируют практически все индексы, кроме IDI, а развитость сектора ИКТ представлена лишь в GCI. Влияние ИКТ на экономику и социум анализирует только NRI, последствия развития ведущих цифровых технологий – также GCI. Показатели цифровой глобализации (такие, как доля иностранных инвестиций среди всех затрат на ИКТ, доля международных контрактов в ИКТ-отрасли, доля иностранных организаций в секторе ИКТ, экспорт ИКТ-товаров и услуг и т. п.) не рассматривает ни один рейтинг.

Таким образом, индексы WDCR, DEI, NRI и GCI объединяют в большей степени институциональные, экономические и технологические показатели, отражающие развитость нормативно-правовой и научно-исследовательской базы, использование ИКТ в бизнесе, информацион-

ную безопасность. Индексы DESI, e-Intensity, IDI, EGDI и EPART имеют более социальную направленность, отражают социально-экономическую интеграцию и предназначены для оценки уровня развития информационного общества; эти индексы не являются экономико-технологическими, мало учитывают цифровизацию бизнеса и промышленности, развитость e-торговли и вклад цифровой экономики в ВВП; их принципиальное отличие состоит в том, что они объединяют экономические и социальные показатели развития электронного общества и государства.

Таким образом, Беларусь активно включилась в международные рейтинговые оценки развития цифровой экономики с использованием соответствующих индексов, а значит, отслеживает не только «свое» место в рейтинге, но и динамику изменений во времени, сравнивая себя с другими странами. Отрицательные тренды отдельных индексов «цифрового развития» служат сигналом для организаций и руководящих государственных структур к принятию соответствующих мер по их преодолению, а положительные – свидетельствуют о правильно выбранном направлении реформирования экономики.

**Методики расчета рейтингов глобализации экономики.** Международными организациями, консалтинговыми компаниями и отдельными экономистами разработано множество методик расчета индексов глобализации экономики. Наиболее известными являются индексы глобализации: KFP-индекс глобализации (А.Т. Kearney / Foreign Policy Magazine); KOF-индекс глобализации; индекс глобализации CSGR; индекс глобализации GlobalIndex; индекс глобализации «Эрнст энд Янг» и Economist Intelligence Unit; индексы CEIP, GIndex, MGI и NGI.

Одним из наиболее известных индексов глобализации является **KFP-индекс** международной консалтинговой компании А. Т. Kearney, публикуемый в журнале «Foreign Policy Magazine». Индекс построен на основе 12 показателей, измеряющих информационные технологии, финансы, торговлю, персональные коммуникации, политику и путешествия, определяющие уровень страны. Таким образом определяется многомерный показатель уровня глобальной интеграции страны. Четыре субиндекса, в которые сводятся показатели, следующие: экономическая интеграция (объем международной торговли, торговые потоки, международные инвестиции и различного рода выплаты, совершаемые с пересечением государственных границ); персональные контакты (международные поездки и туризм, объем международных телефонных переговоров, почтовых отправок, денежных переводов); информационные технологии (информационная инфраструктура и коммуникации, число пользователей интернета, число безопасных интернет-серверов); вовлеченность в между-

народную политику (членство государств в международных организациях, участие в миротворческих миссиях ООН, ратификация важных многосторонних договоров, количество государственных трансграничных финансовых операций, количество посольств и других иностранных представительств в стране) [181]. Однако данный индекс рассчитывается нерегулярно и для ограниченного числа стран (в 2007 г. – для 72 стран).

Индекс глобализации британской аудиторской компанией Ernst & Young основан на использовании двух групп показателей: основных (открытость в области торговли, движение капитала, обмен технологиями и идеями, перемещение рабочей силы, культурная интеграция) и вспомогательных (доля основных торговых партнеров в общем объеме торговли, в процентах от ВВП; объем торговли товарами в сфере ИКТ, в процентах от ВВП (технологии); накопленные ПИИ, в процентах от ВВП; и общий объем международного трафика фиксированной телефонной связи) [182, с. 5]. Расчеты производятся лишь для 60 крупнейших стран/регионов мира, что ограничивает область применения индекса. В 2014 г. в рейтинге глобализации, составленном Ernst & Young, на первом месте, причем уже третий год подряд, оказался Гонконг (7,81 балла); на втором месте Сингапур (6,31 балла), на третьем – Ирландия (5,63 балла). В первую десятку списка также вошли Бельгия, Швейцария, Нидерланды, Швеция, Дания, Венгрия и Великобритания. Следует отметить, что среди стран СНГ в рейтинге заняли места всего четыре страны: Украина (47-е место), Россия (48-е), Азербайджан (51-е) и Казахстан (56-е место).

Важным индикатором оценки развития процессов глобализации является **КОФ-индекс**, предложенный Швейцарским экономическим институтом (Konjunkturforschungsstelle), который опирается на принципы расчета индекса глобализации, предложенные еще в 2002 г. А. Дреером. Индекс КОФ на данный момент включает два субиндекса глобализации: глобализацию де-факто и глобализацию де-юре, в каждом из которых отдельно рассматривается три уровня глобализации, а именно экономическая глобализация, социальная и политическая. Индекс глобализации де-факто измеряется по 24 показателям, среди которых есть такие как количество ресторанов McDonald's, магазинов ИКЕА, высокотехнологичный экспорт, количество иностранных студентов, торговля товарами и услугами, участие в миссиях ООН, количество НПО и т. д. Глобализация де-юре измеряется по 19 показателям, среди которых количество международных аэропортов, торговые пошлины, количество пользователей средствами международной телефонной связи, услугами интернета, траты на образование, гендерное равенство, участие в международных организациях. Особенности индекса являются отсутствие идеального ва-

рианта глобализации: индекс учитывает изменчивость состояния глобализации государства в конкретный момент времени от 0 до 100, и возможность сравнивать значения индекса с 1970 г. В KOF Index of Globalization 2017 десять самых глобализированных стран – Нидерланды (индекс глобализации – 92,84), Ирландия (92,15), Бельгия (91,75), Австрия (90,05), Швейцария (88,79), Дания (88,37), Швеция (87,96), Великобритания (87,26), Франция (87,19) и Венгрия (86,55) [183]. Лидерами в экономическом аспекте глобализации являются Сингапур, Ирландия, Люксембург; в социальном – Сингапур, Швейцария, Ирландия; в политическом – Франция, Италия, Бельгия.

Еще один известный *индекс CSGR* Центра изучения глобализации и регионализации (Centre for the Study of Globalization and Regionalization) в Университете Уорвика (Англия). Индекс А. Т. Kearney и индекс CSGR частично согласованы. Индекс CSGR учитывает влияние 18 показателей. Уникальность CSGR-индекса состоит в том, что при его расчете принимаются во внимание ряд географических и демографических характеристик стран. Методика CSGR оценки позволяет на основе регрессионных уравнений, в которых зависимыми переменными последовательно выступают товарооборот, прямые иностранные инвестиции, портфельные инвестиции и доход, а независимыми – регион, численность населения и изолированность территории (наличие морских портов), предсказать значения зависимых переменных для каждой страны [184].

Существуют общие принципы расчетов рассмотренных ранее индексов. Так, все учитываемых параметров глобализации являются теоретически обоснованными; при расчетах учитывается различие усилий по вхождению в глобальные процессы и состояние включенности в них; информация для расчетов берется из мировых статистических баз; данные обо всех странах сопоставляются за значительный временной интервал. Общим для указанных индексов является то, что они базируются на понимании глобализации как взаимосвязанности стран, сообществ и индивидов, обеспечиваемой финансовыми, товарными, людскими, идейными и другими обменами (поэтому многие показатели – это сумма входящих в страну и исходящих из нее потоков) [185, с. 155–157].

По нашему мнению, проанализированные методики расчета индекса глобализации используются для макроанализа и не решают в полной мере задачу оценки степени интегрированности страны в мировую экономику, тем более, цифровой глобализации. Однако принцип их построения можно использовать при изучении локальных процессов глобализации, в частности, измерения степени цифровой глобализации страны. Вышеуказанное обуславливает необходимость разработки дополнитель-

ной методики, которая бы в полной мере учитывала технологический аспект глобализации. Разработка такой методики является предметом дальнейших исследований автора.

## **2.2. Методика оценки уровня странового развития цифровой экономики**

Анализ, проведенный в параграфе 2.1, показал, что к настоящему времени сформирован достаточно обширный аппарат оценки степени развития цифровой экономики. Для сравнительной оценки продвижения стран к цифровой экономике используются различные международные композитные индексы, которые лежат в основе рейтинговой оценки государств по степени развития различных направлений цифровизации экономики и общества.

Результаты перечисленных рейтингов по отдельным странам ЕАЭС и ЕС (с учетом места страны и количества мест в рейтинге) сведены в таблицу Г.1 Приложения Г, из которой видно, что итоги 2016 г. для Беларуси малоутешительны. Среди стран ЕАЭС и ЕС Беларусь опережает только Кыргызстан (по среднему скорректированному месту в тех рейтингах, где участвует наша страна). В связи с этим мы задались целью выяснить, насколько объективно столь низкое место нашей страны, и действительно ли совокупность международных рейтингов отражает действительное состояние дел с развитием цифровой экономики? Учитывают ли они все показатели, в комплексе исследующие цифровую трансформацию экономики и социума?

На основе проведенного анализа был обоснован вывод о том, что главный недостаток международных индексов развития цифровой экономики – слабый учет в них степени цифровой трансформации отраслей экономики, рост их конкурентоспособности на этой основе и включение страны в цифровую глобализацию. Практически ни один из рейтингов не учитывает экспорт цифровой продукции, трансграничную электронную торговлю, привлечение иностранных инвестиций в форме ИСО. С целью устранения этих недостатков российскими исследователями предпринимаются попытки дать независимую оценку уровня готовности российского бизнеса и населения к цифровизации. Так, например, аналитическим центром НАФИ был рассчитан совокупный Индекс готовности к переходу к цифровым технологиям (2017), построенный на оценке следующих сфер: человеческий капитал, цифровизация бизнеса, информационная безопасность и электронные государственные услуги [186,

с. 19]. Российский филиал BCG модифицировал методику e-Intensity для регионов России [91].

Кроме того, существующие методики не позволяют всесторонне оценить степень развития в стране цифровой экономики. Указанные методики оценивают в основном технологическую сторону, отождествляя, таким образом, развитие цифровой экономики и уровень ИКТ-инфраструктуры и подготовленности населения. Но цифровая экономика – это сложное комплексное явление, связанное с процессом трансформации социально-экономических институтов общества на всех уровнях: на уровне индивида, микро- и макроуровне. В этой связи целесообразно проводить оценку цифровой экономики на основе широкого ряда экономических, технологических и социальных показателей, которые позволят объективно проанализировать цифровую экономику по отдельным направлениям.

Как выяснилось, зачастую страна занимает низкое место в рейтинге из-за того, что не смогла в полной мере предоставить необходимые для расчетов показатели, так как статистика по ним (в соответствии с национальным законодательством) не ведется. Например, в GI-2018 [180] по разделу «Творческие результаты» Республика Беларусь заняла 122 место из 126 стран мира. Значит ли это, что белорусы обделены творческими талантами? Оказывается, при подаче сведений для расчета индекса не была подана информация по показателям 7.1.3 ICTs & business model creation (Создание ИКТ- и бизнес-моделей), 7.1.4 ICTs & organizational model creation (Создание ИКТ- и организационных моделей), 7.2.3. Entertainment & Media market / th pop. 15-69 (Рынок развлечений и медиа продукции, на тыс. жителей в возрасте от 15 до 69 лет) и 7.2.4. Printing & other media, % manufacturing (Печать и другие носители, % производства). В результате по всем этим пунктам Беларусь автоматически получила 0 баллов, заняв по субиндексу 7.1 «Нематериальные активы» 122-е место, а по субиндексу «Креативные товары и услуги» – 108-е место. В то же время подавшая все сведения Армения заняла по этим позициям 57-е и 41-е места соответственно. Поэтому все используемые в расчетах индексов показатели должны быть доступны из открытых бесплатных статистических сборников или на интернет-порталах статистических ведомств разных стран.

Выявленные недостатки требуют разработки нового индекса, который позволит оценить «цифровое» место Республики Беларусь на международной арене, выявить проблемные места развития цифровой экономики в нашей стране. Устранение проблем, в свою очередь, позволит

Беларуси занимать все более высокие позиции в глобальной конкурентоспособности и соответственно места в различных мировых рейтингах.

На основе подбора комплекса взаимосвязанных показателей, отражающих развитие различных сфер цифровой экономики страны, разработана авторская методика расчета сводного Индекса развития цифровой экономики (ИРЦЭ).

Рейтинг стран по уровню развития цифровой экономики характеризуется комплексом базовых показателей, включенных в рейтинговую систему, и методическими подходами к их агрегированию. По своей структуре рейтинг является иерархическим: на первом уровне базовые показатели, которые непосредственно измеряются, стандартизируются и агрегируются, образуя некоторое множество оценок второго уровня – микроиндексов, которые, в свою очередь, агрегируются в оценки следующего уровня иерархии – субиндексы. Таким образом, итоговая рейтинговая оценка находится на вершине иерархии рейтинговой системы.

Процедура исчисления комплексного ИРЦЭ реализуется в следующих этапах:

- обоснование структуры рейтинговой системы и перечень базовых показателей;
- организация сбора первичной информации;
- унификация шкал, по которым соизмеряются базовые показатели, как необходимое условие их агрегирования;
- обоснование моделей свертки информации (агрегирования и взвешивания) на всех уровнях иерархии рейтинговой системы;
- вычисления рейтинговых оценок (индексов) и упорядочения стран на основе этих оценок.

Методика формирования рейтинга стран по уровню развития цифровой экономики, на наш взгляд, может быть отображена в виде иерархической модели:

- готовность страны к внедрению новых цифровых технологий свидетельствует о том, что страна достигла определенного уровня развития ИКТ-инфраструктуры и доступа к цифровой трансформации бизнес-процессов;
- интенсивность применения цифровых технологий в народном хозяйстве показывает, насколько активно они используются в повседневной жизни, в бизнесе и т. п.;
- влияние цифровых технологий отражается в том конкретном вкладе цифровой экономики в ВВП, который был достигнут обществом [6–А, с. 8].

Выявлено, что развитие цифровой экономики в отдельно взятой стране зависит, по нашему мнению, от пяти основных факторов (субиндексов), тесно связанных между собой и дополняющих друг друга, среди них:

1) *«Качество цифровой инфраструктуры и доступ к ИКТ»*. Основой развития цифровой экономики является множество технологических инноваций в области ИКТ, ставших доступными широкому кругу пользователей. Распространение средств для обработки и передачи данных трансформирует сферу телекоммуникаций, результатом чего становится развитие таких сервисов, как электронная почта, передача данных в виде текста, аудио- и видеофайлов с помощью социальных сетей, мессенджеров и т. д. Распространение цифровых технологий дает повод к рассуждению о формировании новых социально-экономических отношений. В связи с этим в качестве первичного требования выступает развитие цифровой инфраструктуры и наличие у населения беспрепятственного и качественного доступа к ИКТ.

2) *«Интенсивность использования интернета»*. Доля населения, имеющего доступ к домашнему интернету, постоянно растет. Широкое распространение ИКТ и уровень владения ими стали не только необходимым условием экономической деятельности организаций, но и неотъемлемым слагаемым качества жизни населения. Умение людей пользоваться новейшими информационными технологиями способствует росту их востребованности на рынке труда, повышает шансы страны в международной экономической конкуренции. Поэтому важно оценить, какова доля населения, использующего интернет для чтения новостей онлайн, прослушивания музыки, участия в социальных сетях, использования интернета для онлайн-покупок и электронного банкинга.

3) *«Человеческий капитал»*. Эффективность функционирования цифровой экономики напрямую связана с качеством и эффективностью использования человеческого капитала, являющегося главной движущей силой социально-экономического развития современного общества. Высокий уровень и качество человеческого капитала делают эффективными инвестиции в высокотехнологичные отрасли. Современная цифровая экономика (и развитые страны это доказали) требует глобального обновления производства, переобучения кадров всех уровней (от рабочих до управленцев самого высокого уровня), оперативного внедрения современных методов управления. Для такой экономики необходимы высококвалифицированные и высокооплачиваемые кадры, которые имеют возможность вкладывать свой человеческий капитал и развиваться. Следует учесть и то, что скорость изменений в отрасли ИКТ ставит непростые задачи перед современной системой образования: для участия в цифровой экономике нужны не только программисты, но и целая армия инженеров, а также несколько

десятков принципиально новых профессий. Налицо необходимость синхронизации процессов создания высокотехнологичной базы цифровой экономики и соответствующего ее потребностям человеческого капитала. Именно поэтому оценка человеческого капитала включена в качестве одного из составляющих оценки развития цифровой экономики.

4) *«Цифровизация экономики»*. Ядром цифровой экономики является сектор производства цифровых товаров и оказания услуг, связанных с цифровыми технологиями. В связи с этим важно оценить возможности организаций по использованию ШПД, долю численности работников организаций сектора ИКТ в общей численности работников. Развитие широкополосной инфраструктуры является важнейшим элементом при обеспечении инновационного использования ИКТ как средства доставки правительственных, образовательных, медицинских, торговых и коммерческих услуг в целях достижения устойчивого социально-экономического роста. Еще одной характеристикой цифровизации является наличие у организации собственного корпоративного веб-сайта как полноценного электронного представительства компании, серьезного маркетингового инструмента бизнеса, помогающего выдерживать конкурентную борьбу, значительно расширить рынок, увеличить объемы продаж, а также повысить узнаваемость бренда.

5) *«Результативность цифровой трансформации экономики»*. Доля валовой добавленной стоимости сектора ИКТ в валовой добавленной стоимости по экономике, доля экспорта ИКТ-услуг в общем объеме экспорта услуг, экспорт ИКТ-услуг на 1000 долл. ВНД по ППС свидетельствуют о результатах практического освоения технологий цифровой экономики: эффективной модернизации традиционных производственных отраслей и отраслей услуг, сферы финансов и логистики, изменении структуры экспорта в пользу продукции с высокой добавленной стоимостью, формировании новых рынков сбыта.

Каждый субиндекс, характеризующий конкретную сферу цифровой экономики, получают путем агрегирования ряда показателей. Общим критерием оценки цифровизации страны выступает композитный Индекс развития цифровой экономики, который является средним арифметическим пяти перечисленных субиндексов) (таблица 2.4).

Таким образом, преимуществом предложенной методики является то, что она позволяет: а) установить рейтинг страны по значению сводного ИРЦЭ; б) оценить ее позицию по отдельным направлениям, характеризующимся тематическими блоками показателей.

Показатели базируются на статистическом анализе и социологических исследованиях. Информационной базой для составления рейтинга являются

статистические данные международных организаций, таких как ООН, Международный союз электросвязи, Всемирный банк, Евростат и других, а также данные, опубликованные органами государственной статистики в странах-объектах исследования за 2016 г. (таблица В.1 приложения В), так как сведения по некоторым показателям за 2017 г. еще отсутствуют (так, например, статистический сборник «Информационное общество в Республике Беларусь» выходит с периодичностью один раз в два года, поэтому данные за 2017 г. появятся только в сборнике 2019 г.).

Субиндекс «Качество цифровой инфраструктуры и доступ к ИКТ» фактически характеризует наличие условий для развития цифровой экономики. Показатели, входящие в этот субиндекс, оценивают уровень распространения ИКТ среди населения страны. Основными характеристиками при этом являются распространение мобильной телефонии; использование домашними хозяйствами интернета (в том числе с широкополосным доступом); пропускная способность международных каналов интернета на одного пользователя. Один из показателей оценивает доступность ИКТ в стране посредством измерения расходов на подписку на фиксированный ШПД в интернет.

Субиндекс «Интенсивность использования интернета» учитывает активность использования населением различных сервисов в интернете. Основными характеристиками второго субиндекса являются использование в повседневной жизни социальных сетей и другого интернет-контента (новостей, музыки, видео), наличие совершеннолетних граждан, использующих интернет-банкинг, электронную торговлю.

Третий субиндекс характеризует человеческий капитал как самостоятельный ресурс и важный элемент национального богатства, накопленный запас навыков, знаний и профессиональной и творческой компетентности, реализующийся в сфере человеческой деятельности на основе рыночных и нерыночных механизмов.

Субиндекс «Цифровизация экономики» отражает степень интеграции бизнеса с цифровыми технологиями. Для этого выбраны показатели, характеризующие использование предприятиями ИКТ для проведения платежей, использование интернет-маркетинга, способность компаний по совершенствованию продукции на основе цифровых решений. Удельный вес занятых в цифровых отраслях промышленного производства и сферы услуг в общей численности занятых в экономике рассчитывается, исходя из данных о среднесписочной численности работников по всем предприятиям и организациям по видам экономической деятельности, которые относятся к цифровым отраслям в соответствии с кодами ОКРБ 005-2011: компьютерное программирование, консультационные и другие сопутствующие услуги; деятельность в области информационного обслуживания.

Таблица 2.4. Методика расчета Индекса развития цифровой экономики

Наименования субиндексов и показателей	Удельный вес, %	
	показателя в субиндексе	субиндекса в индексе
<b>1. Субиндекс «Качество цифровой инфраструктуры и доступ к ИКТ»</b>		<b>20,0</b>
1.1. Доля домашних хозяйств, имеющих доступ к интернету, в общем числе домашних хозяйств, процентов	20,0	
1.2. Количество абонентов стационарного ШПД на 100 человек населения, единиц	20,0	
1.3. Количество абонентов мобильного ШПД, на 100 человек населения, единиц	20,0	
1.4. Пропускная способность международных каналов интернета на одного пользователя интернета (кбит/с)	20,0	
1.5. Цена фиксированной широкополосной связи (доля ВНД на душу населения, процентов)	20,0	
<b>2. Субиндекс «Интенсивность использования интернета»</b>		<b>15,0</b>
2.1. Поиск информации, чтение новостей, в процентах от общего числа пользователей	16,7	
2.2. Общение в социальных сетях, в процентах от общего числа пользователей	16,7	
2.3. Просмотр, прослушивание и скачивание медиаконтента, в процентах от общего числа пользователей	16,7	
2.4. Осуществление финансовых операций, в процентах от общего числа пользователей	16,7	
2.5. Покупка товаров, получение услуг, в процентах от общего числа пользователей	16,7	
2.6. Взаимодействие с органами государственного управления, в процентах от общего числа пользователей	16,7	
<b>3. Субиндекс «Человеческий капитал»</b>		<b>20,0</b>
3.1. Уровень грамотности взрослого населения, процентов	25,0	
3.2. Удельный вес охвата населения начальным, средним и высшим образованием, процентов	25,0	
3.3. Фактическая продолжительность образования, лет	25,0	
3.4. Удельный вес интернет-пользователей, имеющих базовые цифровые навыки, в общем количестве пользователей	25,0	
<b>4. Субиндекс «Цифровизация экономики»</b>		<b>20,0</b>
4.1. Удельный вес организаций, использующих ШПД, в процентах к общему числу организаций, имевших доступ к интернету	33,3	

Окончание таблицы 2.4

Наименования субиндексов и показателей	Удельный вес, %	
	показателя в субиндексе	субиндекса в индексе
4.2. Удельный вес списочной численности работников организаций сектора ИКТ в списочной численности работников, процентов	33,3	
4.3. Удельный вес организаций, имеющих веб-сайт, в общем количестве организаций, процентов	33,3	
<b>5. Субиндекс «Результативность цифровой трансформации экономики»</b>		<b>25,0</b>
5.1. Доля валовой добавленной стоимости сектора ИКТ в валовой добавленной стоимости по экономике, процентов	25,0	
5.2. Доля экспорта ИКТ-услуг в общем объеме экспорта услуг, процентов	25,0	
5.3. Экспорт ИКТ-услуг на 1000 долл. ВВП, долл. США	25,0	
5.4. Удельный вес розничного товарооборота через интернет-магазины в розничном товарообороте торговли, процентов	25,0	

*Источник: собственная разработка.*

Субиндекс «Результативность цифровой трансформации экономики» оценивает экономические последствия, возникающие в результате использования технологий цифровой экономики. Измерение результативности цифровой трансформации экономики базируется на оценке объема цифровой продукции и ее структуры с точки зрения уровня новизны. Цифровая продукция (товары, работы, услуги) представляет собой продукцию в цифровой форме. Она охватывает изделия новые (вновь введенные, подвергавшиеся значительным технологическим изменениям) или подвергавшиеся усовершенствованию. Отношение объема поступлений от экспорта цифровой продукции и услуг к ВВП (в расчете на 1 тыс. долл. ВВП) характеризует вклад экспорта технологий страны в формирование ВВП и в конечном счете – конкурентоспособность создаваемых в стране продуктов на зарубежных рынках. Показатель рассчитывается как соотношение совокупности поступлений в страну денежных средств от экспорта цифровых товаров и услуг по сделкам с зарубежными партнерами и ВВП, умноженное на 1000 [6–А, с. 14].

Поскольку показатели переменных выражены в разных единицах измерения, то для их возможного сопоставления используется метод нормализации. Каждая из переменных переводится в индекс по шкале от 0 до 1, где 1 – максимальное значение для переменной; чем выше значения индекса, тем выше уровень «цифрового развития».

Для нормализации показателей применяется линейное преобразование (2.1). Нормализованные показатели суммируются с равными весами (таблица 2.4). Для расчета значения субиндекса используется формула (2.2):

$$\text{Sub-Index} = \sum_{i=1}^n \frac{y_i}{n}, \quad (2.2)$$

где  $y_i$  – нормализованное значение  $i$ -го показателя;  $i$  – порядковый номер показателя;  $n$  – количество показателей.

После этого каждому из пяти субиндексов автором присваиваются «веса»  $w_j$ , на основе которых рассчитывается общий индекс по формуле (2.3):

$$\text{Index} = \sum_{j=1}^5 SI_j w_j, \quad (2.3)$$

где  $SI_j$  – значение  $j$ -го субиндекса;  $w_j$  – весовой коэффициент  $j$ -го субиндекса;  $j$  – порядковый номер субиндекса.

В соответствии с полученными значениями субиндексов присваивается рейтинг, указывающий место страны среди других государств по данному направлению. Сводный рейтинг страны определяется по формуле (2.3) путем вычисления средневзвешенного значения субиндексов, каждый из которых определяет качество цифрового развития по своему направлению.

При определении места в рейтинге страны ранжируются на основе композитного индекса, где первое место в рейтинговой таблице соответствует наивысшему значению этого показателя, а последнее – самому низкому.

Результаты ранжирования представлены в итоговой таблице, где более высокий балл итоговой оценки соответствует более значимым показателям развития цифровой экономики.

Преимуществами предложенной методики являются применение доступной и унифицированной информации, позволяющей объективно произвести межстрановые сопоставления, относительная простота расчетов, а также возможность выявить сильные и слабые стороны по каждому направлению цифровой трансформации экономики страны. В отличие от существующих рейтинговых индексов, исследующих развитие цифровой экономики лишь по отдельным аспектам (развитость телекоммуникационной инфраструктуры, качество государственных электронных услуг и т. д.), предложенный в диссертации индекс позволяет проводить

комплексную оценку и оценку уровня развития цифровой экономики по направлениям.

Однако необходимо отметить, что не все показатели, характеризующие развитие цифровой экономики, которые хотелось бы включить в расчет композитного индекса, присутствуют в статистической информации белорусских и зарубежных государственных и общественных организаций. Так, вместо показателя 1.5 «Цена фиксированной широкополосной связи (доля ВВП на душу населения)» хотелось бы использовать такой более точный индикатор, как «Удельный вес расходов на доступ к ИКТ-услугам в среднем доходе домохозяйств», однако он не публикуется, а самостоятельно рассчитать его невозможно из-за отсутствия необходимых сведений.

В четвертый субиндекс при появлении статистической информации необходимо будет обязательно включить такие показатели, как «Доля предприятий, использующих интернет-маркетинг», «Доля предприятий, использующих облачные технологии», «Степень внедрения «умных» энергосетей», «Доля предприятий АПК, использующих технологии точного земледелия», так как уровень эффективного использования технологий цифровой экономики отражает, насколько быстро и успешно экономика осваивает новые революционные технологии, насколько широкое распространение они получают в обществе.

Впоследствии в субиндекс «Результативность цифровой трансформации экономики» рекомендуется также включить такой показатель, как «Число передовых цифровых продуктов, разработанных в стране в расчете на 100 тыс. человек экономически активного населения». Под «передовыми цифровыми продуктами» следует понимать технологии и технологические процессы, создаваемые с помощью компьютера или основанные на ИКТ и используемые при проектировании, производстве или обработке цифровых товаров и услуг.

Также предлагается в будущем дополнить методику измерения развития цифровой экономики шестым субиндексом «Цифровая глобализация страны» со следующими ключевыми показателями (в расчете на душу населения, тыс. долл. США):

- 6.1. Экспорт ИКТ-товаров и услуг.
- 6.2. Экспорт товаров и услуг на основе электронной торговли.
- 6.3. Прямые иностранные инвестиции в отрасли цифровой экономики.
- 6.4. Объем привлеченных трансграничных ИСО.
- 6.5. Объем эмиссии на территории страны криптовалют.

Представляет несомненный интерес включение в предложенную методику и субиндекса «Окружающая среда», характеризующего политическое, административное и бизнес-окружение в стране. В него можно

было бы включить такие показатели, как «Наличие законодательства, регулирующего ИКТ», «Защита интеллектуальной собственности». Из ежегодного отчета Всемирного банка Doing Business («Ведение бизнеса») необходимо проанализировать важные показатели, характеризующие условия осуществления предпринимательской деятельности: регистрация предприятий, регистрация собственности, получение разрешений на строительство, подключение к системе электроснабжения, обеспечение исполнения контрактов [17–А, с. 148].

На основе данных из таблицы Г.2 приложения Г проведено сравнение показателей развития цифровой экономики Республики Беларусь с несколькими европейскими странами, по которым можно было получить исчерпывающую достоверную информацию. К их числу были отнесены «локомотив» европейской экономики – Германия; европейские лидеры цифрового развития – Великобритания, Дания, Финляндия, Швеция; наши соседи – страны Балтии – Латвия, Литва, Эстония; страны Центральной и Восточной Европы, с которыми при обретении независимости в 1991 г. мы находились в приблизительно равных стартовых условиях – Болгария, Венгрия, Румыния, Чехия; наши партнеры по ЕАЭС – Казахстан и Россия (Армения и Кыргызстан не включались из-за невысокого уровня цифровизации экономики и недостатка достоверной статистической информации).

Расчет субиндексов и сводного ИРЦЭ проводился с целью сравнения уровня развития цифровой экономики Республики Беларусь относительно стран ЕС и ЕАЭС, выявления проблемных областей и выдачи на этой основе рекомендаций по развитию тех или иных направлений цифровизации народного хозяйства и общества Беларуси.

В таблице Г.3 приведены нормализованные показатели по странам.

Итоги расчетов субиндексов и композитного ИРЦЭ представлены в таблице 2.5, где позиции Беларуси в плане развития цифровой экономики предстают в более оптимистичном свете, нежели в таблице Г.1. По итогам проведенных расчетов рейтинговая оценка Беларуси превосходит композитный индекс шести стран (с учетом Армении и Кыргызстана – восьми стран).

На основании построенного рейтинга страны были классифицированы по уровню развития цифровой экономики по четырем группам: высокоразвитые ( $\text{ИРЦЭ} \geq 0,7$ ), прогрессирующие ( $0,5 \leq \text{ИРЦЭ} < 0,7$ ), умеренно развитые ( $0,3 \leq \text{ИРЦЭ} < 0,5$ ), недостаточно развитые ( $\text{ИРЦЭ} < 0,3$ ); на основании чего впоследствии были исследованы стратегии стимулирования цифровой трансформации высокоразвитых стран.

Сравнение Беларуси со странами ЕС и ЕАЭС по ИРЦЭ показывает, что развитие цифровой экономики в нашей стране значительно опережает Румынию, Болгарию и страны ЕАЭС, превосходит Венгрию и Польшу, незначительно отстает от среднего по ЕС (Чехия, Латвия, Германия, Литва), однако уступает европейским лидерам – Швеции, Финляндии, Дании и Великобритании (наглядно отображено на рисунках приложения Д). То, о чем раньше можно было лишь предполагать, сейчас подкреплено выполненными расчетами: отношение ИРЦЭ четырех стран, расположившихся выше по рейтингу, чем наша страна, к ИРЦЭ Беларуси составляет от 1,03 до 1,13.

**Таблица 2.5. Группировка отдельных стран ЕС и ЕАЭС по Индексу развития цифровой экономики за 2016 г.**

Страна	Качество ИКТ-инфраструктуры и доступа в интернет	Интенсивность использования интернета	Человеческий капитал	Цифровизация экономики	Результативность цифровой трансформации экономики	ИРЦЭ
<b>Высокоразвитые</b>						
Швеция	0,8141	0,9343	0,6604	0,9138	0,8132	0,8211
Финляндия	0,6606	0,8944	0,6122	0,9944	0,8902	0,8102
Дания	0,7710	0,9473	0,7147	0,7730	0,4655	0,7102
Великобритания	0,8165	0,7734	0,7056	0,8634	0,4640	0,7091
<b>Прогрессирующие</b>						
Эстония	0,5683	0,8301	0,5384	0,8741	0,5276	0,6526
Чехия	0,4228	0,5272	0,4954	0,8073	0,5555	0,5631
Латвия	0,3623	0,7095	0,5931	0,6865	0,4860	0,5563
Германия	0,5384	0,5408	0,6155	0,6779	0,3553	0,5363
Литва	0,3763	0,6874	0,6199	0,7153	0,2827	0,5161
Беларусь	0,3118	0,4980	0,5548	0,5755	0,5488	0,5003
<b>Умеренно развитые</b>						
Венгрия	0,2469	0,5845	0,5183	0,7550	0,3796	0,4866
Польша	0,3256	0,4837	0,5650	0,6491	0,2957	0,4544
Румыния	0,3263	0,4525	0,1353	0,6160	0,4240	0,3894
Болгария	0,2464	0,4308	0,0504	0,6036	0,4562	0,3588
Россия	0,3245	0,2334	0,4571	0,3341	0,3719	0,3511
<b>Недостаточно развитые</b>						
Казахстан	0,3710	0,1590	0,4732	0,0000	0,0000	0,1927

*Источник: собственная разработка на основе [29; 169; 170; 171; 187–194].*

Расчеты подтверждает и положительная динамика Республики Беларусь в международных рейтингах по итогам 2017 г. (IDI 2017, EGDI

2018, EPART 2018, GCI 2018, GI 2018, таблица Е.1 приложения Е): Беларусь за год обошла Чехию, Латвию, Польшу, Казахстан, Венгрию, Болгарию, Армению, Румыния и Кыргызстан, значительно сократила отрыв от России и Литвы. Таким образом Беларусь находится на уровне крепких европейских «средняков» и могла бы расположиться еще выше, если бы не наличие некоторых проблемных областей, на которые и хотелось бы обратить особое внимание.

Несмотря на неплохие темпы роста рынка интернета в нашей стране, пока сохраняется определенное отставание Беларуси от среднеевропейских показателей развития и доступности для населения услуг ШПД в интернет. Развитие интернета сдерживает, прежде всего, недостаточная мотивация его использования. Определяющим фактором также является относительно невысокая по сравнению с развитыми странами платежеспособность населения, и как результат – неудовлетворительные показатели обеспеченности компьютерами домашних хозяйств нашей страны и также все еще недостаточные показатели по степени интегрированности в глобальное веб-пространство.

По уровню использования интернета населением, а особенно по оказанию государственных цифровых услуг, Беларусь опережает всего пять стран. По развитию человеческого капитала Беларусь находится на среднеевропейском уровне и отстает от лидеров (Великобритании, Дании и Литвы), в первую очередь, за счет низкого уровня обладания элементарными цифровыми навыками (40 % против 50–60 % у стран Балтии).

Процессы внедрения и применения ИКТ выступают одним из ключевых условий повышения эффективности использования факторов производства, стимулирования экономического роста, формирования у отечественных товаропроизводителей устойчивых конкурентных преимуществ на внутреннем и внешнем рынках, генерирования инноваций. В Беларуси по итогам 2016 г. доля валовой добавленной стоимости белорусского сектора ИКТ в валовой добавленной стоимости по экономике оценивается в 5,2 %, при этом лишь две из анализируемых стран превзошли отечественный результат – это цифровые лидеры ЕС Великобритания (5,7 %) и Швеция (6,1 %).

Доля экспорта ИКТ-услуг в общем объеме экспорта услуг у Беларуси достаточно велика – 17,0 %, уступает только Румынии (18,2 %), Швеции (19,3 %) и Финляндии (28,4 %). Показатель экспорта ИКТ-услуг – 24,3 долл. на 1000 долл. ВВП один из самых высоких в исследуемой группе, выше Беларуси по этому показателю расположились только Эстония (24,6 %), Швеция (27,3 %), Россия (30,4 %) и Финляндия (32,1 %).

И хотя развитие торговли товарами и услугами посредством интернета в Беларуси находится едва ли не в стадии формирования (2,3 % в розничном товарообороте торговли), в итоге по результативности цифровой трансформации экономики мы занимаем 4-е место в субиндексе после Финляндии, Швеции и Чехии.

По результатам оценки развития цифровой экономики в Республике Беларусь в третьей главе будут предложены мероприятия, направленные на преодоление «цифрового» разрыва с развитыми европейскими странами – лидерами цифровой трансформации.

### 2.3. Влияние цифровой экономики на экономический рост

*Вклад цифровой экономики в рост ВВП.* Как свидетельствуют эмпирические исследования, проведенные McKinsey Global Institute, цифровизация экономики может быть не менее мощным инструментом повышения ее производительности и конкурентоспособности, чем создание технологических инноваций как таковых [195]. Это значит, что у всех стран, и особенно догоняющих, появляется шанс для нелинейного рывка в росте национальной экономики, если они ориентируются на широкую информатизацию общества и эффективную цифровую трансформацию бизнес-процессов.

Цель данного параграфа – показать, как современная глобальная цифровая экономика влияет на условия, факторы и темпы экономического роста.

Ведущие аналитические компании мира неоднократно отмечали, что цифровая экономика является одним из главных факторов мирового экономического роста. Так, по оценкам Глобального института McKinsey, в Китае до 22 % увеличения ВВП к 2025 г. может произойти за счет интернет-технологий. В США ожидаемый прирост стоимости, создаваемый цифровыми технологиями, впечатляет не меньше – здесь он к 2025 г. может составить 1,6–2,2 трлн долл. США (10 % ВВП). По оценкам специалистов экспертной группы по цифровым технологиям Digital McKinsey, потенциальный экономический эффект от цифровизации экономики России увеличит ВВП страны к 2025 г. на 4,1–8,9 трлн руб. (в ценах 2015 г.), что составит от 19 до 34 % ожидаемого роста ВВП, а сама доля цифровой экономики может составить 8–10 % в ВВП [81, с. 32].

Связь между использованием цифровых технологий и ростом ВВП подтвердили исследования влияния цифровой трансформации на бизнес, проводимые компанией Accenture Strategy с участием Оксфордского университета. В этих целях был разработан индекс цифровой плотности

(Digital Density Index), охватывающий более 50 показателей, которыми измеряется степень внедрения и развития навыков работы с цифровыми технологиями, а также внедрения нормативно-правовой базы, позволяющей работать с этими технологиями по расширению производственного потенциала страны.

Аналитики Accenture Strategy подсчитали, что «рост применения цифровых технологий, выражающийся в увеличении индекса цифровой плотности на 10 пунктов, сможет увеличить к 2020 г. ВВП ведущих экономик дополнительно на 2,3 %, по сравнению с базовым прогнозом, не учитывающим трансформацию» [196]. По расчетам группы аналитиков, «Китай сможет увеличить свой ВВП дополнительно на 418 млрд долл., США – на 365 млрд долл., а Япония – на 114 млрд долл.» [196]. За счет цифровизации к 2020 г. ВВП развитых стран должен увеличиться на 1,8 % с ежегодным приростом примерно по 0,25 %. Экономики первой десятки стран – цифровых лидеров будут расти ежегодно на 0,32 %, а ВВП развивающихся стран увеличится за счет цифровизации на 3,4 % с ежегодным темпом прироста на 0,5 % [196].

Исследования Global Connectivity Index (GCI), публикуемые компанией Huawei, также установили прямую взаимосвязь между инвестициями в ИКТ и ростом ВВП. В десятку мировых лидеров по ВВП на душу населения входят Швейцария (2-е место), Норвегия (3-е), США (8-е), Дания (9-е) и Сингапур (10-е место), и эти же страны имеют высшие по рейтингу места по GCI: 4-е, 9-е, 1-е, 7-е и 2-е места соответственно. Стремясь преодолеть недостаток природных ресурсов, перечисленные страны сосредоточились на цифровых технологиях. Страны с высоким уровнем доходов на душу населения, обеспеченным за счет продажи углеводородов (например, ОАЭ, Саудовская Аравия), отстают по темпам цифровой трансформации, занимая в GCI соответственно 23-е и 41-е места [178].

Объем цифровой экономики в мире оценен GCI в 2018 г. в 12,9 трлн долл. США, что составляет 17,1 % от мирового ВВП. Впечатляющие показатели цифровой экономики сегодня обусловлены главным образом ориентированным на потребителя интернетом. Как отмечается в докладе, следующая волна резкого роста вклада в ВВП цифровой экономики будет вызвана цифровой трансформацией промышленности, направленной на создание интегрированных связей между машинами и людьми. Полная трансформация промышленности будет построена на интеллектуальном подключении к интернету, благодаря которому все отрасли промышленности смогут использовать возможности для роста. В среднем, если все страны будут ежегодно увеличивать свои инвестиции в инфраструктуру ИКТ на 8 %, то к 2025 г. это даст новый экономический по-

тенциал в размере 23 трлн долл. США. По мнению авторов отчета за 2018 г., ежегодное увеличение капиталовложений в инфраструктуру ИКТ может дать многократный прирост в других областях: каждый сегодняшний дополнительный доллар инвестиций в инфраструктуру ИКТ может принести 20 долл. прибыли в 2025 г. В строгом денежном выражении цифровые инвестиции обеспечивают доходность, которая в 6,7 раза больше, чем любая другая форма инвестиций [178].

Что касается взаимосвязи между оценками GCI и более широкими экономическими тенденциями, то исследования Huawei и Oxford Economics показывают, что увеличение показателя GCI на 1 процентный пункт равнозначно росту на 2,1 % конкурентоспособности, увеличению национальных инноваций на 2,2 % и повышению производительности на 2,3 %. Таким образом, рост оценки GCI напрямую связан с экономическим развитием [178, p. 16].

**Гибридно-производственная модель роста.** Как известно, базовыми факторами экономического роста, его основой являются труд, капитал и технологии; двигателем роста – совершенствование технологий, обеспечивающее рост производительности капитала и труда. Вот почему в работе именно через эту призму мы рассматриваем влияние на экономический рост цифровой экономики.

Следует отметить, что еще классики экономической науки А. Смит, Д. Рикардо, Ф. Рамсей, Т. Мальтус, Д. Шумпетер предложили множество идей, используемых в современной теории экономического роста. Современная теория роста восходит к работам Ч. Кобба и П. Дугласа, 1928 г., Я. Тинбергена, 1942 г., Дж. Стиглера, 1947 г. и наконец Р. Солоу, Т. Свэна (обе вышли в 1956 г.), в которых была предложена модель роста с постоянной эффективностью производства при убывающей отдаче каждого ресурса.

Первое следствие из модели Солоу – Свэна, сделанное значительно позже У. Баумодем, – условная конвергенция: чем ниже начальный уровень ВВП на душу населения, тем выше темп роста. Скорость условной конвергенции в начальном понимании зависела от нормы сбережений и темпа роста населения.

Второе следствие модели Солоу – Свэна – в отсутствии технологических улучшений рост на душу населения в конце концов прекратится. Это есть недостаток модели, потому что долгосрочный темп роста на душу населения полностью определяется только коэффициентом технологического прогресса.

К. Эрроу в 1962 г. и особенно П. Ромер в 1986 г. впервые включили в модель роста знание и человеческий капитал, что позволило за их счет

избежать склонности к убыванию отдачи от аккумуляции капитала. Позднее появились модели диффузии технологий, что позволило приступить к созданию теории технологической конвергенции.

В 1990–2000 гг. создается теория технологической конвергенции (Ф. Агион, П. Хоуитт, Гроссман, Хелпман); период после 2000 г. характеризуется совершенствованием эмпирических методик прогнозирования долгосрочного роста и соревнованием прогнозирующих центров (Carnegie, Goldman Sachs, PricewaterhouseCoopers, Deutsche Bank, Asian Development Bank, Citibank, Harvard-MIT, Centre d'Etudes Prospectives et d'Informations International, OECD, European Commission for Europe UN) в точности прогнозов. Наконец, в два этапа, в 2005 и в 2014 гг., под редакцией Ф. Агиона и С. Дурлауфа вышла четырехтомная коллективная монография «Handbook of Economic Growth» [197], в которой обобщены современные теоретические и эмпирические модели роста.

Модели долгосрочного прогнозирования роста экономик стран мира основаны на различных сценариях использования труда (сегодня всегда с учетом его качества), инвестиций (источником которых выступают сбережения) и технологий. Главная, широко используемая сегодня, например, в Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) модель экономического роста валового внутреннего продукта (*GDP*) стран – это некоторая функция  $Y$  во времени  $t$  от производственных факторов:

$$GDP(t) = Y(L(t), K(t), A(t), E(t)), \quad (2.5)$$

где  $L(t)$  – трудовые ресурсы с учетом качества (человеческий капитал), которое измеряется средней продолжительностью обучения;  $K(t)$  – накопленный в стране финансовый капитал (основные фонды);  $A(t)$  – совокупная производительность факторов – Total Factor Productivity (*TFP*), которая показывает влияние научно-технического прогресса на производительность труда;  $E(t)$  – энергоемкость экономики (затраты страны на энергообеспечение).

Различные версии модели (2.5) предлагали многие экономисты (их обзор см. в монографии [79]). В качестве функции роста  $Y$  были отобраны шесть следующих известных взаимодополняющих производственных функций: Кобба – Дугласа, Денисона, Солоу, Мэнкью – Ромера-Вейла, Шульца, Дэвида – Клуандерта.

Для расчетов выберем из них простую и эффективную производственную функцию Кобба – Дугласа:

$$Y(t) = A(t)K^\alpha(t)L^{1-\alpha}(t), \quad (2.6)$$

где  $\alpha$  – эластичность капитала;  $(1 - \alpha)$  – эластичность труда.

На основе анализа исторических рядов экономического роста по совокупности стран мира считают, что для моделей Кобба – Дугласа  $\alpha = 1/3$ .

Для удобства расчетов прологарифмируем производственную функцию роста, в результате модель Кобба – Дугласа преобразуется в простое уравнение:

$$\ln GDP(t) = \ln A(t) + \alpha \ln K(t) + (1 - \alpha) \ln L(t). \quad (2.7)$$

Вычитая данное уравнение из аналогичного для  $t + 1$ , получим разностное уравнение:

$$\Delta \ln GDP(t) = \Delta \ln A(t) + \alpha \Delta \ln K(t) + (1 - \alpha) \Delta \ln L(t). \quad (2.8)$$

Ключевое свойство темпов роста состоит в том, что темп роста любой переменной равен скорости изменения логарифма этой переменной, т.е.  $\dot{X}(t)/X(t)$  равняется  $d \ln X(t)/dt$ . Это вытекает из правила дифференцирования сложной функции:

$$\frac{d \ln X(t)}{dt} = \frac{d \ln X(t)}{dX(t)} \frac{dX(t)}{dt} = \frac{\dot{X}(t)}{X(t)}. \quad (2.9)$$

Поэтому формулу (2.8) с учетом дифференциальной аппроксимации (2.9) можно использовать для итерационного счета, или с учетом известной разностной аппроксимации  $\Delta \ln X = \dot{X}/X \approx \% \Delta X = \text{Growth } X$  превратить в удобную для практических расчетов формулу роста ВВП (в %):

$$\text{Growth } GDP(t) = \text{Growth } A(t) + \alpha \text{Growth } K(t) + (1 - \alpha) \text{Growth } L(t), \quad (2.10)$$

которая есть главная модель в долгосрочных прогнозах роста разных авторов.

Для прогноза изменений факторов экономического роста – труд, капитал, технологии – можно использовать различные модели (Ч. Кобб и П. Дуглас, Е. Денисон, Р. Солоу, Т. Свэн, Н. Мэнкью, Д. Ромер и Д. Вейл, Т. Шульц, П. Дэвид и Т. Клуандерт, их обзор см. в [79]). Гибридный подход, впервые предложенный М. М. Ковалёвым и Е. Г. Господарик в [198], заключается в синтезе (усреднении) разных моделей изменений факторов экономического роста, а следовательно – создании различных сценариев поведения производственных факторов в будущем. Предполагается, что в реальности будет иметь место усредненный сценарий из множества сценариев, описанных разными прогнозистами в различных исторических данных.

Гибридная модель – это своеобразная агрегация не самих прогнозов, а моделей факторов роста. Идея гибридной модели – синтез надежного прогноза темпов роста каждого из факторов из серии ненадежных прогнозов при различных, в большинстве своем неточных сценариях.

Гибридная модель является многофакторной – она содержит факторы экономического роста из разных моделей с ослабленным влиянием отдельных факторов из-за усреднения.

Здесь будем использовать следующую гибридно-производственную модель:

$$\text{Growth } GDP_{\text{hybrid\_production}}(t) = \frac{5}{6} \text{Growth } A(t) + \frac{1}{2} \text{Growth } K(t) + \frac{1}{2} \text{Growth } L(t), \quad (2.11)$$

где  $GDP(t)$  – валовой внутренний продукт страны в период  $t$ ;  $A(t)$  – совокупная факторная производительность (Total Factor Productivity, *TFP*);  $K(t)$  – накопленный в стране капитал;  $L(t)$  – человеческий капитал.

Уже сравнительно давно установлен тот факт, что важнейшую роль в обеспечении высоких темпов экономического роста играет уровень человеческого капитала (фактически – уровень образования и квалификации рабочей силы). В соответствии с ныне общепринятой трактовкой этого понятия человеческий капитал может быть охарактеризован как совокупность накопленных профессиональных знаний, умений и навыков, получаемых в процессе образования и повышения квалификации, которые впоследствии могут приносить доход – в виде заработной платы, процента или прибыли [199, с. 37].

Глобальная виртуальная мобильность трудовых ресурсов и мировая интеграция рынков труда благодаря онлайн-работе приводят к выравниванию оплаты труда по странам, в результате чего перестает действовать фактор дешевизны труда: развивающиеся страны теряют свои преимущества по привлечению иностранных инвестиций, связанные с дешевой рабочей силой (очень показательным является Китай).

В результате происходящих цифровых технологических сдвигов машины и роботы более интенсивно заменяют труд. Простой труд на производстве и в сфере услуг вытесняется робототехникой и цифровым оборудованием, что опять же усиливает конкуренцию на рынке труда. Идет тенденция к постепенному исчезновению дешевого ручного труда в развивающихся странах, даже если этот труд был переведен туда из развитых стран [200, с. 384]. Подробно данный вопрос освещен в параграфе 1.2.

С развитием технологий цифровой экономики в сфере производства отмечается тенденция снижения спроса не только на простой труд, но и на «простой» капитал, их роль в создании мирового ВВП снижается. В то

же время под влиянием цифровой глобализации сформировался и набирает силу так называемый цифровой (информационный) капитал, появление которого приводит к резкому повышению производительности и, соответственно, усилению экономического роста.

Следует также отметить, что в условиях цифровой экономики финансовый капитал становится всё более независимым от экономик своих стран ввиду того, что распространение криптовалют по всему миру позволит в ближайшее время в режиме реального времени мгновенно перенаправлять трансграничные потоки, быстро корректировать спрос и предложение на рынках капитала. Поэтому капитал и связанные с ним сбережения и инвестиции, находясь в едином глобальном пространстве, беспрепятственно перемещаются и становятся более доступными для эффективного использования.

Замечено, что формирование инфраструктуры цифровой экономики оказывает серьезное влияние на изменение пропорций между трудом и капиталом в пользу последнего, что находит отражение в нашей модели гибридно-производственного экономического роста. Действительно, в базовой версии неоклассической модели экономического роста Кобба-Дугласа изменяется значение параметров: повышается значение  $\alpha$  – доли капитала в совокупном доходе, т. е. отдача капитала, соответствующего его вкладу в ВВП, с 0,33 до 0,5; значение  $(1 - \alpha)$  – доли труда в совокупном доходе (в ВВП) уменьшается с 0,66 до 0,5.

Научные исследования дают подтверждающую статистику. Так, американский экономист П. Дуглас наблюдал в экономике США устойчивое значение доли капитала в ВВП на уровне 0,3 за период с 1948 по 1989 гг. Однако в начале XXI в., в новых технологических условиях глобальной экономики исследователи экономического роста Э. Бринфолсон, Э. Макафи и М. Спенс на основе данных обзора рынка труда Бюро трудовой статистики США заключают, что «доля труда до 2000 г. составляла примерно 0,64, а в 2010 г. наблюдалось ее падение до 0,58» [201, с. 46].

По ведущим экономикам Европы у Т. Пикетти получилась вполне сопоставимая оценка, если принимать во внимание, что он учитывал национальный доход, а не ВВП. Он отмечает ту же тенденцию: «...и в Великобритании, и во Франции доля капитала (арендные платежи, прибыли, дивиденды, проценты) в национальном доходе составляла 35–40% в конце XVIII в. и в XIX в., в середине XX ст. она упала до 20–25 %, а к концу XX – началу XXI в. поднялась до 25–30 %» [202, с. 204].

Для экономического роста также важен темп роста (снижения) экономически активного (трудоспособного) населения, в качестве которого традиционно берется кластер 15–64 лет. В моделях экономического ро-

ста на горизонте прогнозирования предполагается постоянный темп роста (сокращения) трудовых ресурсов. Понятно, что только некоторую постоянную его долю составит занятое (трудовые ресурсы) население. Практически все развитые страны (исключение – США) и быстроразвивающиеся (исключение – Индия) в ближайшее время пройдут точку Льюиса, то есть прирост трудовых ресурсов сменится его сокращением, что обусловлено увеличением продолжительности жизни и, соответственно, доли людей в пенсионном возрасте. В тоже время рост населения в трудоспособном возрасте замедлится с 1,7 % в период 1980–2014 гг. до 0,3 % в период 2015–2050 гг. Мировые лидеры по темпам роста трудовых ресурсов: Ангола – с 9 до 28 млн чел., Нигерия – с 56 до 161 млн, Кения – с 18 до 48 млн чел. Далее идут Пакистан – с 60 до 119 млн, Филиппины – с 40 до 78 млн., Египет – с 24 до 42 млн, Иран – с 25 до 41 млн чел. Это должно обеспечить вклад в среднегодовой рост ВВП от 1 % у Пакистана и Филиппин до 2 % у Анголы, Кении и Нигерии.

К 2050 г. рабочая сила в странах ЕС сократится практически на треть, в Японии – на 37 %. Существовавшее в 50–60-е гг. прошлого века в странах нынешнего ЕС двукратное превышение над США в рабочей силе к 2050 г. приведет к ее практическому равенству на уровне 200 млн работников. Начнет сокращаться рабочая сила и в Китае, достигнув своего максимума в 1 млрд чел. в 2020 г.; к 2050 г., по прогнозам ООН, она сократится до 850 млн чел. (опять же ситуацию наверняка изменит новое демографическое законодательство Китая) [79, с. 41].

ООН в прогнозе 2015 г. [203] для Беларуси, России, Армении прогнозирует на отрезке 2000–2050 гг. высокий среднегодовой темп снижения численности населения: минус 0,57, минус 0,72, минус 0,58 соответственно. В этом прогнозе Россия, Беларусь, Армения оставлены в аутсайдерах по среднегодовым темпам роста населения и на отрезке 2050–2100 гг. – минус 0,56 % и минус 0,73 % соответственно. До 2100 г. по прогнозу ООН население Беларуси сократится до 6,9 млн чел., Армении до 1,8 млн чел. (минус 50 %), России до 117,5 млн чел. (минус 45 %), население Кыргызстана вырастет до 9,9 млн чел (рост на 37 %), Казахстана вырастет до 24,7 млн чел.

Значительное сокращение населения ждет страны ЕАЭС и по усредненным данным ООН, Бюро переписи США, национальной статистики: Беларусь – до 9,0 млн чел в 2030 г. и до 8,2 млн чел. в 2050 г., Россия – 138,6 млн чел. в 2030 г. и 128,2 млн чел. в 2050 г., Армения – 2,9 в 2030 г. и 2,6 в 2050 г. Рост населения будет наблюдаться в Казахстане: 20,2 млн чел. в 2030 г. и 22,3 млн чел. в 2050 г. и в Кыргызстане 6,1 млн в 2030 г. и 7,3 млн в 2050 г., что приведет к приросту трудовых ресурсов, например,

в Казахстане на 24 %. Результаты расчетов по гибридной методике [79, с. 45] показывают, что потери в этом факторе Беларусь, Россия и Армения должны будут компенсировать за счет использования труда собственных пенсионеров и мигрантов (например, из партнера по союзу Кыргызстана, где ожидается значительный рост (на 52 %) экономически активного населения), а также за счет роста качества человеческого капитала.

Как видно, анализ, проведенный на основе демографических прогнозов ООН, показал, что *Growth L(t)* у Беларуси будет отрицательным с темпом 0,57 % в год. Вместе с тем принятые в Беларуси демографические меры приведут к росту коэффициента фертильности с 1,58 в 2010–2015 гг. до 1,82 в 2045–2050 гг. и до 1,88 в 2095–2100 гг., что выше использовавшегося ООН. Кроме того, Беларусь имеет положительное сальдо миграции. В итоге Национальная стратегия устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь на период до 2030 г. (НСУР-2030) прогнозирует до 2030 г. ежегодное снижение трудовых ресурсов только на 0,36 %. На отрезке до 2050 г. в среднем оно будет еще меньше – 0,2 %. К тому же поправки, которые вводят в модель (2.10) за счет роста человеческого капитала, а ООН прогнозирует, что средняя продолжительность обучения в ближайшие 20 лет увеличится с 12 до 15,6 лет [176, р. 236], позволят свести убыль трудовых ресурсов практически к нулю. Это позволяет исключить из модели фактор *Growth L(t)*.

Что касается роста капитала, то исследования, проведенные в [79], показывают, что даже при постепенном снижении в Беларуси нормы инвестиций до среднемирового уровня в 20 % (на отрезке 2000–2013 гг. она была равна приблизительно 28 %), среднегодовой рост капитала (основных фондов) Беларуси можно обеспечить на уровне 4–5 %.

Ключевой компонентой, влияющей на экономический рост, является совокупная производительность факторов производства или совокупная факторная производительность (Total Factor Productivity, TFP), которая понимается как показатель уровня технического прогресса, а ее рост свидетельствует не только о технических сдвигах, но и о повышении квалификации и мотивации рабочей силы, совершенствовании методов управления и организации производства. Чем выше данный показатель, тем более эффективна экономика страны, тем выгоднее вкладывать в эту страну инвестиции. Таким образом, совокупная факторная производительность является важным индикативным показателем эффективности экономики, отражающим основные важнейшие процессы, происходящие в стране [4–А; 12–А].

Классическая модель Солоу исходит из предположения о том, что наличие знаний объясняет ту часть роста ВВП, которая не объясняется

такими факторами, как труд и капитал, так называемый остаток Солоу, который, по мнению экономистов, составляет до половины всего роста. Р. Солоу утверждал, что удвоение ВВП на душу населения в США в период с 1909 по 1949 гг. на 87,5 % было вызвано технологическими изменениями, и только на оставшиеся 12,5 % – увеличением капитала (см. таблицу 1.3).

Осталось спрогнозировать рост совокупной факторной производительности. Рассмотрим, каким образом цифровая экономика, основанная на новом технологическом укладе, влияет на экономический рост через воздействие на совокупную факторную производительность.

Лауреат Нобелевской премии по экономике Э. Фелпс совместно с Р. Нельсоном [204] предложили модель (модель Нельсона – Фелпса), в которой предполагают, что рост совокупной факторной производительности  $A(t)$  зависит как от уровня образования в стране, так и от различия между теоретически возможным технологическим уровнем  $T(t)$  (если бы все научные открытия внедрялись сразу) и истинным его значением:

$$\text{Growth } A(t) = \frac{\dot{A}(t)}{A(t)} = g(H(t)) + c(H(t)) \left( \frac{T(t) - A(t)}{A(t)} \right), \quad (2.12)$$

где  $g(H)$  – компонента роста СФП, которая объясняется уровнем образования  $H(t)$  и является возрастающей функцией;  $c(H)$  – возрастающая функция, зависящая от уровня образования и обуславливающая темп диффузии технологий  $n$ .

Из формулы (2.12) видно, что разрыв  $T(t) - A(t)$  тем меньше, чем выше уровень образования, так как

$$A(t) = \frac{c(H)}{c(H) + \lambda} T(0) e^{\lambda t}. \quad (2.13)$$

Отметим, что уравнение (2.13) дало название подходу Нельсона-Фелпса – экспоненциальная модель.

Модель Бенхабиба – Шпигеля [205] упрощает применение модели Нельсона-Фелпса, заменяя трудно вычисляемый показатель  $T(t)$  теоретического уровня знаний на показатель  $A^{max}(t)$  у страны-лидера инновационного фронта (обычно это США) (2.14):

$$\text{Growth } A^i(t) = \frac{\dot{A}^i(t)}{A^i(t)} = g(H^i(t)) + c(H^i(t)) \left( \frac{A^{US}(t)}{A^i(t)} - 1 \right), \quad (2.14)$$

где  $A^{US}(t)$  есть совокупная факторная производительность у страны – мирового лидера, т.е. США (US);  $g(H^i(t))$  – эндогенный уровень техноло-

гического прогресса, который определяется способностью страны к инновациям; слагаемое  $c(H^i(t))(A^{US}(t)/A^i(t)-1)$  представляет долю технологических диффузий из страны лидера в конкретную страну  $i$ .

Предполагается, что функция  $c(H)$  возрастающая.

В модели показано, что если предположить, что  $H(t)$  есть человеческий капитал, то

$$\lim_{t \rightarrow \infty} \frac{A^i(t)}{A^{US}(t)} = \frac{c^i}{c^i - g^i + g^{US}} > 0. \quad (2.15)$$

В [206] применен упрощенный подход к расчету коэффициента технологического прогресса  $A(t)$  в зависимости от двух факторов: первый – отставание в доходе на душу населения страны  $i$  от аналогичного показателя в США, второй  $\beta^i$  – скорость конвергенции, т.е. как быстро технологический уровень в стране  $i$  приближается к уровню страны-лидера – США.

Рост совокупной факторной производительности страны  $i$  определяется из следующего динамического уравнения (2.16):

$$\Delta \ln A^i(t) = \Delta \ln A^{US}(t) + \beta^i (\ln A^i(t-1) - \ln(A^{US}(t-1))) \quad (2.16)$$

или в процентах

$$Growth A^i(t) = 1,3 + \beta^i (\ln GDP_{p.c.}^{US}(t-1) - \ln GDP_{p.c.}^i(t-1)). \quad (2.17)$$

Здесь 1,3 % – темп роста СФП  $A^{US}(t)$  у США. Во многих работах (например, [206]) предполагается, что для развивающихся стран  $\beta = 1,5$ . В случае дивергенции  $\beta = 0$ .

По мере сближения белорусского ВВП с американским рост совокупной факторной производительности (рост технологического прогресса) будет замедлять темп и примерно с 2044 г. его прирост сравняется с показателем развитых стран и составит 1,3 %.

Таким образом, прогнозы роста  $TFP$ , которые зависят от скорости технологической конвергенции национальных экономик, а точнее, от успеха модернизации, наиболее трудная задача. Большинство авторов исходит из концепции «догоняющей модернизации», согласно которой темп роста  $TFP$  замедляется по мере приближения ВВП на душу населения к ВВП США. В своих прогнозах М. М. Ковалёв и Е. Г. Господарик [79] исходят из того, что страны ЕАЭС за счет накопленного научного потенциала, высокой грамотности населения сумеют реализовать «обгоняющую модернизацию», т. е. совместить инвестиционную и инновационную фазы экономик (по Портеру).

Общая модель вычисления скорости конвергенции  $\beta^i$  страны  $i$  имеет вид:

$$\beta^i = \begin{cases} \frac{(-CCI^i)^{1,5}}{-800} + 0,015, & \text{если } CCI < 0, \\ 0,015, & \text{если } CCI \geq 0. \end{cases} \quad (2.18)$$

где  $CCI^i$  – индекс условий конвергенции.

Как правило,  $CCI^i$  вычисляют как сумму шкалированных значений рейтинговых индексов, характеризующих скорость догоняющей модернизации страны. Разные авторы выбирают свои рейтинги, например, в прогнозе экономического роста ведущих стран мира Carnegie [206] используются три индекса:

- индекс «качество человеческого капитала» (ООН),
- индекс «инфраструктура», который есть среднее трех индексов: ИКТ-индекса IDI (МСЭ), логистического индекса (LPI-индекс Всемирного банка) и индекса «бизнес-климат» (индекс Doing Business Всемирного банка),
- индекс «государственное управление» (индекс Worldwide Governance Indicators Всемирного банка).

Идея расчета индекса условий конвергенции  $CCI$  – догоняющее развитие: если индекс  $CCI$  для США равен 10, то для Нигерии – 1. Предполагается, что чем больше страна отстает от США, тем быстрее за счет заимствования чужих технологий, повышения качества образования, развития инфраструктуры, государственного управления и улучшения бизнес-климата она может технологически догонять передовые страны. Для стран с высоким уровнем образования и ИКТ-инфраструктуры, как Беларусь, скорость конвергенции  $\beta$ , как правило, равна 1,5 %. Это есть недостаток такой модели вычисления  $A(t)$ . В итоге для таких стран среднегодовой рост  $A(t)$  зависит только от отношения доходов на душу населения в стране и в США, то есть не зависит от инновационной политики страны [79, с. 70].

Предполагается в методике вычисления  $CCI^i$  исключить индекс «качество человеческого капитала», его уже использовали при увеличении трудовых ресурсов  $L(t)$  за счет роста их качества. Исследования показали, что прямой связи между качеством государственного управления и экономическим ростом не существует. Что касается индекса «инфраструктура», то в ближайшие десятилетия из всех инфраструктур на совокупную факторную производительность наибольшее влияние будет оказывать цифровая. Поэтому для вычисления индекса условий конвергенции  $CCI^i$  предлагается следующая модель (2.19):

$$CCI^i = DEDI^i_{scal}, \quad (2.19)$$

где  $DEDI_{scal}^i$  – шкалированное по выборке выбранных нами государств значение ИРЦЭ<sup>i</sup> (DEDI – Digital Economy Development Index, Индекс развития цифровой экономики).

Шкалирование осуществляется по общепринятому правилу: значение индекса минус среднее по выборке, деленное на среднеквадратическое отклонение (2.20):

$$DEDI_{scal}^i = \frac{ИРЦЭ^i - \frac{\sum_1^n ИРЦЭ^i}{n}}{\sigma}, \quad (2.20)$$

где  $\sigma$  – среднеквадратическое отклонение.

В прогнозе французского центра СЕРП [207] рост технологического прогресса  $A(t)$  на отрезке 2010–2025 гг. определен: для мира – 1,1 %, США – 0,9 %, Германии – 1,2 %, России – 4,2 %, Казахстана – 4,3 %, Беларуси – 4,9 %, Китая – 4,6 % [79, с. 71].

С помощью формулы (2.20) получено значение  $CCI_{Belarus}$  = минус 0,4891, что в итоге дает для Беларуси на отрезке 2018–2050 гг. значение потенциального роста совокупной факторной производительности  $\approx 3,0$  %.

Действительно,

$$\begin{aligned} \text{Growth A}_{Belarus} &= 1,3 \% + 1,51 \%(\ln 59531,7 - \ln 18847,9) = \\ &= 1,3 \% + 1,51 \%(10,994 - 9,844) = 3,04 \%. \end{aligned}$$

Итак, в соответствии с (2.11) долгосрочный рост Беларуси будет зависеть от трех внутренних факторов роста: численности и качества трудовых ресурсов, накопленного в стране финансового капитала и совокупной факторной производительности; при этом на основе сделанных ранее выводов влияние трудовых ресурсов можно исключить из модели долгосрочного роста. При условии успешного заимствования чужих и создания собственных цифровых технологий наша модель расчета совокупной факторной производительности дает ее рост в 3,04 %, рост накоплений финансового капитала обеспечит еще 4–5 % экономического роста. Таким образом, с учетом коэффициентов из формулы (2.11), потенциальный экономический рост Беларуси на долгосрочном отрезке может составить:

$$\text{Growth GD}_{\text{Hybrid\_production}}_{Belarus}(t) = 563,04 \% + 124 \% = 4,53 \%$$

**Таблица 2.6. Расчет потенциального роста совокупной факторной производительности для Беларуси и некоторых стран ЕАЭС и ЕС на 2018 г.**

Страна	ИРЦЭ	Индекс условий конвергенции ССИ	Скорость конвергенции $\beta$ , %	ВВП на душу населения, ППС, долл. США	Гrowth A, %
Швеция	0,8211	1,6933	0,0150	50208,2	1,56
Финляндия	0,8102	1,6281	0,0150	44865,8	1,72
Дания	0,7102	1,0299	0,0150	51364,1	1,52
Великобритания	0,7091	1,0234	0,0150	43268,8	1,78
Эстония	0,6526	0,6854	0,0150	31742,0	2,24
Чехия	0,5631	0,1500	0,0150	36327,3	2,04
Латвия	0,5563	0,1094	0,0150	27598,5	2,45
Германия	0,5363	-0,0103	0,0150	50638,9	1,54
Литва	0,5161	-0,1311	0,0151	32092,5	2,23
Беларусь	0,5003	-0,2256	0,0151	18847,9	3,04
Венгрия	0,4866	-0,3076	0,0152	28107,9	2,44
Польша	0,4544	-0,5002	0,0154	29026,2	2,41
Румыния	0,3894	-0,8890	0,0160	25840,8	2,64
Болгария	0,3588	-1,0720	0,0164	20329,3	3,06
Россия	0,3511	-1,1181	0,0165	25533,0	2,69
Казахстан	0,1927	-2,0656	0,0187	26409,5	2,82
США				59531,7	

*Источник: собственная разработка на основе [29; 169; 170; 171; 187–194].*

Таким образом установлено, что цифровая трансформация оказывает непосредственное влияние на экономический рост, при этом в современных исследованиях особо выделяется количество и качество накопленного человеческого и цифрового капитала. Однако на сей день не все страны одинаково в необходимом количестве обеспечены этими новыми факторами производства, соответственно не все страны в равной мере могут пользоваться плодами глобальной экономики, в связи с чем возникает проблема цифрового неравенства. Но даже и в странах с достаточно накопленным человеческим и финансовым капиталом еще не завершен процесс цифровой трансформации, приводящий к серьезному повышению производительности и конкурентоспособности компаний.

Следовательно, темпы роста фактора технологического прогресса существенно зависят от эффективного использования цифрового потенциала нации и умения быстро наращивать его, а также от скорости внедрения других научно-инновационных разработок, т. е. от того, насколько

эффективно налажено взаимодействие знаменитой триады Ицковича: государство, предприятия, университеты.

На основании исследования, проведенного во второй главе, можно сделать следующие выводы:

1. После сравнительного анализа многочисленных композитных индексов, измеряющих уровень развития цифровой экономики в отдельных странах, были выявлены недостатки существующих методик, которые используют показатели, не имеющие прямого отношения к цифровой экономике, не позволяют всесторонне оценить степень развития в стране цифровой экономики, обращая внимание в основном на техническую сторону и отождествляя развитие цифровой экономики и уровень ИКТ-инфраструктуры; зачастую страна занимает низкое место в рейтинге из-за того, что не смогла в полной мере предоставить необходимые для расчетов показатели, так как статистика по ним (в соответствии с национальным законодательством) не ведется.

2. На основе выявленных недостатков предложена авторская методика расчета Индекса развития цифровой экономики (ИРЦЭ), которая, в отличие от существующих подходов, предполагает рассмотрение развития цифровой экономики на основе широкого ряда доступных показателей, позволяющих объективно проанализировать уровень развития именно цифровой экономики по отдельным направлениям. На основе ИРЦЭ проведено сравнение Беларуси с отобранными по специальным критериям государствами ЕАЭС и ЕС. Это позволило установить, что развитие цифровой экономики в нашей стране значительно опережает Румынию, Болгарию и страны ЕАЭС, превосходит Венгрию и Польшу, незначительно отстает от Чехии, Латвии, Германии и Литвы, однако уступает европейским лидерам – Швеции, Финляндии, Дании и Великобритании.

На основании построенного рейтинга страны были классифицированы по уровню развития цифровой экономики по четырем группам: высоко развитые ( $\text{ИРЦЭ} \geq 0,7$ ), прогрессирующие ( $0,5 \leq \text{ИРЦЭ} < 0,7$ ), умеренно развитые ( $0,3 \leq \text{ИРЦЭ} < 0,5$ ), недостаточно развитые ( $\text{ИРЦЭ} < 0,3$ ); по итогам 2016 г. Беларусь отнесена к группе прогрессирующих стран.

3. Предложена новая модель оценки влияния современной глобальной цифровой экономики на скорость технологической конвергенции – главного фактора роста совокупной факторной производительности, включаемую вместе с накопленным в стране капиталом, трудом с учетом его качества (человеческим капиталом) в современные модели экономического роста. Модель основана на математическом сопоставлении предложенного рейтингового индекса оценки уровня развития цифровой экономики в стране с выборкой других стран.

При условии успешного заимствования чужих и создания собственных цифровых технологий авторская модель расчета совокупной факторной производительности дает ее рост в Беларуси в 3,07 %, рост накоплений финансового капитала обеспечит еще 4–5 % экономического роста, следовательно, в долгосрочной перспективе ВВП Беларуси может прирастать исключительно за счет роста капитала, инноваций и цифровизации. Расчеты показывают, что этот рост в соответствии с гибридно-производственной моделью М. М. Ковалёва потенциально может быть высоким: 4,5 % в год на длительном отрезке до 2050 г.

---

## **Глава 3. НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ЭКОНОМИКИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

---

### **3.1. Зарубежный опыт стимулирования цифровой трансформации**

Государственные программы и стратегии развития и стимулирования цифровых технологий и (или) цифровизации национальных экономик и промышленных отраслей к настоящему времени разработаны и реализуются в десятках различных стран мира, а также и на межгосударственном уровне. Рассмотрим национальные программы мировых стран-лидеров цифровой трансформации: некоторых стран ЕС, США, Японии, Республики Корея, Китая для выявления приоритетов развития цифровой экономики и возможного заимствования опыта этих стран для использования в Республике Беларусь.

Только в странах Евросоюза, по официальным данным на декабрь 2018 г., насчитывается более 30 национальных и региональных инициатив по промышленной цифровизации. На национальном уровне, согласно информации Европейской Комиссии [209], осуществляются следующие программы и инициативы:

- Австрия – Industrie 4.0 Oesterreich;
- Бельгия – Made different – Factories of the future;
- Венгрия – IPAR4.0 National Technology Initiative;
- Германия – Industrie 4.0;
- Дания – Manufacturing Academy of Denmark (MADE);
- Испания – Industria Conectada 4.0;
- Италия – Industria 4.0 и Fabbrica Intelligente;
- Литва – Pramonė 4.0;
- Люксембург – Digital For Industry Luxembourg;
- Нидерланды – Smart Industry;
- Польша – Initiative and Platform Industry 4.0;
- Португалия – Industria 4.0;
- Словакия – Smart Industry;
- Франция – Alliance pour l'Industrie du Futur;
- Чехия – Průmysl 4.0;
- Швеция – Smart Industry.

Одним из пионеров цифровизации и главным идеологом концепции «Индустрии 4.0» является Германия, которая еще в 2011 г. официально

представила государственную стратегию под одноименным названием (Industrie 4.0).

В результате реализации программы Industry 4.0 в период до 2020 г. в Германии планируется повысить производительность труда в среднем на 18 %. При этом степень цифровизации экономики страны собираются увеличить до 82 % к 2021 г. (сейчас 33 %). Принятие решений на основе цифровых данных и моделей предусматривается увеличить до 90 % к 2020 г. по сравнению с 52 % в 2016 г. С целью реализации проекта Industry 4.0 в Германии в период до 2020 г. предусмотрено финансирование в размере около 900 млрд долл. США. Инвестиции должны быть вложены в цифровые технологии, датчики и устройства связи, программы и приложения, системы управления производством, обучение сотрудников и т. д. [210, с. 47]. Помимо общей концепции Industrie 4.0 в ФРГ разработаны и осуществляются другие стратегии и инициативы схожего профиля, в том числе Smart Networking Strategy, на базе которой была представлена программа Digital Agenda.

Во Франции в июле 2015 г. создан «Альянс индустрии будущего» (Alliance pour l'Industrie du Futur), объединяющий различные организации из сферы частного бизнеса, научной среды и ряд государственных институтов и учреждений.

В новой цифровой стратегии Великобритании (UK Digital Strategy 2017) [211], опубликованной 1 марта 2017 г., выделено семь направлений: цифровая инфраструктура, доступ к цифровым данным каждого, лучшие условия для бизнеса через интернет, помощь бизнесу в цифровизации, безопасность киберпространства, государственное обслуживание онлайн, использование накопленных данных в экономике. Планируется создать пять технологических центров для поддержки инициатив. Населению будут оказываться бесплатные услуги по обучению цифровым навыкам. В научные исследования в робототехнике и искусственном интеллекте инвестируют 17,3 млн фунтов. К 2035 г. правительство ожидает отдачу от вложений в размере 654 млрд фунтов.

Важнейшим звеном промышленной политики Нидерландов сегодня считается Программа действий в сфере «умной промышленности» (Smart Industry Action Agenda 2015). Особенность программы – создание эффективных экосистем (smart ecosystems), сетей частных компаний и научно-образовательных учреждений. На практике это создание полевых лабораторий (field labs), объектов промышленно-технологической инфраструктуры, внутри которых частные компании и государственные научно-исследовательские организации совместно разрабатывают, тестируют и внедряют эффективные решения и продукты умной индустрии. Использо-

ется междисциплинарный подход: field labs должны обеспечить более эффективную совместную работу высокотехнологичных компаний и исследовательских организаций из самых разных отраслей промышленности, сферы услуг и сельского хозяйства (агропромышленный сектор в Нидерландах – один из основных потребителей новых технологий) [212].

Япония осознаёт угрозу потери глобальной конкурентоспособности в связи с набирающим скорость развитием и внедрением цифровых технологий в коммерческую эксплуатацию в развитых странах. В Японии основным правительственным документом, определяющим долгосрочные цели и задачи страны в сфере развития цифровых технологий, является Smart Japan ICT Strategy [213], опубликованная в июне 2014 г. Основа японской стратегии – генерация инноваций путем связывания вещей и услуг посредством ИКТ. В стратегии определены три приоритетных проекта:

- активизация деятельности регионов посредством развития проектов умных городов, создания баз геопространственной информации<sup>2</sup> о населенных пунктах;
- решение социальных проблем путем применения ИКТ в области медицины, образования, ликвидации последствий стихийных бедствий и др.;
- обеспечение бесплатного общедоступного стационарного и беспроводного доступа к Сети, создание усовершенствованной многоязычной системы голосового перевода в рамках Глобального коммуникационного проекта и реализации других инициатив, в преддверии XXXII летних Олимпийских и Паралимпийских игр 2020 г. в Токио.

В 2016 г. опубликована также стратегическая программа Японии «Пятый Базовый план научно-технологического развития» (The 5th Science and Technology Basic Plan) [214]. Чтобы не отстать, не быть последователями в технологическом развитии, а занять позицию страны-лидера, Япония делает ставку на развитие самого важного стратегического ресурса – человеческого капитала и создание Super Smart Society 5.0 («сверхинтеллектуального общества» или «Общества 5.0»). Ускорить экономический рост предполагается за счет полного технологического перевооружения промышленности на базе всеобщей связанности сетевых платформ, созданных в каждой отрасли, их сочетания и взаимодействия (платформы платформ), встроенных киберфизических систем и технологий интернета вещей.

---

<sup>2</sup> Включает в себя статистические данные и информацию, полученные путем дистанционного зондирования, картографирования и применения геодезических технологий.

Китайское правительство последовательно руководит цифровой трансформацией. В марте 2015 г. была представлена национальная стратегия «Интернет+» (Internet Plus). В этой интегрированной стратегии обозначены несколько ключевых направлений дальнейшего развития цифровых технологий в связке с другими отраслями промышленности, сельского хозяйства, финансовой сферой и государственными институтами. Также с 2015 г. реализуется программа Госсовета КНР «Сделано в Китае 2025» (Made in China 2025, 中国制造2025), цель которой – удерживать статус «мировой фабрики» с помощью новых технологий. По официальным данным, непосредственно к Программе имеют отношение 1078 проектов, на реализацию которых Пекин выделил финансирование 557 организациям: 112 университетам, 225 государственным научно-исследовательским учреждениям и 220 компаниям [215]. Кроме того, в июле 2017 г. Госсоветом КНР был утвержден «Национальный план стимулирования технологических разработок в сфере искусственного интеллекта». Предполагается, что к 2020 г. Китай должен «сравняться с основными мировыми лидерами в сфере ИИ-разработок», а сами ИИ-технологии должны стать «новыми двигателями экономического роста КНР». С 2025 г. ИИ-технологии рассматриваются властями страны в качестве «главного драйвера экономики Китая», за счет них будут совершены важнейшие научно-технологические прорывы. И наконец, к 2030 г. должна быть решена главная задача: достижение КНР глобального инновационного лидерства в сфере ИИ-технологий. Что касается конкретных цифровых показателей предполагаемого будущего китайской индустрии технологий искусственного интеллекта, то уже к 2020 г. ее общий объем должен превысить 150 млрд юаней (более 22 млрд долл. по текущему курсу), к 2025 г. – выйти на отметку в 400 млрд юаней и к 2030 г. преодолеть психологически важную планку в 1 трлн юаней (аналог примерно 150 млрд долл. США).

В Китае реализуются системные инструменты государственной поддержки, направленные на развитие цифровых технологий: налоговое регулирование, государственное финансирование, разработка единых стандартов, реализация пилотных проектов. Предприятия отрасли высоких технологий облагаются налогом на прибыль по льготной ставке (15 % против стандартной 25 %), а разработчики программного обеспечения освобождаются от налога на прибыль на два года и выплачивают 50 % налоговых обязательств в последующие три года. Государством создан фонд поддержки НИОКР и разработки приложений и сервисов посредством предоставления грантов и субсидирования займов.

Основным текущим государственным документом в сфере научно-технологической политики Республики Корея является Третий Базовый План развития науки и технологии, реализуемый с 2013 по 2017 гг. В нем отдельно сформулирована стратегия ускоренного развития «13 будущих двигателей роста» (13 Future Growth Engines), причем практически все эти новые отрасли и сектора относятся к числу «прорывных цифровых технологий»: большие данные, связь следующего поколения 5G, искусственный интеллект, беспилотные автомобили, дроны, индивидуальные медицинские услуги, технологии «умного» города, виртуальная реальность, «умные» роботы, «умные» полупроводники, новейшие материалы, инновационные лекарства, возобновляемые источники энергии. До 2022 г. в их развитие будет вложено примерно 7 млрд 382 млн долл., а к 2025 г. в этих сферах планируется создать 550 тыс. рабочих мест. Параллельно реализуется также специальная Manufacturing Innovation 3.0 Strategy, акцент в которой сделан на интернете вещей, технологиях 3D-печати и BigData [216].

В Республике Корея при активной поддержке государства опорные компании начинают самостоятельно осуществлять инвестиции в прорывные цифровые технологии. Так, один из крупнейших телеком-операторов страны – SKT объявил о намерении инвестировать в технологии искусственного интеллекта и интернета вещей более 4 млрд долл. США. Оператор отмечает необходимость партнерств в развитии новых технологий, а также планирует привлечение местных стартапов для разработки точечных решений.

В США единой государственной программы развития цифровых технологий не существует, однако в различные годы совместно с частным бизнесом и научным сообществом были запущены специальные технологические инициативы. В качестве примера можно привести такие, как федеральная инициатива в сфере облачных вычислений (в 2009 г.) или программа президента Б. Обамы по созданию новой сети центров передового промышленного производства (AMP – Advanced Manufacturing Partnership, в 2011 г.) с участием ключевых федеральных министерств и крупнейших технологических компаний США. Программа предусматривает инвестирование более 500 млн долл. в следующих ключевых областях: создание отечественной производственной базы в критических для национальной безопасности отраслях – производство портативных мощных батарей, передовых композитных и биоматериалов, альтернативных источников чистой энергии; сокращение времени разработки и внедрения современных материалов; инвестирование в создание следующего поколения робототехники; разработка инновационных энергосберегаю-

щих производственных процессов [217]. Кроме того, по инициативе ряда ведущих представителей американского частного бизнеса (прежде всего, – GE, AT&T, IBM, Intel и Cisco) в марте 2014 г. был создан специальный Консорциум промышленного интернета (Industrial Internet Consortium (ИИ)). В качестве его главной миссии заявлено «ускорение развития, промышленного внедрения и широкого распространения соединения друг с другом машин, устройств, а также интеллектуальной аналитики, т. е. промышленного интернета вещей» [218].

Россия также стремится не отстать от своих конкурентов. В мае 2017 г. была утверждена Стратегия развития информационного общества [62], а в июле того же года – Программа «Цифровая экономика Российской Федерации» [219]. Программой определены цели, задачи, направления и сроки реализации основных мер государственной политики по созданию необходимых условий для развития в России цифровой экономики. Для управления программой определены пять базовых и три прикладных направления развития цифровой экономики в России на период до 2024 г. К базовым направлениям отнесены нормативное регулирование, кадры и образование, формирование исследовательских компетенций и технических заделов, информационная инфраструктура и информационная безопасность. К прикладным – государственное управление, «умный город» и здравоохранение. Согласно Программы к 2024 г. 97 % домашних хозяйств в РФ должны иметь широкополосный доступ к интернету (100 Мбит/с), во всех крупных городах (1 млн человек и более) должно быть обеспечено устойчивое покрытие сети 5G и выше, а доля внутреннего сетевого трафика российского сегмента интернета, маршрутизируемая через иностранные серверы, должна составлять 5 %. Среди основных задач: распространение интернета в удаленные уголки страны, размещение государственных документов в облачном хранилище, предоставление 80 % государственных услуг в электронном формате к 2025 г., концепция 50 «умных городов», запуск беспилотного общественного транспорта в 25 городах, увеличение ВВП страны (до 34 % прироста). Планируется также, что в России появятся десять предприятий-лидеров в сфере высоких технологий и столько же цифровых платформ для основных отраслей экономики, вузы будут выпускать более 120 тыс. специалистов в сфере ИКТ в год, а доля населения, обладающего цифровыми навыками, составит 40 %.

В декабре 2017 г. Постановлением Правительства Республики Казахстан утверждена комплексная Государственная программа «Цифровой Казахстан» [50], нацеленная на повышение уровня жизни каждого жителя страны за счет использования цифровых технологий. На 2018–2022 гг.

запланировано проведение работ по пяти ключевым направлениям: цифровизация отраслей экономики, переход на цифровое государство, реализация «цифрового шелкового пути», развитие человеческого капитала, создание инновационной экосистемы. В рамках указанных направлений были утверждены 17 первоочередных задач и 120 проектов. Все проекты и мероприятия, реализованные в рамках программы «Цифровой Казахстан», помогут обеспечить прозрачность и эффективность государственного управления, повысить занятость населения, улучшить качество образования и здравоохранения, а также оптимизировать инвестиционный климат, повысить производительность труда и рост доли малого и среднего предпринимательства в структуре ВВП. В соответствии с Программой цифровая экономика Казахстана будет расти темпами, значительно опережающими экономический рост в целом, а к 2025 г. страна должна занять 30-е место в международном рейтинге цифровой конкурентоспособности.

Власти Республики Беларусь также определили цифровую трансформацию ключевым приоритетом национального развития. Беларусь является лидером по уровню развития информационно-коммуникационных технологий на постсоветском пространстве, уступая лишь Эстонии. Стратегия страны строится на создании максимально привлекательных условий для работы передовых IT-компаний, устранении барьеров для внедрения новейших технологий, формировании экосистемы инноваций.

В послании к белорусскому народу и Национальному собранию 21 апреля 2017 г. президент Беларуси А. Г. Лукашенко особо подчеркнул необходимость активно развивать ИКТ в стране: «Нам нужно более активно внедрять информатизацию в сфере бытовых услуг, торговле, жилищно-коммунальном хозяйстве, на транспорте, сокращать бумажный документооборот за счет повсеместного использования технологий электронного правительства» [220].

Стратегия развития информатизации в Республике Беларусь на 2016–2022 гг., утвержденная на заседании Президиума Совета Министров от 03.11.2015 г. № 26 [94], определила главной целью дальнейшего развития информатизации в Республике Беларусь совершенствование условий, содействующих трансформации сфер человеческой деятельности под воздействием ИКТ, включая формирование цифровой экономики, развитие информационного общества и совершенствование электронного правительства Республики Беларусь.

Постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 23.03.2016 г. № 235 утверждена Государственная программа развития цифровой экономики и информационного общества на 2016–2020 гг.

[95], которой предусмотрено выполнение работ на базе современной информационно-коммуникационной инфраструктуры, направленных на оказание государственных услуг и осуществление административных процедур в электронном виде, повышение их доступности, а также стимулирование экспорта услуг в сфере ИКТ, внутреннего спроса реального сектора экономики, сферы услуг, социальной сферы, сферы государственного управления на качественные ИТ-услуги.

Благодаря Декрету Президента от 21.12.2017 г. № 8 «О развитии цифровой экономики» [96] у Беларуси есть шанс привлечь инвесторов в такой важный раздел цифровой экономики, как цифровые криптовалюты по технологии блокчейн, и стать, как когда-то планировалось, международным финансовым центром на базе виртуальных валют. На совещании накануне принятия Декрета № 8 глава белорусского государства подчеркнул: «Мы должны принять новую, как ее называют, цифровую реальность и максимально использовать все возможности, которые она открывает перед Беларусью... Наша страна твердо определилась. Цифровая трансформация экономики является одним из ключевых приоритетов развития государства... Отечественной IT-сфере необходимо придать новый импульс развития, чтобы способные люди могли здесь в полной мере реализовать свои возможности. Беларусь должна оказаться реальным центром притяжения – для талантливых людей, успешных компаний и международных корпораций. Наша страна имеет все шансы стать как минимум региональным лидером в развитии самых передовых направлений – искусственного интеллекта, больших данных, технологии блокчейн» [221].

Можно отметить, что цифровизация белорусской экономики и общества очень важна, поскольку опора на ИКТ остается одним из главных факторов повышения производительности труда и эффективности управления. Правильное и востребованное внедрение технологий цифровой экономики позволит Беларуси перейти на новый этап функционирования и взаимодействия индивидов и государственных институтов между собой. Тогда процессы в обществе и в государстве получат более высокую скорость и эффективность прохождения, повысят конкурентоспособность государства и регионов.

В настоящее время перед Беларусью стоит совершенно конкретная задача максимально использовать возможности цифровой экономики, способствуя развитию IT-отрасли, приходу капитала, развитию новых революционных технологий, созданию условий для цифровой трансформации традиционных отраслей и, в конечном итоге, переходу к новой экономике.

В последнее десятилетие предпринимаются определенные усилия по выработке мировых и региональных цифровых повесток, т. е. ведется поиск совместных эффективных решений и механизмов регулирования процессов цифровизации на межгосударственном уровне. При этом очевидным лидером в этом направлении является Евросоюз, лидеры которого в качестве генеральной долгосрочной задачи определили формирование единого цифрового рынка Европы (digital single market) [222].

В 2010 г. странами ЕС в рамках реализации более общей стратегии «Европа 2020» была запущена специальная инициатива «Цифровая Европа» (Digital Europe), основной акцент в которой был сделан на стимулировании роста общеевропейской интернет-экономики. В том же 2010 г. была опубликована «Цифровая повестка для Европы» (Digital Agenda for Europe), которая предусматривала выработку общих подходов и приоритетов стран-членов ЕС по отношению к дальнейшему развитию цифровых секторов европейской экономики и мер по стимулированию цифровых инноваций. В апреле 2016 г. Европейская комиссия обнародовала новую комплексную инициативу Digitalising the market – digitising European industry, в которой был сформулирован широкий набор новых инструментов и механизмов поддержки дальнейшей цифровизации европейской промышленности и сектора услуг [223].

Организация экономического сотрудничества и развития (OECD) приняла Стратегию развития общего цифрового рынка. Странами АСЕАН в 2015 г. был согласован общий Мастер-план по развитию ИКТ.

Ведется подобная работа и на постсоветском пространстве. Решением Совета глав правительств СНГ от 28 октября 2016 г. была утверждена Стратегия сотрудничества государств-участников СНГ в построении и развитии информационного общества на период до 2025 г. и Плане действий по ее реализации. Это уже второй стратегический документ СНГ по данному направлению, первый был принят в 2012 г. В декабре 2016 г. в Санкт-Петербурге главы государств ЕАЭС приняли Заявление о цифровой повестке Евразийского экономического союза, где они выразили стремление обеспечить необходимые условия для формирования «цифровой повестки ЕАЭС», а 11 октября 2017 г. – утвердили основные направления цифровой повестки Союза до 2025 г. К направлениям развития цифровой экономики в рамках ЕАЭС относятся:

- цифровая трансформация отраслей экономики и кросс-отраслевая трансформация;
- цифровая трансформация рынков товаров, услуг, капитала и труда;
- цифровая трансформация процессов управления и интеграционных процессов;

- развитие цифровой инфраструктуры и обеспечение защищенности цифровых процессов.

Каждое направление определяет специальный круг вопросов сотрудничества при обсуждении инициатив в сфере развития цифровой экономики. Стороны используют общую рамку направлений для систематизации предложений о сотрудничестве в рамках Цифровой повестки, подготовки и реализации совместных проектов.

Анализ программ цифровой трансформации экономик стран-лидеров позволяет выделить следующие их ключевые направления, которые могут быть определены в качестве приоритетов для Республики Беларусь:

- создание национального цифрового законодательства;
- государственное финансирование прорывных цифровых проектов;
- оптимизация налогового регулирования и инвестиционного климата;
- прозрачность и эффективность государственного управления, повышение занятости населения;
- обеспечение безопасности киберпространства;
- цифровизация промышленности на базе киберфизических систем, искусственного интеллекта, интернета вещей, 3D-печати с целью повышения производительности труда;
- цифровое сельское хозяйство (точное земледелие и цифровое животноводство, агроботы и т. д.);
- большие данные и связь 5G;
- умные энергосети и мощные накопители электроэнергии, в том числе портативные;
- умные города, цифровое образование и здравоохранение.

Основной механизм исполнения программ – интеграция, в том числе сетевая, усилий бизнеса и науки под стимулирующим воздействием государства на ключевых направлениях создания новых цифровых технологий и инноваций.

## **3.2. Государственная политика в условиях цифровой трансформации рынка труда**

В параграфе 1.2 были подробно проанализированы риски, которые несут в себе цифровые технологии. Они были классифицированы нами на технологический, социальный, политический риски, риск роста преступности в ее новых проявлениях, риск цифровой деградации личности.

Для Республики Беларусь из всех перечисленных рисков наиболее актуальными в ближайшей перспективе являются социальный риск, свя-

занный с кардинальными изменениями на рынке труда, и риск роста преступности в ее новом проявлении – киберпреступности, что подтверждают тревожные данные статистики МВД Республики Беларусь.

На основании выявленных глобальных трендов на международном рынке труда, связанных с цифровой перестройкой многих секторов экономики, целесообразно рассмотреть два варианта развития рынка труда в условиях цифровизации мировой экономики.

Первый сценарий, оптимистический, опирается на то, что рынок труда в цифровой экономике испытывает потребность в людях, способных мыслить творчески, которые будут востребованы в сфере «человеко-ориентированных» услуг. Внедрение в производственном секторе ИИ и роботов следует рассматривать как расширение технических возможностей. Люди смогут активнее использовать свое высвобождающееся время для другой работы или отдыха, для творчества и оказания инновационных услуг. А при своевременной разработке образовательных программ и их реализации с помощью государства переход от старых профессий к новым станет менее болезненным.

Согласно пессимистичному сценарию вероятными последствиями цифровизации производства станут рост безработицы, снижение уровня доходов и жизни людей, расслоение населения по уровню доходов. Роботизация приведет к расколу общества: по одну сторону окажутся квалифицированные профессионалы – инженеры и разработчики, а по другую – низкоквалифицированный персонал. В некоторых обзорах утверждается, что более половины всех ныне существующих рабочих мест либо изменятся, либо полностью исчезнут [128, p. 25].

Обоснован вывод о том, что замена человеческих рабочих мест роботами или искусственным интеллектом влечет за собой несколько проблем. Во-первых, хорошо оплачиваемый работник либо совсем лишается рабочего места, либо переходит на менее оплачиваемое, в связи с чем сокращается его доход и, как следствие, потребление. Он приобретает меньше товаров и услуг, что не способствует росту производства. Во-вторых, сокращается или вовсе прекращается уплата разного рода налогов, в том числе муниципальных, за счет которых существует местный бюджет, а это уже проблема всего населенного пункта, где находится роботизированное производство – ведь робот не платит ни подоходного налога, ни отчислений в пенсионный фонд. Кстати, сокращение потребления товаров и услуг снижает уплачиваемые с них акцизы и НДС. И, в-третьих, полное или частичное высвобождение работника поднимает и такой этический вопрос: чем ему занять себя в освободившееся время? По мнению Дж. Стиглица, обладателя премии Шведского национального

банка по экономическим наукам памяти А. Нобеля, применение технологий искусственного интеллекта на благо общества позволит сократить рабочую неделю с 45 часов до 25–30 на фоне роста общего благосостояния и качества жизни [224]. Однако некоторые психологи и социологи опасаются, что человек будет при этом чувствовать свою ненужность, отстраненность от общества, станет ощущать себя лишним, невостребованным, что может повлечь за собой психологический стресс, апатию, депрессию.

Вслед за Стиглицем основатель корпорации Microsoft Б. Гейтс считает, что в промышленно развитых странах набирающие скорость темпы цифровизации должны быть поставлены под контроль. Стиглиц выступает за усиление налогообложения роста производительности труда, достигнутого путем цифровизации, чтобы иметь возможность компенсировать проигравшим (лишившимся работы, перешедшим на менее оплачиваемые рабочие места) потери посредством механизма перераспределения. Гейтс также считает, что в будущем налоговая система должна измениться, а в отношении роботов следует ввести специальные сборы, чтобы несколько замедлить процесс автоматизации и позволить людям сохранять рабочие места.

Не может быть прямых запретов, однако предприниматель, который заменяет 10 рабочих мест одним роботом, должен отдавать себе отчет, что его действия повлекут последствия в виде дополнительного налогообложения робота для компенсации потерь, о которых мы писали ранее. Часть налога должна возместить уволенным работникам потери в зарплате, остальная часть – перераспределиться между бюджетами разных уровней.

Здесь используется логичный и справедливый компенсаторный принцип Калдора – Хикса, согласно которому переход социально-экономической системы из одного состояния в другое благотворен, если те члены общества, которые выигрывают в таком переходе, способны компенсировать проигрыш тех, чье положение ухудшается. Таким образом, владельцы предприятия, оказавшиеся в выигрыше от один раз и навсегда проведенной автоматизации участка (повышение производительности туда, снижение затрат на рабочую силу, отсутствие травматизма на рабочем месте), просто-напросто компенсируют потери пострадавших сторон – сокращенных работников и бюджета.

Возможность введения налога на роботизированные рабочие места в середине февраля 2017 г. рассматривалась на заседании Европейской Комиссии. Поступления от этого налога предполагалось направить на переобучение работников, теряющих рабочие места из-за автоматизации производств. Однако идея была отвергнута из-за опасений, что такой

налог крайне негативно повлияет на интенсивно развивающийся высокотехнологический рынок и подорвет конкурентоспособность европейской промышленности. Более того, рост продолжительности жизни и сокращение процента трудоспособного населения ЕС негативно сказываются на европейской экономике, поэтому роботизация представляется чиновникам более предпочтительным путем решения этой проблемы, нежели массовая иммиграция из стран Африки и Ближнего Востока.

В Республике Беларусь данный опыт представляется преждевременным для внедрения. Нецелесообразно облагать налогами работу роботов по аналогии с человеческой, поскольку для нашей страны актуально техническое перевооружение, резкое увеличение доли современной обрабатывающей промышленности, позволяющей увеличить производство высокотехнологической продукции. В этих условиях налог на роботов будет тормозить критически важный для нашей страны технический прогресс.

Однако для Республики Беларусь развитие цифровой экономики – это будущее, поскольку она предоставляет шанс для повышения качества жизни, обеспечения конкурентоспособности страны и национальной безопасности. Но при этом необходимо учитывать, что глобальные тенденции к высвобождению персонала и замене человеческого труда роботами, информационными системами и искусственным интеллектом в самое ближайшее время окажут влияние на состояние белорусского рынка труда. Поэтому для того, чтобы в течение 15–20 лет войти в группу лидирующих экономик мира, необходимо принятие мер, которые позволят минимизировать грядущие трудовые риски, повысить устойчивость и адаптируемость рынков труда.

С этой целью необходимо решение следующих вопросов: а) по перемещению работников, вызванных технологиями цифровой экономики; б) изменению существующих моделей обучения и подготовки кадров; в) модификации бизнес-подходов к формированию профессиональных умений и навыков.

В связи с этим правомерно определение в качестве приоритетных ряда задач, среди которых:

- обеспечение устойчивого роста спроса на трудовые ресурсы;
- переосмысление переходных процессов в сфере цифровизации рынка труда и поддержание доходов работников, оказавшихся в перекрестных потоках автоматизации;
- формирование соответствующей цифровой экономике инфраструктуры, а также программ и методов обучения и переподготовки персонала;
- обеспечение притока инвестиций на основе объединения усилий и средств правительства, учебных заведений и крупнейших работодателей.

Для решения данных задач целесообразно адаптировать к отечественной практике мировой опыт, например, ОЭСР, по инициативе которой с марта 2018 г. на постоянной основе функционирует G7 Future of Work Forum (<http://www.oecd.org/employment/future-of-work/>), где исследуется, каким образом демографические изменения, глобализация и технический прогресс влияют на количество и качество работы, и что это означает для рынка труда, навыков и социальной политики. Кроме того, на форуме публикуются стратегии, передовые методы и опыт стран «большой семерки» G7 в решении новых проблем на рынке труда (таблица 3.1).

**Таблица 3.1. Стратегии стран «большой семерки» в решении проблем на рынке труда в цифровой экономике**

Страна	Год	Документ	Содержание документа
Канада	2016	«Digital Talent: Road to 2020 and Beyond. A National Strategy to Develop Canada's Talent In A Global Digital Economy» Совета по информационно-коммуникационным технологиям	Подчеркивает важность цифровых навыков во всех аспектах экономики
США	2017	«FY 2018-2022 Strategic Plan» Министерства труда	Главный приоритет на рынке труда: повышение эффективности и конкурентоспособности рабочей силы за счет эффективного обучения современным профессиям как новых, так и опытных сотрудников
Франция	2017	Отчет «Automation, digitalisation and employment» Консультативного совета по вопросам занятости	Анализ последствий новой волны технологических инноваций в сфере труда и занятости
ФРГ	2017	Белая книга Федерального министерства труда и социальной защиты «Work 4.0»	Продолжение дискуссии о трансформации немецкой экономики «Industry 4.0»
Япония	2017	The Action Plan for the Realization of Work Style Reform	Реализация реформ рынка труда, учитывающего сокращение рождаемости и старение общества

*Источник: собственная разработка на основе [225].*

Вместе с тем, определенной предпосылкой для успешного развития цифровой экономики является модификация системы образования и переподготовки кадров, которая должна обеспечивать экономику специалистами, соответствующими требованиям цифровой эпохи. Это выража-

ется в значительном сокращении наборов в вузы абитуриентов по некоторым традиционным специальностям и одновременном изменении их компетенций и навыков. Экономисты, например, должны получать комплексную, универсальную подготовку, совмещающую в себе навыки многих профессий: экономиста по управлению и планированию, бухгалтера, маркетолога и юриста в области финансового, налогового, трудового и хозяйственного права. С другой стороны, необходимо открытие новых специальностей, нацеленных на подготовку специалистов сферы ИКТ, особенно занятых в сегментах больших данных, разработки мобильных приложений и интернет-безопасности; подготовка бизнес-Аналитиков и риск-менеджеров с опытом антикризисного управления, а также операторов и наладчиков киферфизических систем и промышленных 3D-принтеров. Востребованной профессией ближайшего будущего в аварийно-спасательных службах, в области экспресс-доставки, видеосъемки, охраны окружающей среды, в медицине, строительстве станет пилот дронов.

По мере движения к электронному правительству возникнет потребность в модераторах платформ общения с государственными органами – специалистах, которые организуют онлайн-диалог между общественностью и чиновниками, отвечающими за конкретные сферы (например, образование, ЖКХ, строительство, пенсионное обеспечение и др.), для выработки совместных решений.

В настоящее время существующий на рынке труда спрос на квалифицированных специалистов в области цифровых технологий удовлетворяется за счет достаточно качественной школьной и вузовской подготовки в области точных наук. Об этом свидетельствует наличие большого количества талантливой молодежи, что подтверждается успешным выступлением белорусских команд на мировых студенческих чемпионатах по программированию и международных олимпиадах по информатике, математике и естественно-научным специальностям.

Несмотря на это, по некоторым показателям белорусская система образования существенно отстает от стран – цифровых лидеров, что создает риски нехватки цифровых кадров в будущем. Так, общий уровень подготовки белорусских школьников сильно уступает ведущим странам: Сингапуру, Японии, Эстонии, Финляндии. Это же касается и вузов: ни одно учебное заведение не входит в первую тысячу в списке лучших вузов мира в 2018 г., по версии Times Higher Education. В 2018 г. в общем рейтинге U.S. News БГУ занял 668 позицию из 1295 университетов.

Кроме того, несмотря на проводимую в последние годы модернизацию материально-технической базы образовательных учреждений, циф-

ровые технологии в образовательном процессе задействуются неинтенсивно. Применяемые методики, учебные форматы, образовательные программы, подходы к взаимодействию с потенциальными работодателями требуют адаптации к потребностям цифровой экономики. Необходимо также обновление устаревших программ профессионального образования и повышения квалификации для ликвидации пробелов в цифровых навыках, необходимых в современной экономике.

В долгосрочной перспективе белорусская система образования на всех уровнях нуждается в более масштабной трансформации на основе гибкого образования в течение всей жизни.

В решении задачи обеспечения экономики кадрами, владеющими цифровыми навыками, особую роль должны сыграть центры повышения квалификации и массовой переподготовки персонала. Они позволят получить новые профессии и навыки специалистам тех компаний, которые не в состоянии самостоятельно организовать процесс обучения и адаптации персонала, высвобожденного вследствие процессов автоматизации производства. С этой целью целесообразно развивать взаимодействие образовательных и исследовательских организаций между собой, с бизнес-сообществом и с государственными органами.

Одной из актуальных проблем также является необходимость обеспечения возможности самореализации трудовых ресурсов в Беларуси, поскольку на высококвалифицированных белорусских специалистов по цифровым технологиям, прошедших обучение в отечественной образовательной системе, предьявляется высокий спрос за рубежом. Для обеспечения профессионального развития подобных кадров в Беларуси необходимо совершенствовать платформы взаимодействия студентов и потенциальных работодателей, создавать благоприятные условия для развития технологических компаний и стартапов, а также принимать меры по повышению качества жизни в стране в целом.

Вместе с тем, для расширения кадрового потенциала в области цифровых технологий в Беларуси целесообразно по примеру других стран разработать программу привлечения специалистов из-за рубежа. Это может в относительно короткие сроки ликвидировать дефицит квалифицированных кадров.

Ожидается, что быстрые темпы внедрения цифровых технологий в Беларуси будут отчасти нивелироваться сокращением доли трудоспособного населения по демографическим причинам. В подобных условиях автоматизация значительной части рабочих мест выглядит предпочтительным сценарием по сравнению с такими альтернативами, как массовая миграция низкоквалифицированной рабочей силы из зарубежья.

Хотелось бы обратить внимание и на следующую проблему. По данным белорусских кадровых агентств, в число самых востребованных профессий, помимо специалистов в сфере IT-технологий, в 2018 г. входят рабочие строительных специальностей; медицинские работники – медсёстры, фельдшеры, врачи; инженерно-технические специалисты; продавцы, кассиры для развивающихся торговых сетей. Конечно, строители и инженеры еще долго будут в дефиците, но что касается медицинского и торгового персонала, то именно внедрение передовых цифровых технологий в виде «умного» здравоохранения, мобильного банкинга, интернета вещей, роботизированных складов будет способствовать высвобождению и перераспределению работников в здравоохранении и розничной торговле, удовлетворению «кадрового голода» в этих сферах.

### **3.3. Проблемы кибербезопасности в цифровой экономике**

Проблемы, связанные с распространением масштабов киберпреступности, эволюцией киберпреступлений, повышением их общественной опасности, подробно освещены в параграфе 1.2.

Возникновение нового вида преступности – организованной киберпреступности – заставляет экономических агентов и государство выделить основные задачи по предотвращению киберугроз в следующих направлениях: защита персональных данных человека; безопасность коммерческих информационных систем; безопасность информационных систем государственных структур; защита рабочей среды, технологий и инструментов. В связи с подобными масштабными задачами кибербезопасность все чаще рассматривается как стратегическая проблема государственной важности, затрагивающая все слои общества. Государственная политика кибербезопасности служит средством усиления безопасности и надежности информационных систем государства.

В течение 2011–2018 гг. практически все страны-члены Евросоюза опубликовали свои государственные стратегии кибербезопасности (или их новые редакции). Так, были утверждены Национальная стратегическая основа безопасности киберпространства Италии 2013 г., Стратегия кибербезопасности для Германии 2016 г., Национальная стратегия кибербезопасности Великобритании на 2016–2021 гг., Национальная стратегия кибербезопасности Швеции 2017 г. и т. д. Подобные стратегии имеют Австралия (2016), Индия (2013), Канада (2018), Китай (2016), Япония (2015) и др. В конце 2016 г. была утверждена новая Доктрина информационной безопасности Российской Федерации, в июне 2017 г. принята Концепция кибербезопасности «Киберщит Казахстана», а в ок-

тябре 2018 г. утверждена Стратегии кибербезопасности финансового сектора Республики Казахстан на 2018–2022 гг. В сентябре 2018 г. Президентом США Д. Трампом подписана новая редакция Национальной стратегии кибербезопасности, которая ориентирована на обеспечение мира силой путем укрепления могущества и усиления роли США на международной арене.

В исследовании «Глобальный индекс кибербезопасности 2017» Международного союза электросвязи Беларусь заняла 39-е место из 193 стран (в то время как Грузия – 8 место, Россия – 10-е) [226]. Характерная черта Беларуси – инициативы по защите детей, включающие в себя государственно-частное партнерство. Так, Министерство образования совместно с мобильным оператором МТС реализовали программу по обучению детей безопасному пользованию интернетом. Обучение прошли уже около 6 тыс. детей. «Болевыми точками» Республики Беларусь являются недостаток отраслевых центров кибербезопасности (CERT), отсутствие профессиональных стандартов в области кибербезопасности и механизмов стимулирования, не налаженное межведомственное сотрудничество, отсутствие стратегии по организации борьбы с преступлениями против информационной (или кибер-) безопасности.

В составе Министерства внутренних дел Республики Беларусь действует Управление по раскрытию преступлений в сфере высоких технологий (условное наименование «Управление «К»), отвечающее за организацию борьбы с преступлениями против информационной безопасности, или киберпреступлениями.

Следует отметить, что в белорусских документах вопросам кибербезопасности пока уделено явно недостаточное место. Например, в настоящее время в Беларуси вообще отсутствует официальное определение кибербезопасности, в Концепции национальной безопасности Республики Беларусь 2010 г. используется более широкое понятие «информационная безопасность».

Однако среди задач формирования в Республике Беларусь цифровой экономики, перечисленных в Государственной программе развития цифровой экономики и информационного общества на 2016–2020 гг., борьба с киберпреступлениями и повышение кибербезопасности не значатся вообще. Указано лишь, что одним из направлений развития цифровой экономики является увеличение объема производства и безопасного потребления высокотехнологичных и наукоемких ИКТ товаров и услуг, а инфраструктура информатизации должна обеспечить безопасность информационных потоков. В документе даже не перечислены вызовы и угрозы кибербезопасности цифровой экономики в Республике Беларусь.

Между тем статистика свидетельствует, что состояние криминогенной обстановки в сфере высоких технологий постоянно ухудшается. Так, данные по 2017 г. в сравнении с 2012 г. свидетельствуют об увеличении (с 2040 до 3099, т. е. на 51,9 %) количества выявленных киберпреступлений [227]. Почти 3/4 преступлений (74,8 % или 2318), выявленных в 2017 г. в сфере высоких технологий, относятся к хищениям путем использования компьютерной техники. Наблюдается рост числа выявленных фактов несанкционированного доступа к компьютерной информации (всего за год – с 258 до 462, или на 79,1 %).

В 2018 г. вновь значительно увеличилось (на 53,0 %, до 4741) количество зарегистрированных киберпреступлений. При этом число выявленных уголовно наказуемых деяний увеличилось во всех регионах, наиболее значительно в Брестской (в 2,1 раза; с 343 до 728), Минской (на 92,2 %; с 396 до 761) и Гомельской (на 52,2 %; с 370 до 563) областях. Более 75 % преступлений (3585), выявленных в сфере высоких технологий, относятся к хищениям путем использования компьютерной техники. Количество выявленных преступлений против информационной безопасности увеличилось в целом по республике на 48,0 % (с 781 до 1156), что объясняется увеличением количества преступлений, связанных с несанкционированным доступом к компьютерной информации (на 97,4 %; с 462 до 912). В результате проведенных оперативно-розыскных мероприятий установлено 1283 лица (2017 г. – 1052), виновных в совершении преступлений; к уголовной ответственности привлечено 1139 (2017 г. – 956) граждан. Сумма установленного материального ущерба от совершения квалифицированных преступлений составила 1228,4 тыс. руб. (2017 г. – 3193,3 тыс. руб.) [227].

Анализ показал, что рост киберпреступности в Беларуси обусловлен рядом причин, среди которых: интенсивное развитие системы безналичных расчетов; появление всё большего количества устройств, осуществляющих финансовые транзакции; значительное увеличение числа пользователей всевозможных электронных платежных систем; ежегодный прирост абонентов сотовой связи, держателей банковских платежных карт, интернет-пользователей; расширение сегмента рынка, который охватывает виртуальная территория.

Правомерен вывод о том, что Республика Беларусь в сфере кибербезопасности испытывает такие серьезные угрозы, как:

- низкая правовая грамотность населения и представителей бизнеса по вопросам кибербезопасности;
- нарушение субъектами информатизации и пользователями установленных технических стандартов и требований в сфере ИКТ, регла-

ментов сбора, обработки, хранения и передачи информации в цифровой форме;

- технологические сбои и непреднамеренные ошибки персонала, которые оказывают негативное влияние на элементы ИКТ-инфраструктуры: программное обеспечение, информационные системы и сети и др.;
- действия международных преступных сообществ и отдельных граждан по осуществлению хищений в финансовой сфере, вредоносного воздействия с целью нарушений работы АСУ ТП промышленности, энергетики, связи, ИК-услуг;
- деятельность политических и экономических органов, террористических групп, разведывательных служб иностранных государств, направленная против интересов Республики Беларусь, путем оказания воздействия на ИКТ-инфраструктуру.

Недостаточная правовая грамотность населения и представителей бизнеса в вопросах информационной безопасности создают питательную среду для совершения правонарушений в информационной сфере, а низкая цифровая грамотность пользователей приводит к тому, что тысячи граждан Республики Беларусь становятся жертвами киберпреступников. Серьезным следствием того, что население Беларуси «отстранено» от проблем обеспечения кибербезопасности, также является недоверие граждан к онлайн-бизнесу, электронной торговле и другим важным составляющим цифровой экономики. По данным Министерства антимонопольного регулирования и торговли Республики Беларусь, в 2017 г. доля электронной торговли в общей розничной торговле составила всего 2,8 % (в целом по миру – около 9 %).

Между тем направление развития информационных технологий неразрывно связано с образованием граждан и представителей бизнеса. Для этого необходимо формирование со школьной скамьи компьютерной грамотности и «цифровой гигиены», понимания элементов кибербезопасности.

К сожалению, большинство руководителей белорусских предприятий до сих пор воспринимают угрозы кибербезопасности в упрощенном виде: если на компанию осуществляется внешняя атака, с ней должны бороться внутренние системы информационной безопасности (пароли, ограничение доступа, фаерволы, антивирусы и прочее). Вместе с тем, главной причиной всех утечек данных в мире, начиная с 2015 г., являются ошибки собственного персонала, самих пользователей, а не вредоносные программы как таковые. Человеческий фактор, согласно исследованиям, отвечает за 52 % всех взломов.

Эксперты уверены, что файерволы и антивирусные программы не имеют столь важного значения для защиты данных, как принято считать. Все потому что подавляющее большинство цифровых угроз сегодня «клиентоориентированы», то есть инициируются, умышленно или нет, самими пользователями. Исследование Verizon [148] утверждает, что 63 % всех подтвержденных утечек данных происходит из-за кражи или подбора пароля к системе безопасности. Так как больше половины подобных инцидентов случается по вине самих пользователей, необходимо свести влияние человеческого фактора к минимуму, внедрив технологии биометрической идентификации как механизм обеспечения кибербезопасности.

Необходимо отметить, что, несмотря на принимаемые меры, в Беларуси пока нет ясного понимания целей совершенствования существующей системы кибербезопасности и методов их достижения, и не налажен конструктивный диалог с представителями экспертного сообщества. Речь идет о необходимости наряду с принятием отдельных нормативно-правовых актов или политических решений по предотвращению потенциальных киберугроз создания и функционирования постоянно обновляемой системы принятия системных мер в области планирования и реализации мероприятий по обеспечению кибербезопасности на всех уровнях ее функционирования.

Представляется, что в эпоху стремительного развития цифровых технологий необходимы следующие первоочередные меры по поддержанию информационной безопасности белорусского государства и предотвращению киберпреступлений:

- постоянно налаженный на международном уровне обмен информацией между государственными органами, общественными организациями и бизнес-сообществом об киберинцидентах, новых технологиях защиты, введение практики круглосуточного реагирования на инциденты в информационной среде для обнаружения, анализа и профилактики киберугроз;
- сотрудничество белорусских силовых структур с международными полицейскими организациями (Европол, Интерпол и т. д.) в совершенствовании процедур информирования, взаимной помощи и совместных действий по борьбе с киберпреступниками;
- повышение осведомленности ИКТ-специалистов, компаний и государственных органов в области кибербезопасности;
- организация мер по обеспечению защиты и безопасности объектов критической инфраструктуры;

- дальнейшая работа Национального банка Республики Беларусь по усилению безопасности банковской и платёжных систем;
- регулярное освещение в СМИ успехов в борьбе с киберпреступниками, опубликование текстов решений и приговоров судов по преступлениям в киберсреде, комментирование действий правоохранительных органов по ликвидации организованной киберпреступности;
- непрерывная работа над улучшением и совершенствованием системы кибербезопасности, установка систем обновлений информационной безопасности, регулярное сканирование уязвимостей сайтов и приложений, постоянная защита от вредоносных программ, использование антивирусных средств, персональных межсетевых экранов и систем обнаружения вторжений;
- формирование эффективной системы, нацеленной на предупреждение киберпреступлений, включая совершенствование уголовного законодательства, правоприменительной практики;
- принятие нормативных правовых актов, регулирующих функционирование киберпространства, использование криптовалют и технологий блокчейн;
- государственное финансирование программ по поиску киберпреступников и искоренению криминального бизнеса;
- доработка и реализация Государственной программы развития цифровой экономики и информационного общества;
- развитие рынка страхования киберрисков; предложение страховыми компаниями новых продуктов и программ по возмещению финансового и репутационного вреда от последствий утечки персональных данных или их незаконного использования.

Эксперты по кибербезопасности отмечают, что ключевую роль в борьбе с компьютерной преступностью играет изучение личности и характера преступников. Для этих целей недостаточно обладать техническим инструментарием: нужно знать опыт и историю преступников. Сам же формат борьбы тоже должен перейти на новый уровень: на данном этапе государства и частный сектор в основном занимают оборонительную позицию, в то время как в фокусе должна быть работа над проактивным поиском и обнаружением угроз.

Решение вопросов, связанных с повышением эффективности борьбы с киберпреступностью, крайне необходимо. Ведь задача, поставленная руководством Республики Беларусь по расширению государственными органами, бизнесом и банками электронных услуг населению, отнесена к категории стратегически важных для решения социально-экономических

проблем, создания реального механизма противодействия коррупции. Вместе с тем чем шире будут использоваться ИКТ, тем больше будет рисков в их безопасном применении.

В связи с этим в Республике Беларусь актуальна разработка и принятие Концепции кибербезопасности Республики Беларусь, содержащей нормы о государственной политике в сфере обеспечения информационной безопасности, мерах защиты информации, видах и источниках угроз в киберпространстве, первоочередных мероприятиях по обеспечению информационной безопасности и т. д.

18 марта 2019 г. Президент А. Г. Лукашенко утвердил Концепцию информационной безопасности Республики Беларусь – систему официальных взглядов на сущность и содержание обеспечения национальной безопасности в информационной сфере, в которой определяются стратегические задачи и приоритеты в области обеспечения информационной безопасности. В концепции отражены современные вызовы и угрозы, которые формируются в информационной сфере и представляют опасность для конституционных основ и жизнедеятельности государств – манипулирование массовым сознанием, дискредитация идеалов и ценностей, размывание национального суверенитета, неустойчивость информационной инфраструктуры, однако в документе не в полной мере учтены все потенциальные негативные последствия построения цифровой экономики.

На данный момент является недостаточно проработанным и вопрос формирования экономической безопасности в условиях цифровой трансформации в Республике Беларусь. В оценку цифровой экономики не включены важнейшие показатели устойчивости и безопасности её развития, такие как:

- анализ разработчиков информационных технологий, внедряемых в Республике Беларусь;
- функционирование системы воспроизводства отечественных технологий;
- потери белорусского бюджета от массовой продажи в других странах цифровых продуктов, произведенных на территории Республики Беларусь;
- отставание в разработке стандартов, регламентов и методологий, позволяющих впоследствии продвигать белорусские цифровые товары и услуги на внешних рынках и т. д.

На основании этого можно предложить следующие основные направления обеспечения экономической безопасности цифровой экономики:

- увеличение доли продукции ИКТ в валовом внутреннем продукте, в структуре экспорта страны;

- постепенная ликвидация зависимости отечественной промышленности от зарубежных информационных технологий и средств обеспечения информационной безопасности за счет создания, развития и широкого внедрения отечественных разработок, а также производства продукции и оказания услуг на их основе;
- повышение конкурентоспособности белорусских компаний, осуществляющих деятельность в отрасли информационных технологий, обеспечения информационной безопасности, в том числе за счет создания благоприятных условий для осуществления деятельности на территории Республики Беларусь;
- развитие отечественной конкурентоспособной электронной компонентной базы и технологий производства электронных компонентов, обеспечение потребности внутреннего рынка в такой продукции и выхода этой продукции на мировой рынок.

В числе актуальных текущих проблем цифровой безопасности экономики – переход на отечественное программное обеспечение в ключевых секторах. В настоящее время уже ведется замещение импортных ИТ-решений отечественным софтом, однако быстро его заменить не представляется возможным. Вместе с тем, в Беларуси имеются все возможности для создания отечественного программного обеспечения. Имеется научная школа, большой штат математиков и программистов, которые развивают эти системы в импортонезависимом варианте.

### **3.4. Рекомендации для Республики Беларусь по развитию цифровой экономики на основе мирового опыта**

Белорусская экономика не игнорирует общемировой тренд – цифровизацию экономической деятельности, что подтверждается, с одной стороны, последними инициативами белорусского руководства, которое заявило о необходимости выхода страны на передовой уровень по информатизации и цифровизации к 2020–2022 гг.; с другой – реальными изменениями, которые уже произошли в отечественной экономике в грузо- и пассажироперевозках, оптовой и розничной торговле, в образовании и здравоохранении, индустрии развлечений, на рынках труда и капитала. Наличие в Беларуси положительного опыта использования ИКТ подтверждают активно развивающиеся институты экономики: электронная торговля, интернет-банкинг, система одного окна, реализуемые концепции электронного правительства и электронной поликлиники. Динамичность процесса цифровизации отечественной экономики отражают и данные Национального статистического комитета.

Республика Беларусь имеет существенный потенциал на пути создания цифровой экономики, фундаментом которой являются традиционные отрасли (промышленность, агропромышленный комплекс, энергетика, строительство, транспорт), обеспечивающие базовые жизненные потребности человека. Для поддержания конкурентоспособности в ближайшей перспективе они должны получить комплексное развитие на основе разработки и внедрения новейших технических решений, высоких технологий (прежде всего, ИКТ) и перспективных материалов с заданными свойствами (нано-, био-, композиционных и т. п.), которые сформируют новое качество индустриальной основы производственных процессов.

На основании выявленных в параграфе 1.2 положительных эффектов и рисков использования цифровых технологий, а также изучения опыта стран-лидеров по развитию и стимулированию цифровизации национальных экономик, проанализированного в параграфе 3.1, правомерно выделить следующие приоритеты Республики Беларусь при построении цифровой экономики (рисунок 3.1).

1. Правовое обеспечение перехода к цифровой экономике:

- аудит действующего законодательства с последующим созданием нормативно-правовой базы, адаптированной к новой модели взаимодействия государственных структур, научных организаций, частного сектора и общества в цифровом пространстве (в том числе законодательства об использовании технологий автоматизации, роботизации и применения искусственного интеллекта в финансовой сфере, государственном управлении, законодательной деятельности, медицине; об эксплуатации беспилотных автомобилей, электропоездов метрополитена и беспилотных летательных аппаратов; введении специальных механизмов государственного контроля в сфере робототехники и ИИ – при соблюдении баланса между интересами максимального развития отрасли и минимально необходимыми ограничениями для обеспечения безопасности);
- стимулирование компаний и населения к переходу в цифровую среду; создание благоприятных условий для предприятий, идущих по пути цифровизации производства, посредством минимизации бюрократических и административных барьеров, предоставления правовых и налоговых льгот (в том числе предоставление налоговых льгот или субсидий предприятиям, которые разрабатывают, производят или используют в своих бизнес-процессах роботов и робототехнические решения; разработка льготных программ лизинга или льготных условий кредитования для приобретения робототехнической продукции).

## 2. Внедрение цифровых технологий государственных услуг:

- создание условий для эффективного взаимодействия между гражданами и государством посредством внедрения онлайн-сервисов для прямого общения граждан и правительственных учреждений;
- развитие и совершенствование на правительственных сайтах средств обратной связи для максимального привлечения граждан к принятию управленческих решений (в том числе обсуждение проектов нормативных правовых актов);
- доработка правительственных сайтов и сайтов министерств для устранения препятствий по учету необходимых для расчета международных рейтингов показателей.



Рисунок 3.1. Приоритеты Республики Беларусь при построении цифровой экономики

Источник: собственная разработка.

При этом цифровой трансформацией государственного управления правомерно признавать только такое изменение его содержания, которое приводит к повышению качества выработки государственной политики, администрирования доходов, управления государственным имуществом, контрольно-надзорной деятельности; снижению необоснованного государственного вмешательства, повышению результативности и эффективности государственного управления на основе широкого использования современных цифровых технологий (прежде всего, больших данных, интернета вещей, искусственного интеллекта, блокчейна), которые приме-

няются для целей планирования, мониторинга и оценки результатов деятельности органов власти.

### 3. Цифровизация реального сектора экономики:

- формирование платформы «Индустрия 4.0»: переход от централизованного к децентрализованному цифровому производству на основе широкого применения систем искусственного интеллекта и облачных технологий, повсеместной роботизации, внедрения технологий промышленного интернета вещей и аддитивных технологий, обработки больших данных, индивидуализации (кастомизации) производства, беспилотных технологий в транспортных системах;
- широкое использование в агропроизводстве цифровых технологий умного сельского хозяйства для повышения производительности труда, снижения удельных энергозатрат и себестоимости продукции, минимизации отрицательного воздействия на окружающую среду;
- оптимизация производства и потребления электроэнергии посредством расширения использования технологий возобновляемой энергетики, реализации концепции «умная сеть» (Smart Grid), разработки и внедрения децентрализованной системы энергоснабжения на основе смарт-контрактов;
- масштабное развитие венчурного, «прорывного» предпринимательства; применение модели государственно-частного партнерства для финансирования развития цифровой экономики (прежде всего, в транспортной и энергетической сферах); дальнейшее развитие национального ИКТ-сектора; устранение ряда противоречий и барьеров, мешающих привлечению частных инвестиций;
- внедрение оперативного мониторинга хозяйственной деятельности в цифровой сфере с последующим введением статистического измерения цифрового бизнеса как отрасли экономики.

Оценивая перспективы белорусской промышленности по переходу к цифровой экономике можно предположить, что решение проблемы возможно в рамках реализации стратегии параллельного роста, суть которого заключается в одновременном развитии двух секторов экономики – традиционного базового и цифрового, на новой технологической основе. С учетом того, что большую часть отраслевой структуры базового сектора составляют производства IV и V технологических укладов, целесообразным представляется, где это возможно, быстрый переход к производству VI технологического уклада, а где нет – создание новой перспективной «цифровой» отрасли.

### 4. Цифровая трансформация банковского сектора:

- полноценное изучение опыта работы с клиентами, анализ как уже существующих потребностей, так и выявления новых;

- повсеместное внедрение современных способов предоставления банковских услуг путем постоянного совершенствования применяемых цифровых технологий в целях поддержания конкурентных преимуществ (в т. ч. расширение клиентской базы за счет повсеместной и круглосуточной доступности банковских услуг через мобильные устройства; поддержка технологий удаленной идентификации клиентов для доступа к информации, включая не только отпечатки пальцев или сетчатку глаза, но и поведенческую биометрию; обеспечение всеобъемлющего и понятного интерактивного контроля движения денег клиента; автоматизация продаж и создания новых продуктов с помощью искусственного интеллекта; омниканальный подход к работе с потребителями; внедрение робоэдвайзинга – автоматического сервиса с помощью роботов-советников на основе искусственного интеллекта; поддержка платежных сервисов, использующих смартфон в качестве бесконтактного средства ты, – Apple Pay, Android Pay, Samsung Pay; использование безопасных зашифрованных распределенных хранилищ вместо централизованных банков данных; практическое применение технологии блокчейн; расширенная аналитика на основе больших данных в облаке; использование платформ искусственного интеллекта для улучшенного управления рисками и увеличения доходности банка);
- трансформация внутренних процессов банков (совершенствование подходов к управлению, руководству и контролю, формирование у персонала необходимых навыков и умений работы в условиях цифровой экономики), внедрение методологии стандарта ISO 20022, сокращение количества физических отделений для работы с клиентами вплоть до полного их исчезновения;
- развитие трансграничного взаимодействия в области цифровой трансформации, формирование общего платежного пространства стран ЕАЭС.

Процесс цифровой трансформации банковского сектора включает следующие этапы: формирование целостной концепции цифрового банкинга в несколько этапов: создание цифровых каналов взаимодействия (интернет-банк, мобильный банк); повсеместное внедрение цифровых продуктов (получение паролей доступа в режиме онлайн, данные в электронном виде); полная цифровизация всех операций (с помощью технологий Big Data); построение клиентоцентричной модели, основанной на использовании искусственного интеллекта.

5. Совершенствование информационно-коммуникационной инфраструктуры:

- повышение доступности для домашних хозяйств персональных компьютеров, снижение расходов на оплату услуг связи в общем объеме потребительских расходов;
  - устранение цифрового неравенства посредством законодательного обеспечения оказания современных услуг связи в малых населенных пунктах и сельской местности;
  - подключение к широкополосной скоростной сети Интернет всех социально значимых объектов (медицинских учреждений, учреждений образования и культуры), покрытие объектов транспортной инфраструктуры (в т. ч. автомобильных дорог и железнодорожной инфраструктуры) сетями связи 4G;
  - повышение пропускной способности международных каналов широкополосного доступа к сети Интернет;
  - обеспечение динамичного распространения фиксированного широкополосного доступа к интернету (до настоящего времени он развивается медленнее, чем мобильный);
  - подготовка, утверждение и реализация Программы создания и развития сетей 5G в Республике Беларусь;
  - разработка и реализация пилотного проекта Программы построения и развития беспроводных сетей связи «интернета вещей» на территории Республики Беларусь, в рамках которой должны быть определены технологии, протоколы и стандарты, в том числе кибербезопасности и криптографической защиты информации, оценены возможности отечественной промышленности по производству необходимого оборудования;
  - расширение и развитие дополнительных сервисов на базе привычных услуг (доступа в интернет, платного телевидения и телефонии) с целью дальнейшего распространения фиксированного широкополосного доступа к интернету;
  - обеспечение необходимого уровня популяризации электронных услуг;
  - привлечение частных инвестиций в государственную информационно-коммуникационную инфраструктуру.
6. Развитие человеческого потенциала цифровой экономики:
- обучение широких слоев населения цифровой грамотности, расширение социальной базы использования ИКТ;
  - перестройка систем образования и трудоустройства для обеспечения экономики квалифицированными специалистами (в том числе рабочих профессий), соответствующими требованиям цифровой эпохи;
  - подготовка экспертов в области цифровой экономики для органов государственного управления;

- обновление устаревших программ профессионального образования и повышения квалификации для ликвидации пробелов в цифровых навыках, необходимых в современной экономике;
- развитие взаимодействия образовательных и исследовательских организаций между собой, с бизнес-сообществом и с государственными органами;
- масштабная трансформация системы образования на всех уровнях на основе гибкого образования в течение всей жизни;
- развитие дистанционной занятости, дистанционных услуг с целью поддержки экономической активности населения в сельской местности и малых городах и деурбанизации экономики;
- обеспечение возможности самореализации высококвалифицированных белорусских специалистов на родине посредством совершенствования платформ взаимодействия студентов и потенциальных работодателей, создания благоприятных условий для развития технологических компаний и стартапов, принятия мер по повышению качества жизни в стране в целом;
- усиление роли центров повышения квалификации и массовой переподготовки персонала в обучении, адаптации и трудоустройстве персонала, высвобожденного вследствие процессов цифровизации производства;
- разработка программы привлечения специалистов из-за рубежа для ликвидации в относительно короткие сроки дефицита квалифицированных кадров.

#### 7. Обеспечение кибербезопасности:

- обеспечение кибербезопасности, включая переход на новые биометрические системы и системы многоступенчатой идентификации; переход государства от оборонительной позиции к работе над проактивным поиском и обнаружением угроз;
- повышение доверия граждан и бизнеса к цифровым технологиям путем обеспечения неприкосновенности частной жизни при работе в онлайн-режиме, эффективного использования документов и осуществления сделок в электронной форме, защиты пользовательских данных и прав потребителей, развития безопасных и надежных приложений;
- ликвидация зависимости отечественной промышленности от зарубежных информационных технологий и технологий производства электронных компонентов за счет создания, развития и широкого внедрения отечественных разработок, а также производства продукции и оказания услуг на их основе.

#### 8. Идеологическое сопровождение перехода к цифровой экономике:

- разработка и реализация стратегии информирования и популяризации цифровой экономики, цифровых технологий и услуг электронного правительства, предоставляемых для физических и юридических лиц и предпринимателей посредством Единого портала электронных услуг (portal.gov.by), а также о преимуществах использования механизмов получения государственных услуг в электронной форме;
- повышение доверия общества к государственным мероприятиям по цифровой трансформации экономики посредством обеспечения непрерывного роста производительности труда и доходов граждан, ускорения цифровой трансформации сфер здравоохранения и образования, создания комфортной среды для жизни, сокращения уровня малообеспеченности. Прежде всего, люди должны почувствовать позитивные изменения – и, в первую очередь, через расширение своих собственных возможностей посредством компенсации негативных социальных последствий цифровой экономики и формирования системы социальных лифтов, соответствующей современному обществу.

Реализация указанных приоритетов требует консолидации усилий представителей научной среды, государственных служащих (прежде всего, специалистов профильных министерств), членов бизнес-сообщества и граждан на протяжении пяти последовательных этапов.

На *первом этапе* необходимо осуществить широкое обсуждение сущности и последствий внедрения (или невнедрения) цифровой экономики использованием цифровых платформ<sup>3</sup> социального взаимодействия, максимально публично и массово привлекая к выражению мнений и внесению предложений как можно большее количество участников. Именно организация общей цифровой платформы взаимодействия всех участников процесса является самой сложной задачей при реализации масштабных проектов. Такая цифровая платформа должна стать индикатором проходящих процессов, измерителем уже достигнутых результатов, площадкой для выявления узких мест и диагностики выявленных проблем. Самым важным фактором роста скорости цифровых изменений должны стать цифровые образовательные платформы, целью которых

---

<sup>3</sup> Цифровая платформа – совокупность цифровых данных, стандартов, моделей, методов и средств информационно и технологически интегрированных в единую автоматизированную функциональную систему, предназначенную для управления целевой сферой, ее субъектами и организацией взаимодействия между ними и с ними; это система алгоритмизированных взаимоотношений значимого числа участников рынка, которые объединены единой информационной средой, позволяющей снизить транзакционные издержки за счет применения пакета цифровых технологий и изменения системы разделения труда [114, с. 85].

должен стать доступный (бесплатный) обмен знаниями между всеми участниками цифровой трансформации. Именно «скорость диффузии» знаний станет ключевым фактором успеха при реализации программы развития цифровой экономики.

К сожалению, до сих пор общая цифровая площадка взаимодействия органов власти, ученых, бизнес-сообщества и граждан (что является ключевым фактором достижения успеха в широкомасштабных программах массового взаимодействия заинтересованных участников) не создана. Последствия этого явления могут быть крайне нежелательными – программа для всей Республики Беларусь станет достоянием определенного количества ознакомленных частных лиц, корпораций и государственных учреждений, выбросив за границы цифровой трансформации основу любой экономики – малый и средний бизнес, тем самым еще больше разделив участников белорусской деловой среды по признаку «доступности цифровых ресурсов» и «вовлеченности в цифровую трансформацию».

На этом этапе необходимо оценить риски внедрения цифровых технологий. Очевидно, что Государственная программа развития цифровой экономики и информационного общества на 2016–2020 гг. не в полной мере отвечает обозначенной цели развития цифровой экономики в Республике Беларусь: совершенствованию условий, содействующих трансформации сфер человеческой деятельности под воздействием ИКТ, включая формирование цифровой экономики, развитие информационного общества и совершенствование электронного правительства.

Целесообразно уточнить формулировку цели, поставленной в Государственной программе, учитывая определения, приведенные в аналогичных программных документах стран-членов ЕАЭС.

Так, целями программы «Цифровая экономика Российской Федерации» являются [219]:

- создание экосистемы цифровой экономики Российской Федерации, в которой данные в цифровой форме являются ключевым фактором производства во всех сферах социально-экономической деятельности и в которой обеспечено эффективное взаимодействие, включая трансграничное, бизнеса, научно-образовательного сообщества, государства и граждан;
- создание необходимых и достаточных условий институционального и инфраструктурного характера, устранение имеющихся препятствий и ограничений для создания и (или) развития высокотехнологических бизнесов и недопущение появления новых препятствий и ограничений как в традиционных отраслях экономики, так и в новых отраслях и высокотехнологичных рынках;

- повышение конкурентоспособности на глобальном рынке как отдельных отраслей экономики Российской Федерации, так и экономики в целом.

Целью Государственной программы «Цифровой Казахстан» является повышение качества жизни населения и конкурентоспособности экономики Казахстана посредством прогрессивного развития цифровой экосистемы [60].

В отличие от вышеназванных документов, в белорусской программе нет упоминания ни об обеспечении эффективного взаимодействия бизнеса, научного сообщества, государства и граждан, ни о повышении качества жизни населения и конкурентоспособности национальной экономики. Белорусская цель является скорее тактической, нежели стратегической, как в России и Казахстане.

Представляется, что целью Государственной программы развития цифровой экономики и информационного общества Республики Беларусь необходимо определить переход к цифровому управлению государством и экономикой на основе единой системы интеллектуальных знаний, передовых информационных технологий и специальных программных комплексов как важнейшего фактора решения существующих социально-экономических проблем страны, повышения эффективности системы государственного управления, проведения необходимых реформ в образовании, науке и экономике.

В то же время, как показало исследование, многие аспекты построения цифровой экономики, в том числе последствия цифровизации отраслей экономики, государственных услуг, социальных отношений совершенно не отражены в программных документах по построению в Республике Беларусь цифровой экономики.

В параграфе 1.2 были проанализированы риски и угрозы, которые несет цифровизация экономики и общества. Вместе с тем, необходимо также учитывать следующие риски:

- ИКТ-некомпетентности многих слоев населения, в том числе руководителей компаний, государственных и местных органов власти;
- реализации задач по созданию цифровой экономики устаревшими методами управления, утратившими свою актуальность и эффективность в условиях цифровой трансформации;
- высокого порога вхождения в цифровую трансформацию участников деловой среды в силу закрытости участников друг от друга;
- несогласованности действий участников цифровой трансформации в силу плюрализма их мнений при отсутствии явно сформулированных целей и задач;

- формального достижения показателей и индикаторов направлений цифровой экономики ответственными за них лицами и органами.

*На втором этапе* необходимо на государственном уровне осуществить выбор стратегии и инструментов для осуществления цифровизации экономики. В параграфе 1.1 (с. 44–45) на основе опыта стран с передовой цифровой экономикой были выделены четыре вида инструментов, с помощью которых эти страны реализуют свою цифровую повестку, которые систематизированы по задачам, механизмам и субъектам реализации в приложении Ж.

Представляется, что процесс цифровизации национальной экономики Республики Беларусь целесообразно осуществить с помощью «цифрового скачка» (необходимые предпосылки для которого уже подготовлены перечисленными в параграфе 3.1 программными документами руководства Республики Беларусь), начальный толчок которому даст «самоцифровизация» государства (цифровизация государственного управления, государственных компаний и компаний с государственным участием).

Для «цифрового скачка» государство принимает на себя роль инвестора, определяющего ключевые, наиболее перспективные направления финансирования, исходя из оценки долгосрочного возврата инвестиций, конкурентной позиции и трендов, а также вкладывается в фундаментальные условия успеха, такие как образование и перекавалификация кадров.

Поскольку одним из условий для «цифрового скачка» является создание видения и условий от государства в логике «сверху вниз», неудивительно, что такому подходу уделяется особенное внимание именно в азиатских странах, более авторитарных по стилю управления и делающих ставки на крупный бизнес. Для «цифрового скачка» характерны примеры Китая и Южной Кореи (приложение Ж).

*Самоцифровизация* – еще одна задача, которую неизбежно должна решить Республики Беларусь, нацеленная на максимизацию создания стоимости в экономике, на рост благосостояния, на достойное место в рейтингах ведения бизнеса и уровня жизни. У самоцифровизации на уровне страны существует два ключевых направления:

1. Цифровизация государственного управления: цифровой документооборот, принцип digital first, пересмотр неэффективных процессов. В этой логике самоцифровизация охватывает три сегмента, каждый из которых нацелен на упрощение взаимодействия с государством: внутреннего взаимодействия госструктур – G2G, с гражданами – G2C, с бизнесом – G2B. Так, в сегменте G2G (“government to government”) самоцифровизация позволяет обеспечить координацию работы ведомств разного уровня, к примеру республиканских и местных властей. Сегмент G2C

(“government to citizen”) призван облегчить коммуникацию между государством и рядовыми гражданами. Беларусь активно развивает данный сегмент, наиболее яркий пример – Единый портал электронных услуг Республики Беларусь (<https://portal.gov.by/>), удобная платформа для получения электронных услуг гражданами и бизнесом, единая точка доступа к различным электронным сервисам, а также источник информации об административных процедурах, выполняемых тем или иным белорусским ведомством. Развитие услуг сегмента G2B (“government to business”) позволит упростить взаимодействие бизнеса с властями, в частности для оформления необходимой документации (регистрация бизнеса, получение разрешений) и предоставления отчетности.

2. Второй вектор – цифровизация государственных компаний и компаний с государственным участием, особенно актуальная для таких стран, как Республика Беларусь, где государство по-прежнему в той или иной форме отвечает за большинство рабочих мест в экономике, а значит, и за рост производительности труда.

Основными сдерживающими факторами самоцифровизации государственного аппарата выступает так называемый «цифровой феодализм» (разрозненность министерств и ведомств, когда каждая задача по внедрению информационных технологий создается по собственным стандартам и с отдельным бюджетом); отсутствие единого законодательства в сфере регулирования создания и использования ИКТ; низкая заинтересованность государственных служащих в цифровой оптимизации рутинных процессов, что приведет к росту эффективности труда и последующему сокращению излишних штатных единиц; недоверчивое отношение к современным технологическим решениям из-за боязни раскрытия персональных данных.

В ближайшем будущем с помощью инновационных технологий необходимо создать высокотехнологичную цифровую платформу государственного управления, которая позволит перейти к полностью безбумажному документообороту, минимизировать негативное влияние человеческого фактора и сопутствующие ему коррупцию и просчеты, автоматизировать сбор статистической, налоговой и иной отчетности, обеспечить принятие взвешенных решений на основе всестороннего анализа реальной ситуации.

Оказание государственных услуг необходимо строить на базе единой облачной цифровой платформы с открытыми интерфейсами межмашинного взаимодействия, которая позволяет расширять возможности взаимодействия граждан и государства посредством создания независимыми разработчиками собственных, работающих на базе этой платформы при-

ложений, соответствующих законодательным нормам и отвечающих принятым правилам безопасности.

В результате использования двух рассмотренных инструментов ожидается значительная экономия средств, которые государство должно на долгосрочной основе инвестировать в социально значимые направления: образование и переквалификацию кадров, инфраструктуру, здравоохранение – инициативы, направленные на повышение качества жизни и создание долгосрочного фундамента для дальнейшего развития цифровой экономики. Соинвестирование государства и бизнеса в развитие стандарта 5G в Южной Корее – это пример достижения социально значимой цели по повышению покрытия и качества сети.

Другой инструмент категории цифрового реинвестирования – создание либо стимулирование создания специализированных фондов, инвестирующих в развитие цифровых технологий. Так, в Сингапуре существует Национальный исследовательский фонд, инвестирующий в НИОКР, а также Early Stage Venture Fund – государственный «фонд фондов».

Не менее важным аспектом цифрового реинвестирования (на стыке самоцифровизации и цифрового скачка) является работа государства с данными. Государство, как правило, является владельцем огромного количества информации – о гражданах, бизнесе и их взаимосвязях в экономической системе. Уже сегодня существует множество примеров того, как государство, создавая платформы и делая доступными данные, подготавливает почву для процветания новых бизнесов в десятках отраслей, от транспорта до образования. Например, в Дании платформа «больших данных» стала основой для перехода на новый уровень сектора коммунальных услуг. Государство инициировало работу по повышению доступности, открытости и качества данных, а также по созданию единой платформы обмена данными, взяло на себя задачу по интеграции данных из различных источников, структурированию и повышению их однородности, сбору дополнительных данных [87, с. 16–17].

На этом же этапе необходимо определить государственный орган управления цифровой трансформацией экономики. Здесь возможны три варианта: 1) создание межведомственного координационного органа, состоящего из представителей основных министерств, формирующего и продвигающего цифровую повестку государства, задающего ее вектор и основные элементы; 2) отсутствие государственного органа, который был бы единым ответственным за цифровизацию государства, в вопросы цифрового развития могут быть вовлечены следующие ведомства: Министерство промышленности, Министерство связи и информатизации, Министерство образования, Государственный комитет по науке и техно-

логиям. В зависимости от конкретной рассматриваемой инициативы могут также вовлекаться различные другие структуры, например, Государственный комитет по стандартизации. Разработка инициатив в целях реализации цифровой повестки лежит в зоне ответственности каждого отдельно взятого министерства (так, развитие интернета вещей – зона ответственности Министерства промышленности); 3) создание специализированного агентства по цифровизации, аффилированного с одним из министерств, основная задача которого – эффективное обеспечение как «самоцифровизации» государственного аппарата (от уровня управления страной до местных администраций и государственных школ и медицинских учреждений), так и усиление цифровизации бизнеса и общества в целом.

Здесь же необходимо определиться с объемами средств, выделяемых на развитие цифровой экономики, а также источниками и механизмами финансирования мероприятий по цифровой трансформации. Цифровизация не имеет смысла, если не намечены конкретные показатели, достижение которых будет свидетельствовать о получении желаемых результатов.

*На третьем этапе* приоритетом должно стать развитие и укрепление в Беларуси ИКТ-инфраструктуры, прежде всего, за счет повышения доступности для домашних хозяйств персональных компьютеров, снижения расходов на оплату услуг связи в общем объеме потребительских расходов, повышения пропускной способности международных каналов ШПД.

Настоятельно требуется усиление инвестиционной активности в сфере ИКТ, стимулируемое соответствующей государственной политикой, необходима дальнейшая автоматизации и информатизации бизнес-процессов в компаниях, что повлечет за собой рост эффективности, сокращение временных и стоимостных затрат.

Беларусь имеет большой потенциал рынка для дальнейшего роста проникновения мобильного и фиксированного доступа в интернет. Этому также способствует наличие хорошо развитых мобильных и стационарных волоконно-оптических сетей. В то же время неравномерность ИКТ-инфраструктуры, наличие «цифрового разрыва» между отдельными регионами и слоями населения вызвали необходимость разработки государственных программ развития цифровой экономики, внедрение механизмов стимулирования развития доступа в интернет по всей стране.

В целях дальнейшего развития цифровой экономики страны необходимо заложить основы технологий, которые будут необходимы для цифровизации белорусской экономики. В качестве примера такой технологии можно привести пятое поколение мобильной связи 5G, которая может стать базовой инфраструктурой для мира виртуальной реальности, интернета вещей, потокового воспроизведения высококачественного ви-

део, интернет-телевидения, появления всё большего числа устройств, работающих по принципу «always online». Увеличение пропускной способности сетей передачи данных окажет положительное влияние на возможность транзитного потенциала страны, а также на качество и объем накопленной информации.

**Четвертый этап**, реализуемый параллельно с третьим, – развитие человеческого капитала в условиях цифровой экономики. ИКТ-инфраструктура, которая обеспечивает возможность цифровой трансформации социально-экономической жизни Беларуси, невозможна без должного развития человеческого капитала. Если население не будет уметь пользоваться теми возможностями и преимуществами, которые в настоящее время предоставляются цифровыми технологиями (e-gov, e-commerce, e-learning, Smart City), то не сможет формироваться цифровое общество будущего. С целью преодоления отставания от ведущих цифровых стран следует создавать общество, обладающее необходимыми цифровыми навыками, а это требует продолжения обучения широких слоев населения цифровой грамотности, расширения социальной базы использования ИКТ и повышения их социальной востребованности; обеспечения 100 %-го доступа в интернет населению Беларуси.

В Государственной программе развития цифровой экономики и информационного общества на 2016–2020 гг. в качестве одной из задач формирования в Республике Беларусь цифровой экономики указано развитие человеческого капитала. В связи с этим необходимо определить конкретные направления реализации этой задачи, поскольку они в программе не указаны. Актуальные предложения в данном направлении содержатся в параграфе 3.2 при рассмотрении трансформации рынка труда в условиях цифровой экономики.

**Пятый этап** – реальное повсеместное внедрение цифровых технологий в ведущие сектора национальной экономики. Преобразование действующих традиционных предприятий и банков в цифровые предприятия и банки.

Технологии цифровой экономики революционизируют отрасли промышленности, в которых происходит повсеместная автоматизация рутинных операций и замещение ручного труда промышленными роботами. Необходимо отметить, что пока большая часть в доле объема цифровой экономики в ВВП нашей страны приходится на сферу потребления (интернет-торговля, ИКТ-услуги, онлайн-поиск), т. е. цифровизация пока затронула нашу промышленность в меньшей степени. Однако материальное производство остается основой существования экономики; без промышленности, без промышленной продукции, создаваемой на пред-

приятных реальном секторе экономики, наша страна существовать не может. Поэтому целесообразно исходить из того, что цифровизация – это всего лишь инструмент движения вперед, это важный фактор производства в форме современных технологий пятого и шестого технологического уклада, который открывает большие возможности качественного и количественного экономического роста.

Актуальным является цифровая трансформация предприятий, предполагающая преобразование существующих традиционных в так называемые «цифровые предприятия», затрагивающая все аспекты их деятельности: аналитику, этап разработки стратегии предприятия, планирования его деятельности, контроля и отчетности, выполнение проектных работ, бизнес-процессы, дизайн, систему организации промышленной деятельности, технологические процессы, маркетинг, кадровую работу, включая технологии обучения, систему безопасности и др.

Промышленные компании, интегрировавшие свои информационные технологии в производственные процессы, становятся более гибкими, способными отвечать рыночным вызовам и без задержки реагировать на риски различного рода. Разнообразные цифровые устройства, включенные в единую сеть, способны отбирать, продвигать и анализировать информацию для принятия решения по различным подразделениям предприятия.

Цифровая система управления экономической деятельностью по замыслу включает в себя не только цифровизированное производство, но и создание единого информационного пространства, организованного по принципу обеспечения полной взаимосвязи и взаимозависимости образующих ее подсистем. Создание и развитие единого информационного пространства позволит:

- координировать деятельность интегрированных структур и предприятий;
- обеспечивать реализацию единой научно-технической, инновационной и финансово-экономической политики;
- внедрять современные методы построения внутрикорпоративных отношений;
- ввести безбумажный обмен научно-техническими документами и иной информацией.

Практика показывает, что во внедрении современных цифровых технологий главенствующее положение занимают мировые промышленные лидеры. Однако немецкие фабрики, объединяясь в цифровые кластеры, дали возможность внедрить современные технологии не только таким гигантам как Siemens, но и более мелким предприятиям. На наш взгляд,

отечественным фирмам следует перенять данный опыт. Цифровой кластер предполагает реализацию интегрированной бизнес-модели кооперации предприятий. В качестве основных преимуществ кооперации предприятий в рамках цифрового кластера можно отметить следующие:

- снижение издержек на техническое перевооружение, развитие инфраструктуры, подготовку кадров, НИОКР, сертификацию, вывод продукции на рынок и взаимодействие с потребителями;
- совместное решение проблем загрузки производственных мощностей;
- объединение сил при решении задач быстрого освоения новой продукции, прототипирования и разработки цифровых моделей;
- получение государственной и целевой поддержки инновационных проектов кластера;
- совместное внедрение современных цифровых технологий, в том числе технологий «умного» производства для Индустрии 4.0.

Цифровые кластеры дадут возможность реализации в Беларуси инновационных проектов, проектов импортозамещения, ориентации на комплексное обслуживание потребителей и поддержания полного жизненного цикла продукции. Станет возможной реализация совместных проектов модернизации производства, в том числе на базе цифровых технологий четвертой промышленной революции.

В заключение следует особо отметить: в настоящее время цифровая экономика становится одним из ключевых факторов, влияющих на экономический рост, и имеет важные последствия для измерения ВВП, производительности и благосостояния домохозяйств во всех секторах экономики. В связи с этим развитие белорусской экономики и общества будет в сильной степени зависеть от того, встанет ли наша страна на путь цифровой трансформации, либо сохранит старую структуру экономики.

Чтобы не отстать от стран-лидеров цифровизации и не выпасть из формирующихся новых цепочек создания стоимости, требуется повышение доли «цифровых» отраслей и цифровизация традиционных отраслей экономики Республики Беларусь. Цифровизация станет двигателем роста, инструментом повышения эффективности и конкурентоспособности белорусской экономики, национальной безопасности, базисом для прорывных инновационных проектов.

Для успешного развития цифровой экономики и сокращения разрыва со странами-лидерами Республике Беларусь необходимо наращивать кадровые, интеллектуальные и технологические преимущества, формировать гибкую нормативную базу для внедрения цифровых технологий во все сферы жизни. Стратегия интенсивной цифровизации экономики и ставка на ее полноценную трансформацию, предполагающую фундаментальную перестройку подходов государства к принятию решений, при-

ведет к сохранению конкурентоспособности на глобальном рынке и достижению положительных результатов.

При этом роль белорусского государства заключается в создании фундамента развития цифровой экономики путем развития компонентов цифровых платформ и цифровой среды: институтов цифровой экономики (нормативное регулирование, кадры и образование, исследовательские компетенции и технологические заделы) и инфраструктуры цифровой экономики (информационная инфраструктура, кибер- и экономическая безопасность).

По мнению министра промышленности П. Утюпина, в настоящее время на предприятиях существует серьезная проблема недопонимания на уровне руководства важности и необходимости цифровизации процессов производства, примеров хорошего взаимодействия предприятий Минпрома и резидентов ПВТ пока нет. В связи с этим руководители и ведущие специалисты предприятий традиционных отраслей промышленности в ближайшее время должны определить конкретные направления цифровой трансформации своих производств, на основе чего впоследствии посредством государственного заказа будет формироваться портфель заказов отечественных предприятий ИКТ-сферы. Таким образом, резиденты ПВТ, в настоящее время в основном оказывающие офшорные аутсорсинговые услуги по программированию для ведущих разработчиков цифровых инструментов из США и Западной Европы, будут заинтересованы в кооперации с реальным сектором белорусской экономики и создадут серьезный задел для формирования новых цифровых и реформирования традиционных высокотехнологичных отраслей на собственной технологической базе в рамках программы «белорусской Индустрии 4.0» и на этой основе получают уникальный шанс для прорыва в узкий клуб технологических лидеров планеты.

В то же время, адаптация в Республике Беларусь передового опыта стран – лидеров по развитию цифровой экономики в качестве основного приоритета предполагает принятие мер по предотвращению негативных последствий цифровой трансформации, в частности, на рынке труда.

Так, если ориентироваться на исследование ОЭСР [133], в соответствии с которым около 20 % всех рабочих мест в Литве и Польше (наших «соседях» по авторскому индексу ИРЦЭ) имеют высокий риск автоматизации, а еще от 30 до 40 % рабочих мест могут иметь значительные изменения в ближайшем будущем (рисунок 1.8), на белорусском рынке труда в результате цифровой трансформации ожидаются очевидные структурные перемены. Вместе с тем, как свидетельствуют результаты международных исследований (см. с. 64–69) есть определенные трудно-

сти в составлении количественных прогнозов, так как многое будет зависеть от темпов автоматизации рабочих мест, широты охвата предприятий, производительности устанавливаемых роботов и программного обеспечения и много другого. Например, белорусские банки активно переходят от физических каналов к цифровому обслуживанию клиентов. Следствием этого стало стремительное сокращение количества отделений (и персонала) банков и изменение их формата. Так, в 2007 г. в структуре ОАО «АСБ Беларусбанк» было 103 филиала и 1825 отделений, а на начало 2019 г. – только 21 филиал и 1332 отделения (почти на 30 % меньше). В течение 2018 г. планировалось масштабное сокращение работников Беларусбанка из-за внедрения новых технологий и новых каналов продаж (онлайн-сервисов), но по поручению А. Г. Лукашенко социальная направленность в работе банка была сохранена.

С большой долей уверенности можно предположить, что сокращение доли трудоспособного населения по демографическим причинам отчасти компенсирует последствия автоматизация значительной части рабочих мест, а организованное на государственном уровне заблаговременное переобучение работников попадающих под ликвидацию профессий, изменение структуры подготавливаемых вузами специалистов позволят избежать резкого роста безработицы и снижения денежных доходов населения.

Таким образом, предложенные цель, приоритеты развития и этапы цифровой трансформации целесообразно использовать в качестве концептуальной основы при разработке новой Государственной программы развития цифровой экономики Республики Беларусь на 2021–2025 гг., реализация которой приведет к повышению качества жизни населения и обеспечению высоких конкурентных позиций Беларуси в мировой экономике в силу того, что между уровнем цифровизации и уровнем экономического развития страны имеет место прямая связь. Проведенное исследование доказывает: чем больше значение индекса развития цифровой экономики страны, тем выше ее ВВП. А потенциальный рост белорусского ВВП в долгосрочной перспективе исключительно за счет успешного заимствования зарубежных и создания собственных цифровых технологий может составить около 3,1 % в год.

Исследование, проведенное в третьей главе, позволяет сделать следующие выводы:

1. На основании определенных стран-лидеров цифровой трансформации рассмотрены государственные программы и стратегии развития и стимулирования цифровых технологий и (или) цифровизации национальных экономик и промышленных отраслей некоторых стран ЕС, США, Японии, Республики Корея, Китая для выявления приоритетов

развития цифровой экономики и возможного заимствования опыта этих стран для использования в Республике Беларусь.

Анализ программ цифровой трансформации экономик стран-лидеров позволил выделить их ключевые направления, которые могут быть определены в качестве приоритетов для Республики Беларусь: трансформация национального законодательства; цифровизация промышленности на базе киберфизических систем, искусственного интеллекта, интернета вещей, 3D-печати с целью повышения производительности труда; цифровое сельское хозяйство (точное земледелие и цифровое животноводство, агроботы и т. д.); большие данные и связь 5G; умные энергосети и мощные накопители электроэнергии, в том числе портативные; умные города, цифровое образование и здравоохранение; прозрачность и эффективность государственного управления, повышение занятости населения; обеспечение безопасности киберпространства; оптимизация налогового регулирования и инвестиционного климата; государственное финансирование прорывных проектов.

2. На основании изучения мирового опыта развития и стимулирования цифровизации национальных экономик выделены следующие приоритеты Республики Беларусь при построении цифровой экономики:

- создание национального цифрового законодательства;
- внедрение цифровых технологий государственных услуг;
- цифровизация реального сектора экономики;
- цифровая трансформация банковского сектора;
- совершенствование информационно-коммуникационной инфраструктуры;
- развитие человеческого потенциала цифровой экономики;
- обеспечение кибербезопасности;
- идеологическое сопровождение перехода к цифровой экономике.

3. Для практической реализации указанных приоритетов определена последовательность этапов, в том числе:

- обсуждение понимания последствий внедрения цифровой экономики среди представителей научной среды, государственных служащих, членов бизнес-сообщества и отдельных граждан с использованием цифровых платформ социального взаимодействия;
- выбор на государственном уровне стратегии и инструментов для осуществления цифровизации экономики Республики Беларусь, наиболее актуальными из которых должны стать «цифровой скачок» на основе «самоцифровизации»;

- развитие и укрепление в Беларуси ИКТ-инфраструктуры и ее безопасности, усиление инвестиционной активности в сфере, дальнейшая автоматизация и информатизация бизнес-процессов в компаниях;
- развитие человеческого капитала в условиях цифровой экономики, создание общества, обладающего необходимыми цифровыми компетенциями и навыками;
- реальное внедрение цифровых технологий в ведущие сектора национальной экономики, преобразование действующих традиционных предприятий и банков в так называемые «цифровые» предприятия и банки.

4. Развитие белорусской экономики и общества будет в сильной степени зависеть от того, встанет ли наша страна на путь цифровой трансформации, либо сохранит старую структуру экономики. Чтобы не отстать от стран-лидеров цифровизации и не выпасть из формирующихся новых цепочек создания стоимости, требуется повышение доли цифровой экономики и цифровизация традиционных отраслей экономики Республики Беларусь. Цифровизация станет двигателем роста, инструментом повышения эффективности белорусской экономики, базисом для прорывных инновационных проектов.

---

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

---

**По итогам проведенного исследования можно сделать следующие выводы:**

1. Обоснован теоретический подход к цифровой экономике как самостоятельному явлению в современных условиях глобализации, включающий: отграничение феномена цифровой экономики от других понятий современной глобальной экономики, неразрывно связанных с отдельными направлениями развития ИКТ; уточнение содержания понятия «цифровая экономика»; выявление причинно-следственной связи широкого распространения цифровых технологий и процессов смены пятого технологического уклада шестым и перехода к четвертой промышленной революции; выявление положительных эффектов и оценку рисков цифровизации экономики; выделение этапов развития цифровой экономики, включая новый этап глобализации – цифровую глобализацию [5–А; 11–А; 16–А; 19–А].

Анализ показывает, что цифровые технологии повсеместно применяются в традиционных отраслях экономики и финансов, а также проникают в образовательную сферу и здравоохранение, внедряются в секторе государственного управления и услуг (электронное правительство), что стало важным трендом последних лет в общемировом масштабе. Практическое использование технологий цифровой экономики активно влияет на поведение потребителей, проявляется в мобильности и стремлении компаний к постоянному улучшению потребительских свойств производимой продукции и оказываемых услуг, способствует повышению производительности труда, постоянному улучшению качества жизни граждан [2–А; 3–А; 8–А; 13–А; 14–А; 15–А].

Цифровая глобализация рассматривается как движущая сила мирового экономического роста, предоставляющая компаниям новые возможности в бизнесе: беспрепятственный доступ к лучшим поставщикам, клиентам, рабочей силе, финансовым ресурсам; ведение бизнеса «без границ» в режиме реального времени; снижение расходов на проведение транзакций, маркетинг, взаимодействие с клиентами на новых рынках; организация виртуальных команд посредством эффективного использования цифровых платформ; переход небольших предприятий и стартапов в разряд многонациональных с момента начала функционирования [5–А; 16–А].

2. Предложено проводить оценку уровня развития в стране цифровой экономики с помощью авторского Индекса развития цифровой экономики (ИРЦЭ – DEDI), который состоит из суммы пяти субиндексов, харак-

теризующих отдельные направления цифровой экономики: качество цифровой инфраструктуры и доступ к ИКТ, интенсивность использования интернета, человеческий капитал, цифровизация экономики, результативность цифровой трансформации экономики, что позволяет оценить международную позицию цифровых секторов страны [6–А; 17–А].

Произведенный расчет ИРЦЭ по 16-ти странам ЕС и ЕАЭС, включая Республику Беларусь, позволил разделить исследуемые страны на четыре группы: высокоразвитые, прогрессирующие, умеренно развитые, недостаточно развитые. Результаты исследования стран по ИРЦЭ позволили сделать вывод о высоком уровне развития цифровой экономики в Швеции, Финляндии, Великобритании и Дании; доказать, что высокий уровень развития цифровой экономики во многом зависит от таких факторов, как качество цифровой инфраструктуры и беспрепятственность доступа к ИКТ, интенсивность использования интернета населением и бизнес-кругами, уровень цифрового развития человеческого капитала, степень цифровизация экономики, результативность цифровой трансформации экономики; выявить, что процессы цифровой трансформации выступают одним из ключевых условий повышения эффективности использования факторов производства, стимулирования экономического роста, формирования у отечественных товаропроизводителей устойчивых конкурентных преимуществ на внутреннем и внешнем рынках, генерирования инноваций [6–А; 17–А].

Беларусь отнесена к группе прогрессирующих стран (ИРЦЭ = 0,5003), характеризуясь уровнем ниже среднего качества цифровой инфраструктуры и доступа к ИКТ; средним уровнем интенсивности использования интернета, цифровизации экономики и результативности цифровой трансформации; выше среднего уровнем развития человеческого капитала, высокой результативностью цифровой трансформации. Это позволило определить проблемы развития цифровой экономики и разработать рекомендации по повышению международного цифрового рейтинга Республики Беларусь [6–А; 17–А].

3. Предложена модель оценки влияния места страны в современной глобальной цифровой экономике на потенциальный рост совокупной факторной производительности, основанная на использовании разработанного ИРЦЭ для вычисления индекса условий технологической конвергенции. Доказано, что цифровая трансформация оказывает прямое влияние на экономический рост в зависимости от количества и качества накопленного человеческого и цифрового капитала. Определено, что темпы роста фактора технологического прогресса существенно зависят от эффективного использования цифрового потенциала страны и умения

быстро наращивать его, а также от скорости внедрения других научно-инновационных разработок [4–А; 12–А].

Это позволило установить, что ВВП Беларуси может прирастать исключительно за счет роста капитала, инноваций и цифровизации. Потенциальный ежегодный экономический рост может составить 4,5% в долгосрочном периоде (2018–2050 гг.) [4–А; 12–А].

4. На основании изучения передового опыта стимулирования цифровизации стран-лидеров с учетом концептуального подхода обоснованы приоритеты формирования цифровой экономики в Республике Беларусь: правовое обеспечение перехода к цифровой экономике; внедрение цифровых технологий государственных услуг; цифровизация реального сектора экономики; цифровая трансформация банковского сектора; совершенствование информационно-коммуникационной инфраструктуры; развитие человеческого потенциала цифровой экономики; обеспечение кибербезопасности; идеологическое сопровождение перехода к цифровой экономике [1–А; 2–А; 7–А; 9–А; 10–А; 13–А; 15–А; 18–А; 20–А; 21–А; 22–А].

Для реализации данных приоритетов определена очередность этапов формирования цифровой экономики Беларуси, в том числе: определение цели развития цифровой экономики, обсуждение последствий внедрения цифровой экономики с использованием цифровой платформы социального взаимодействия, оценка рисков внедрения цифровых технологий; выбор на государственном уровне стратегии и инструментов для осуществления цифровизации экономики Республики Беларусь, утверждение уполномоченного государственного органа, отвечающего за реализацию цифровой трансформации экономики, определение объема средств, источников и механизмов финансирования мероприятий по цифровой трансформации; развитие и укрепление в Беларуси цифровой инфраструктуры и ее безопасности, усиление инвестиционной активности в сфере ИКТ, ИТ-инжиниринг бизнес-процессов в компаниях; развитие человеческого капитала для цифровой экономики и формирование общества, обладающего необходимыми цифровыми компетенциями и навыками; цифровая трансформация реального и банковского секторов [1–А; 7–А; 9–А; 13–А; 15–А; 18–А; 20–А; 21–А; 22–А].

5. Предложенные рекомендации могут быть учтены при реализации Государственной программы развития цифровой экономики и информационного общества на 2016–2020 гг. и включены в последующие госпрограммы, применены органами государственного управления при определении приоритетных направлений цифровой трансформации национальной экономики.

Отдельные результаты исследования и предложения используются в практической деятельности Министерства экономики Республики Беларусь, Министерства связи и информатизации Республики Беларусь, Национального банка Республики Беларусь, Администрации Парка высоких технологий, ГИАЦ Министерства образования Республики Беларусь, Института национальной безопасности Республики Беларусь, а также в учебном процессе БГУ при проведении занятий по дисциплинам: «Цифровая экономика», «Экономика», «Мировая экономика и международные экономические отношения» (подтверждено соответствующими актами и справками).

---

## ЛИТЕРАТУРА

---

1. Банке, Б. Казахстан на пути к цифровой экономике / Б. Банке, Е. Сычева // BCG REVIEW. Обзорение. Май 2016. Специальный выпуск: Казахстан // The Boston Consulting Group [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://image-src.bcg.com/Images/BCG-Review-May-2016\\_tcm27-157057.pdf](http://image-src.bcg.com/Images/BCG-Review-May-2016_tcm27-157057.pdf). – Дата доступа: 08.10.2018.
2. Kogan, Y. Long Wave of Economic Growth Yoshihiro Kogan // Futures. – 1998. – October. – P. 536.
3. Макаров, В. Л. Справочник экономического инструментария / В. Л. Макаров, Н. Е. Христоробова, Е. Г. Яковенко. – М.: Экономика, 2003. – 515 с.
4. Никитенкова, М. А. Информационная структура США: государство и рынок / М. А. Никитенкова; РАН. Ин-т США и Канады. – М.: Academia, 2009. – 304 с.
5. Кастельс, М. Информационная эпоха: экономика, общество и культура / М. Кастельс. – М.: ГУ ВШЭ, 2000. – 608 с.
6. Лемещенко, П. С. Информационная экономика Республики Беларусь в контексте мировых тенденций развития: Научное издание / П. С. Лемещенко, Е. В. Шумских. – Минск: Мисанта, 2013. – 96 с.
7. Полоник, С. С. Методика трансформации экономики Республики Беларусь на основе конкурентных преимуществ / С. С. Полоник, М. А. Смолярова // Новая экономика. – 2017. – №1. – С. 27–36.
8. Туфетулов, А. М. Информационная экономика и информационное общество / А. М. Туфетулов // Актуальные проблемы экономики и права». – 2007. – № 3. – С. 39–46.
9. Маханьков, Н. Г. Креативная экономика / Н. Г. Маханьков, М. А. Дроздов, Н. Д. Корсукова // Актуальные проблемы авиации и космонавтики. – 2015. – Т. 2, № 11. – С. 585–586.
10. Креативная экономика – двигатель и катализатор устойчивого развития / Центр новостей ООН // Официальный сайт ООН [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://news.un.org/ru/story/2013/11/1232591>. – Дата доступа: 11.10.2018.
11. Локалов, А. А. Инновационная экономика и новая экономика: соотношение процессов и понятий / А. А. Локалов // Вестник Саратовского государственного социально-экономического университета. – 2013. – № 1(45). – С. 128–131.
12. Красильникова, Е. В. Системные признаки интернет-экономики / Е. В. Красильникова // Известия Саратовского университета. Серия: Экономика. Управление. Право. – 2011. – Т. 11, № 1. – С. 32–37.

13. Макаренкова, Е. В. Сетевая экономика: учебное пособие / Е. В. Макаренкова. – М.: Изд. центр Евразийского открытого института, 2011. – 120 с.
14. Дятлов, С. А. Информационно-сетевая экономика: методология, классификация, мониторинг / С. А. Дятлов // Информационно-сетевая экономика в XXI веке: мат-лы Первой евразийской студен. науч. интернет-конф.; под ред. проф. С. А. Дятлова, проф. В. П. Колесова, А. В. Толстопятенко. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 2001.
15. Стрелец, И. А. Сетевая экономика: учебник / И. А. Стрелец. – М.: Эксмо, 2006. – 208 с.
16. Беляцкая, Т. Управление электронной экономикой / Т. Беляцкая // Наука и инновации. – 2018. – Т. 5, № 183. – С. 48–55.
17. Мясникович, М. В. Республика Беларусь на пути к новой экономике / М. В. Мясникович. – Минск: Беларус. навука, 2009. – 292 с.
18. Лемещенко, П. С. Новая экономика: онтологические изменения и теоретические начала / П. С. Лемещенко // Антология современной философии хозяйства» В 2 т. Т. 1 / Под ред. Ю. М. Осипова:– М.: Магистр, 2008. – С. 628–646.
19. Стрелец, И. А. Новая экономика: гипотеза или реальность? / И. А. Стрелец // Мировая экономика и международные отношения. – 2008. – № 2. – С. 16–23.
20. Макаров, В. Л. Контуры экономики знаний / В. Л. Макаров // Экономист. – 2003. – № 3. – С. 3–15.
21. Information and communications technologies (ICT). Standards and Guidelines. – Washington DC: U.S. Access Board, 2011. – P. 45.
22. Measuring the information economy. – Paris: OECD, 2002. – P. 93.
23. Зубарев, А. Е. Цифровая экономика как форма проявления закономерностей развития новой экономики / А. Е. Зубарев // Вестник Тихоокеанского государственного университета. – 2017. – № 4 (47). – С. 177–184.
24. Доклад о мировом развитии 2016 «Цифровые дивиденды». Обзор. – Вашингтон: Всемирный банк, 2016. – 58 с.
25. Measuring the Information Society Report 2018. Volume 1. – Geneva: ITU, 2018. – 204 p.
26. Mobile internet traffic as percentage of total web traffic in February 2019, by region // Statista [Electronic resource]. – Mode of Access: <https://www.statista.com/statistics/306528/share-of-mobile-internet-traffic-in-global-regions/>. – Date of access: 19.03.2019.
27. Ализар, А. Объем хранящейся информации во всем мире составляет 300 эксабайт / А. Ализар // Хакер [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://hacker.ru/2011/02/14/54826/>. – Дата доступа: 18.03.2019.

28. The Digital Universe of Opportunities: Rich Data and the Increasing Value of the Internet of Things. April 2014 // EMC [Electronic resource]. – Mode of Access: <https://russia.emc.com/leadership/digital-universe/2014iview/index.htm>. – Date of access: 19.03.2019.
29. ICT service exports (% of service exports, BoP) // The World Bank Group [Electronic resource]. – Mode of Access: <https://data.worldbank.org/indicator/BX.GSR.CCIS.ZS>. – Date of access: 27.12.2018.
30. Young, J. Global e-commerce sales grow 18% in 2018 / J. Young // Digital Commerce 360 [Electronic resource]. – Mode of Access: <https://www.digitalcommerce360.com/article/global-e-commerce-sales/>. – Date of access: 19.03.2019.
31. Negroponte, N. Being Digital / N. Negroponte. – NY: Knopf, 1995. – 256 p.
32. Tapscott, D. The Digital Economy: Promise and Peril In The Age of Networked Intelligence / D. Tapscott. – NY: McGraw-Hill, 1994. – 368 p.
33. Coase, R. The Nature of the Firm / R. Coase // *Economica*, New Series. – 1937. Vol. 4. – No. 16. – P. 386–405.
34. Lane, N. Advancing the digital economy into the 21st century / N. Lane // *Information Systems Frontiers*. – 1999. – Vol. 1. – № 3. – P. 317–320.
35. Mesenbourg, T.L. (2001) Measuring the Digital Economy / T.L. Mesenbourg // U.S. Bureau of the Census [Electronic resource]. – Mode of Access: <https://www.census.gov/content/dam/Census/library/working-papers/2001/econ/digitalecon.pdf>. – Date of access: 22.10.2018.
36. Всемирное исследование Digital IQ за 2017 год. Цифровое десятилетие. В ногу со временем // PwC [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.pwc.ru/ru/publications/global-digital-iq-survey-rus.pdf>. – Дата доступа: 18.10.2018.
37. Hearing The Digital Economy. – Paris: OECD, 2012. // OECD [Electronic resource]. – Mode of Access: <http://www.oecd.org/daf/competition/The-DigitalEconomy-2012.pdf>. – Date of access: 24.11.2018.
38. Advancing Australia as a Digital Economy: An Update to the National Digital Economy Strategy. Canberra: Department of Broadband, Communications and the Digital Economy, 2013// DBCDE [Electronic resource]. – Mode of Access: <http://apo.org.au/node/34523>. – Date of access: 22.10.2018.
39. The Digital Economy. – London: British Computer Society, 2014 // BCS [Electronic resource]. – Mode of Access: [http://policy.bcs.org/sites/policy.bcs.org/files/digital%20economy%20Final%20version\\_0.pdf](http://policy.bcs.org/sites/policy.bcs.org/files/digital%20economy%20Final%20version_0.pdf). – Date of access: 23.10.2018.
40. OECD Digital Economy Outlook 2015, OECD Publishing, Paris.

41. Challenges for Competition Policy in a Digitalised Economy. – Brussels: European Parliament, 2015 // Eoroparlament [Electronic resource]. – Mode of Access: [http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2015/542235/IPOL\\_STU%282015%29542235\\_EN.pdf](http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2015/542235/IPOL_STU%282015%29542235_EN.pdf). – Date of access: 23.10.2018.

42. Развитие цифровой экономики в России. 20 декабря 2016. Представительство Всемирного банка в России // Всемирный банк [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.vsemirnyjbank.org/ru/events/2016/12/20/developing-the-digital-economy-in-russia-international-seminar-1>. – Дата доступа: 08.10.2018.

43. Инициатива «Группы двадцати» по развитию и сотрудничеству в области цифровой экономики // Сайт Президента России [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://kremlin.ru/supplement/5111>. – Дата доступа: 18.10.2018.

44. Dahlman, C. Harnessing the Digital Economy for Developing Countries: Working Paper No. 334 / C. Dahlman, S. Mealy, M. Wermelinger. – Paris: OECD, 2016 // OECD [Electronic resource]. – Mode of Access: <http://www.oecd-ilibrary.org/docserver/download/4adffb24-en.pdf>. – Date of access: 22.10.2018.

45. Rouse, M. (2016) Digital Economy /M. Rouse // Newton: Techtarger [Electronic resource]. – Mode of Access: <http://searchcio.techtarger.com/definition/digital-economy>. – Date of access: 20.10.2018.

46. World Investment Report 2017: Investment and the Digital Economy. – UNCTAD, 2017. – 238 p.

47. What is Digital Economy? – New York: Deloitte, 2017 // Deloitte [Electronic resource]. – Mode of Access: <https://www2.deloitte.com/mt/en/pages/technology/articles/mt-what-is-digital-economy.html>. – Date of access: 12.10.2018.

48. Digital Economy / Oxford: Oxford University Press, 2017 // Oxford Dictionary [Electronic resource]. – Mode of Access: [https://en.oxforddictionaries.com/definition/digital\\_economy](https://en.oxforddictionaries.com/definition/digital_economy). – Date of access: 15.10.2018.

49. Бухт, Р. Определение, концепция и измерение цифровой экономики / Р. Бухт, Р. Хикс // Вестник международных организаций. – 2018. Т. 13. – № 2. – С. 143–172.

50. Об утверждении Государственной программы «Цифровой Казахстан»: Постановление Правительства Республики Казахстан, 12 дек. 2017 г., № 827 // Информационно-правовая система нормативных правовых актов Республики Казахстан [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://adilet.zan.kz/rus/docs/P1700000827>. – Дата доступа: 30.10.2018.

51. Урманцева, А. Цифровая экономика: как специалисты понимают этот термин / А. Урманцева // РИА Новости [Электронный ресурс]. – Ре-

жим доступа: <https://ria.ru/science/20170616/1496663946.html>. – Дата доступа: 9.10.2018.

52. Калужский, М. Л. Электронная коммерция: маркетинговые сети и инфраструктура рынка / М. Л. Калужский; ОмГТУ. – М.: Экономика, 2014. – 328 с.

53. Стародубцева, Е. Б. Цифровая трансформация мировой экономики / Е. Б. Стародубцева, О. М. Маркова // Вестник АГТУ. Сер. Экономика. – 2018. – № 2. – С. 7–15.

54. Зонова, Н. С. Роль цифровой экономики в реформировании российского общества / Н. С. Зонова // Образование и наука в современных реалиях: материалы II Междунар. науч.-практ. конф. (Чебоксары, 5 нояб. 2017 г.) / редкол.: О. Н. Широков [и др.]. – Чебоксары: ЦНС «Интерактив плюс», 2017. – С. 296–298.

55. Кунцман, А. А. Трансформация внутренней и внешней среды бизнеса в условиях цифровой экономики / А. А. Кунцман // Управление экономическими системами: электронный научный журнал. – 2016. – № 11(93). – С. 1–11.

56. Бойко, И. П. Экономика предприятия в цифровую эпоху / И. П. Бойко, М. А. Евневич, А. В. Колышкин // Российское предпринимательство. – 2017. – Том 18. – № 7. – С. 1127–1136.

57. Бондаренко, В. М. Мировоззренческий подход к формированию, развитию и реализации «цифровой экономики» / Бондаренко В. М. // Современные информационные технологии и ИТ-образование. – 2017, Т. 13. – № 1. – С. 237–251.

58. Асанов Р. К. Формирование концепции «цифровой экономики» в современной науке / Р. К. Асанов // Социально-экономические науки и гуманитарные исследования. – 2016. – № 15. – С. 143–148.

59. Цифровая экономика: глобальные тренды и практика российского бизнеса / Отв. редактор Д. С. Медовников. – М.: НИУ ВШЭ, 2017. – 121 с.

60. Развитие цифровой экономики в России как ключевой фактор экономического роста и повышения качества жизни населения: монография / Г. Н. Андреева [и др.]. – Нижний Новгород: Профессиональная наука, 2018. – 131 с.

61. Развитие цифровой экономики в России. Программа до 2035 г. // Информационно–Аналитический портал Клуба субъектов инновационного и технологического развития России [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://innclub.info/wp-content/uploads/2017/05/strategy.pdf>. – Дата доступа: 9.10.2018.

62. О Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017–2030 годы: Указ Президента РФ от 9 мая 2017 г.

№ 203 // Портал ГАРАНТ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71570570/>. – Дата доступа: 10.10.2018.

63. Петров, А. А. Цифровая экономика: вызов России на глобальных рынках / А. А. Петров // Торговая политика. – 2017. – № 3/11. – С. 46–74.

64. Гасанов, Г. А. Цифровая экономика как новое направление экономической теории / Г. А. Гасанов, Т. А. Гасанов // Региональные проблемы преобразования экономики. – 2017. – № 6(80). – С. 4–10.

65. Ткач, В. И. Цифровая экономика: оптимум, эквilibrium, синергизм / В. И. Ткач // Экономика и экология территориальных образований. – 2018. – Т. 2, № 2. – С. 24–32.

66. Введение в «Цифровую» экономику. На пороге «цифрового будущего». Книга первая / А. В. Кешелава В. Г. Буданов, В. Ю. Румянцев и др.; под общ. ред. А. В. Кешелава; гл. «цифр.» конс. И. А. Зимненко. – ВНИИГеосистем, 2017. – 28 с.

67. Дубовик, С. Цифровая экономика: успеть за будущим / С. Дубовик // Наука. – 2018. – № 14. – С. 1.

68. Юдина, Т. Н. Осмысление цифровой экономики / Т. Н. Юдина // Теоретическая экономика. – 2016. – № 3. – С. 12–16.

69. Устюжанина, Е. В. Цифровая революция и фундаментальные изменения в экономических отношениях / Е. В. Устюжанина, А. В. Сигарев, Р. А. Шейн // Вестник Челябинского государственного университета. – 2017. – № 10 (406). – С. 15–25.

70. Львов, Д. С. Теоретические и прикладные аспекты управления НТП / Д. С. Львов, С. Ю. Глазьев // Экономика и математические методы. – 1986. – № 5. – С. 793–804.

71. Глазьев, С. Великая цифровая экономика: вызовы и перспективы для экономики XXI века / С. Глазьев // Завтра. – 2017. – № 37(1241). – С. 4–5.

72. Нанотехнологии как ключевой фактор нового технологического уклада в экономике / Под ред. акад. РАН С. Ю. Глазьева и проф. В. В. Харитонова. – М.: Тривант, 2009. – 304 с.

73. Глазьев, С. Ю. Современная теория длинных волн в развитии экономики / С. Ю. Глазьев // ЭНСР. 2012. № 2 (57). С. 27–42.

74. Шваб, К. Четвертая промышленная революция / К. Шваб. – М.: Эксмо, 2016. – 138 с.

75. «Индустрия 4.0»: создание цифрового предприятия. Всемирный обзор реализации концепции «Индустрия 4.0» за 2016 год. – РвС, 2016. – 12 р.

76. Дравица, В. Промышленная революция Industry 4.0 / В. Дравица, А. Курбацкий // Наука и инновации. – 2016. – № 3. – С. 13–16.

77. Байнев, В. Ф. Четвертая промышленная революция как очередной этап экономической интеграции / В. Ф. Байнев // Экономист. – 2017. – № 2. – С. 3–9.

78. Тоффлер, Э. Третья волна / Э. Тоффлер. – М.: АСТ, 2004. – 781 с.
79. Господарик, Е. Г. ЕАЭС-2050: глобальные тренды и евразийская экономическая политика: моногр. / Е. Г. Господарик, М. М. Ковалев. – Минск: центр БГУ, 2015. – 152 с.
80. Мэддисон, Э. Контуры мировой экономики в 1–2030 гг. / Э. Мэддисон; пер. с англ. – М.: Изд-во Института Гайдара, 2015. – 582 с.
81. Цифровая Россия: новая реальность. Июль 2017 г. / А. Аптекман [и др.]. – М.: McKinsey, 2017. – 133 с.
82. Digital transformation: online guide to digital business transformation // i-SCOOP [Electronic resource]. – Mode of Access: [https://www.i-scoop.eu/digital-transformation/#The\\_digital\\_transformation\\_economy\\_DX\\_moves\\_to\\_the\\_core\\_of\\_business](https://www.i-scoop.eu/digital-transformation/#The_digital_transformation_economy_DX_moves_to_the_core_of_business). – Date of access: 17.10.2018.
83. Цифровая экономика – различные пути к эффективному применению технологий (BIM, PLM, CAD, IOT, Smart City, BIG DATA и другие) / А. П. Добрынин [и др.] // International Journal of Open Information Technologies. – 2016. – Т. 4. – № 1. – С. 4–11.
84. Панышин, Б. Цифровая экономика: особенности и тенденции развития / Б. Панышин // Наука и инновации. – 2016. – Т. 3, № 157. – С. 17–20.
85. Государство, инновации, наука и таланты в измерении цифровой экономики (на примере Великобритании) / И. А. Соколов [и др.] // International Journal of Open Information Technologies. – 2017. – Т. 5. – № 6. – С. 33–48.
86. The 10 countries best prepared for the new digital economy // WEF [Electronic resource]. – Mode of Access: <https://www.weforum.org/agenda/2016/07/countries-best-prepared-for-the-new-digital-economy/>. – Date of access: 17.10.2018.
87. Россия онлайн? Догнать нельзя отстать. Отчет The Boston Consulting Group. Июль 2016 г. / Б. Банке [и др.]. // The Boston Consulting Group [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://image-src.bcg.com/Images/BCG-Russia-Online\\_tcm27-152058.pdf](http://image-src.bcg.com/Images/BCG-Russia-Online_tcm27-152058.pdf). – Дата доступа: 10.10.2018.
88. Цветков, В. А. Реализация стратегий новой индустриализации экономики / В. А. Цветков, И. М. Степнов, Ю. А. Ковальчук // Вестник Финансового университета. – 2016. – Т. 20. – № 6 (96). – С. 19–30.
89. The Internet Economy in the G-20. The \$4.2 Trillion Growth Opportunity // The Boston Consulting Group [Electronic resource]. – Mode of Access: <https://www.bcg.com/documents/file100409.pdf>. – Date of access: 11.10.2018.
90. Петросян, А. Что нужно знать о цифровой экономике и ее перспективах / А. Петросян // Коммерсант [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.kommersant.ru/doc/3063024>. – Дата доступа: 11.10.2018.

91. Россия Онлайн. Четыре приоритета для прорыва в цифровой экономике. Отчет The Boston Consulting Group. Октябрь 2017 г. // The Boston Consulting Group [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://image-src.bcg.com/Images/Russia-Online\\_Nov2017\\_tcm27-177745.pdf](http://image-src.bcg.com/Images/Russia-Online_Nov2017_tcm27-177745.pdf). – Дата доступа: 9.10.2018.

92. Горшкова, А. Н. Институциональная структура национальной экономики / Горшкова А. Н. // Экономика развития региона: проблемы, поиски, перспективы. – 2012. – № 13. – С. 86–93.

93. Локалов, А. А. Институциональная структура инновационной экономики / А. А. Локалов // Вестник Саратовского государственного социально-экономического университета. – 2012. – № 4(43). – С. 35–39.

94. Стратегия развития информатизации в Республике Беларусь на 2016–2022 годы: утв. на заседании Президиума Совета Министров от 03.11.2015 № 26 // Портал об электронном правительстве и госуслугах онлайн в Беларуси [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://e-gov.by/zakony-i-dokumenty/strategiya-razvitiya-informatizacii-v-respublike-belarus-na-2016-2022-gody>. – Дата доступа: 17.12.2018.

95. Об утверждении Государственной программы развития цифровой экономики и информационного общества на 2016–2020 годы: Постановление Совета Министров Респ. Беларусь, 23 марта 2016 г., № 235; в ред. Постановления Совета Министров Респ. Беларусь от 22.03.2017 г. № 215 // Консультант Плюс: Беларусь. Технология 3000 [Электронный ресурс] / ООО «ЮрСпектр», Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2019.

96. О развитии цифровой экономики: Декрет Президента Респ. Беларусь, 21 дек. 2017 г., № 8 // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.pravo.by/document/?guid=12551&p0=Pd1700008&p1=1&p5=0>. – Дата доступа: 4.10.2018.

97. Свон, М. Блокчейн. Схема новой экономики / М. Свон; пер. с англ. – М.: Олимп-Бизнес, 2017. – 240 с.

98. Рудина, М. Итоги Blockchain & Bitcoin Conference Russia 2016 / М. Рудина // Материалы конференции Blockchain & Bitcoin Conference Russia, 2016 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://moscow.blockchainconf.world/ru>. – Дата доступа: 12.10.2018.

99. Шароян, С. Настоящее будущее: зачем банкам и правительствам технология биткойна / С. Шароян // РБК [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.rbc.ru/ins/finances/22/12/2015/5672d0e19a79476dabf5f683>. – Дата доступа: 12.10.2018.

100. Австралийская фондовая биржа переходит на блокчейн // Хайтек [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://hightech.fm/2017/12/07/blockchain-based-stock-exchange>. – Дата доступа: 13.10.2018.

101. Mesropyan, E. 21 Areas of Blockchain Application Beyond Financial Services / E. Mesropyan // LTP [Electronic resource]. – Mode of Access: <https://letstalkpayments.com/21-areas-of-blockchain-application-beyond-financial-services/>. – Date of access: 8.10.2018.

102. ICO, Banking, Energy, Healthcare, Retail and E-gov – самые трендовые Blockchain направления обсудят на Blockchain Conference Abu Dhabi // Cryptoconsulting [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://cryptoconsulting.info/ru/2017/news/ico-banking-energy-healthcare-retail-and-e-gov-as-the-blockchain-trendiest-areas-to-be-discussed-at-blockchain-conference-abu-dhabi/>. – Дата доступа: 10.10.2018.

103. Большунова, И. В. Перспективы внедрения технологии блокчейн на агропродовольственном рынке / И. В. Большунова // Достижения естественных и технических наук в XXI веке сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции. Белгород, 29 сентября 2017 г. / Под общ. ред. Е. П. Ткачевой. – Белгород: АПНИ, 2017. – С. 17–20.

104. Цыганов, С. Н. Возможности применения технологии блокчейн в здравоохранении / С. Н. Цыганов // Перспективы развития науки и образования: сборник научных трудов по материалам XXI международной научно-практической конференции, 30 сентября 2017 г. / Под общ. ред. А. В. Туголукова. – М.: ИП Туголуков А. В., 2017. – С. 123–126.

105. Курятников, А. Б. Облачные сервисы: стимулы пользователей к адаптации / А. Б. Курятников, Л. С. Орлова // Стратегические решения и риск-менеджмент. – 2018. – № 1. – С. 50–57.

106. Gartner Forecasts Worldwide Public Cloud Revenue to Grow 21.4 Percent in 2018 // Gartner [Electronic resource]. – Mode of Access: <https://www.gartner.com/newsroom/id/3871416>. – Date of access: 14.11.2018.

107. Махровский, О. В. От изобретения радио к интернету вещей / О. В. Махровский // Век качества. – 2015. – № 2. – С. 60–67.

108. Измерение информационного общества. Отчет 2015 год. Резюме. – Женева: Международный союз электросвязи, 2015. – 54 с.

109. Интернет вещей: Безграничные возможности взаимодействия человека и машины. Медиасектор и индустрия развлечений // ООО «Эрнст энд Янг – оценка и консультационные услуги» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://www.accenture.com/t00010101T000000\\_w\\_/ru-http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/EY-mne-internet-of-things-rus/\\$File/EY-mne-internet-of-things-rus.pdf](https://www.accenture.com/t00010101T000000_w_/ru-http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/EY-mne-internet-of-things-rus/$File/EY-mne-internet-of-things-rus.pdf). – Дата доступа: 15.11.2018.

110. Перспективы развития «Интернета вещей» в России // PricewaterhouseCoopers [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.pwc.ru/>

ru/communications/assets/the-internet-of-things/PwC\_ Internet-of-Things\_Rus.pdf. – Дата доступа: 14.11.2018.

111. Shah, S. Global IoT market to surpass \$176bn by 2022 / S. Shah // Internet of Business [Electronic resource]. – Mode of Access: <https://internetofbusiness.com/iiot-176bn-2022/>. – Date of access: 14.11.2018.

112. Успех с помощью промышленного Интернета вещей: как повысить производительность и стимулировать рост // Accenture [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://www.accenture.com/t00010101T000000\\_w\\_/ru-ru/\\_acnmedia/Accenture/Conversion-Assets/DotCom/Documents/Local/ru-ru/PDF/Accenture-Winning-IoT.pdf](https://www.accenture.com/t00010101T000000_w_/ru-ru/_acnmedia/Accenture/Conversion-Assets/DotCom/Documents/Local/ru-ru/PDF/Accenture-Winning-IoT.pdf). – Дата доступа: 15.11.2018.

113. Infographic: Most companies are collecting data, but aren't using big data solutions // Tech Pro Research [Electronic resource]. – Mode of Access: <http://www.techproresearch.com/article/infographic-most-companies-are-collecting-data-but-arent-using-big-data-solutions/>. – Date of access: 10.11.2018.

114. Шаль, А. В. Технологии больших данных в статистике / А. В. Шаль // Учет и статистика. – 2017. – № 2. – С. 81–87.

115. Феномен big data // Век качества. – 2014. – № 4. – С. 54–59.

116. Zanni, A. Cyber-physical systems and smart cities / A. Zanni // IBM [Electronic resource]. – Mode of Access: <https://www.ibm.com/developerworks/analytics/library/ba-cyber-physical-systems-and-smart-cities-iot/index.html>. – Date of access: 15.11.2018.

117. Machinery that repairs itself // Science X [Electronic resource]. – Mode of Access: <https://phys.org/news/2017-09-machinery.html>. – Date of access: 16.11.2018.

118. Katz, R. The Transformative Economic Impact of Digital Technology / R. Katz // The United Nations Commission On Science And Technology For Development [Electronic resource]. – Mode of Access: [http://unctad.org/meetings/en/Presentation/ecn162015p09\\_Katz\\_en.pdf](http://unctad.org/meetings/en/Presentation/ecn162015p09_Katz_en.pdf). – Date of access: 14.11.2018.

119. Касперская, Н. Цифровая экономика и риски цифровой колонизации: развернутые тезисы выступления на Парламентских слушаниях в Госдуме / Н. Касперская [Электронный ресурс] // Общественный совет гражданского общества. – Режим доступа: <http://narodosnova.ru/2018/04/tsifrovaya-ekonomika-i-riski-tsifrovoj-kolonizatsii.html>. – Дата доступа: 22.12.2018.

120. Horowitz, S. Freelancing in America 2017 / S. Horowitz [Electronic Resource] // Freelancers Union. – Mode of Access: <https://blog.freelancersunion.org/2017/10/17/freelancing-in-america-2017/>. – Date of access: 04.11.2018.

121. Digital skills for the UK economy // UK Government [Electronic Resource]. – Mode of Access: [https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/492889/DCMSDigitalSkillReportJan2016.pdf](https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/492889/DCMSDigitalSkillReportJan2016.pdf). – Date of access: 06.11.2018.

122. People strategy for the digital age: A new take on talent – 18th Annual Global CEO Survey // PricewaterhouseCoopers [Electronic Resource]. – Mode of Access: [https://www.pwc.fr/fr/assets/files/pdf/2015/07/pwc\\_ceo\\_survey\\_talent\\_people\\_strategy\\_forthedigitalage.pdf](https://www.pwc.fr/fr/assets/files/pdf/2015/07/pwc_ceo_survey_talent_people_strategy_forthedigitalage.pdf). – Date of access: 08.11.2018.

123. No More Humans: Foxconn Deploys 40,000 Robots In China // ChinaTechNews [Electronic Resource]. – Mode of Access: <https://www.china-technews.com/2016/10/13/24329-no-more-humans-foxconn-deploys-40000-robots-in-china>. – Date of access: 07.11.2018.

124. Gartner Says Global Artificial Intelligence Business Value to Reach \$1.2 Trillion in 2018 // Gartner [Electronic Resource]. – Mode of Access: <https://www.gartner.com/newsroom/id/3872933>. – Date of access: 07.11.2018.

125. Мухамедзянова, Д. Роботизация 2017: когда машины отберут у людей работу / Д. Мухамедзянова // Хайтек [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://hightech.fm/2017/01/08/robots-6/amp>. – Дата доступа: 05.11.2018.

126. Jobs Lost, Jobs Gained: Workforce Transitions In A Time Of Automation. December, 2017 // McKinsey Global Institute [Electronic Resource]. – Mode of Access: [https://www.mckinsey.com/~media/BAB489A30B724BECB5DEDC41E9BB9\\_FAC.ashx](https://www.mckinsey.com/~media/BAB489A30B724BECB5DEDC41E9BB9_FAC.ashx). – Date of access: 07.11.2018.

127. Nag, A. Robots May Help Defuse Demographic Time Bomb in Japan, Germany / A. Nag // Bloomberg [Electronic Resource]. – Mode of Access: <https://www.bloomberg.com/news/articles/2017-05-29/robots-may-help-defuse-demographic-time-bomb-in-japan-germany>. – Date of access: 05.11.2018.

128. Inception Report for the Global Commission on the Future of Work. 2017 // International Labour Organization [Electronic Resource]. – Mode of Access: [https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---cabinet/documents/publication/wcms\\_591502.pdf](https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---cabinet/documents/publication/wcms_591502.pdf). – Date of access: 06.11.2018.

129. Digital Transformation Initiative. Unlocking \$100 Trillion for Business and Society from Digital Transformation. Executive Summary, May, 2018 // World Economic Forum [Electronic Resource]. – Mode of Access: <http://reports.weforum.org/digital-transformation/wp-content/blogs.dir/94/mp/files/pages/files/dti-executive-summary-20180510.pdf>. – Date of access: 07.11.2018.

130. UNCTAD Policy Brief: Robots and Industrialization // UNCTAD [Electronic Resource]. – Mode of Access: [https://unctad.org/en/PublicationLibrary/presspb2016d6\\_en.pdf](https://unctad.org/en/PublicationLibrary/presspb2016d6_en.pdf). – Date of access: 12.11.2018.

131. Frey, C. B. The Future of Employment: How Susceptible Are Jobs To Computerisation? / C. B. Frey, M. A. Osborne // University of Oxford [Electronic Resource]. – Mode of Access: [https://www.oxfordmartin.ox.ac.uk/downloads/academic/The\\_Future\\_of\\_Employment.pdf](https://www.oxfordmartin.ox.ac.uk/downloads/academic/The_Future_of_Employment.pdf). – Date of access: 09.11.2018.

132. The Future of Jobs Reports 2018 // World Economic Forum [Electronic Resource]. – 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: 12.11.2018.

133. Putting a face behind the jobs at risk of automation. March, 2018 // OECD [Electronic Resource]. – Mode of Access: <https://community.oecd.org/servlet/JiveServlet/previewBody/132202-102-1-231244/OECD%20-%20Automation%20policy%20brief%202018.pdf>. – Date of access: 14.11.2018.

134. Atkinson, R. D. In Defense of Robots / R. D. Atkinson // National Review. April 17, 2017 [Electronic Resource]. – Mode of Access: <https://www.nationalreview.com/2017/04/robots-jobs-industrial-future/>. – Date of access: 17.11.2018.

135. Grace, K. When Will AI Exceed Human Performance? Evidence from AI Experts / K. Grace, J. Salvatier, A. Dafoe, B. Zhang, O. Evans // Cornell University Library [Electronic Resource]. – Mode of Access: <https://arxiv.org/pdf/1705.08807.pdf>. – Date of access: 09.11.2018.

136. Self-driving trucks: what's the future for America's 3.5 million truckers? // The Guardian [Electronic Resource]. – Mode of Access: <https://www.theguardian.com/technology/2016/jun/17/self-driving-trucks-impact-on-drivers-jobs-us>. – Date of access: 15.11.2018.

137. Номоконов, В. А. Киберпреступность как новая криминальная угроза / В. А. Номоконов, Т. Л. Тропина // Криминология: вчера, сегодня, завтра. – 2012. – № 1(24). – С. 45–55.

138. Карпова, Д. Н. Киберпреступность: глобальная проблема и ее решение / Д. Н. Карпова // Власть. – 2014. – № 8. – С. 46–50.

139. Об утверждении Концепции национальной безопасности Республики Беларусь: Указ Президента Респ. Беларусь, 9 нояб. 2010 г., № 575; в ред. Указа Президента Респ. Беларусь от 24.01.2014 г. № 49 // Консультант Плюс: Беларусь. [Электронный ресурс] / ООО «Юр-Спектр», Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2018. – Дата доступа: 29.11.2018.

140. Кибербезопасность прогрессивных производственных технологий в эпоху цифровой трансформации / Д. П. Зегжда [и др.] // Вопросы кибербезопасности. – 2018. – № 2(26). – С. 2–15.

141. Norton Cyber Security Insights Report 2017. United States Results // Symantec [Electronic Resource]. – Mode of Access: <https://www.symantec.com/content/dam/symantec/docs/about/2017-ncsir-united-states-results-en.pdf>. – Date of access: 29.11.2018.
142. McAfee Labs Threats Report, March 2018 // McAfee [Electronic Resource]. – Mode of Access: <https://www.mcafee.com/enterprise/en-us/assets/reports/rp-quarterly-threats-mar-2018.pdf>. – Date of access: 30.11.2018.
143. Symantec 2018 Internet Security Threat Report // Symantec [Electronic Resource]. – Mode of Access: <https://www.symantec.com/security-center/threat-report>. – Date of access: 30.11.2018.
144. Hi-Tech Crime Trends 2018. Отчет о тенденциях высокотехнологичных преступлений, октябрь 2018 года // Group-IB [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.group-ib.ru/resources/threat-research/2018-report.html>. – Дата доступа: 30.11.2018.
145. Over 2,200 Data Breaches Disclosed So Far In 2017, Exposing Over Six Billion Records // Risk Based Security [Electronic Resource]. – Mode of Access: <https://www.riskbasedsecurity.com/2017/07/over-2200-data-breaches-disclosed-so-far-in-2017-exposing-over-six-billion-records/>. – Date of access: 01.12.2018.
146. EY research: initial coin offerings (ICOs), December 2017 // Ernst & Young [Electronic Resource]. – Mode of Access: <https://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/ey-research-initial-coin-offerings-icos/%24File/ey-research-initial-coin-offerings-icos.pdf>. – Date of access: 01.12.2018.
147. Синицын, Ф. Kaspersky Security Bulletin: 2017. Сюжет года: шифровальщики атакуют / Ф. Синицын // Лаборатория Касперского [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://securelist.ru/ksb-story-of-the-year-2017/88111/>. – Дата доступа: 01.12.2018.
148. Verizon 2018 Data Breach Investigations Report // Verizon [Electronic Resource]. – Mode of Access: [https://enterprise.verizon.com/content/dam/resources/reports/2018/DBIR\\_2018\\_Report\\_execsummary.pdf](https://enterprise.verizon.com/content/dam/resources/reports/2018/DBIR_2018_Report_execsummary.pdf). – Date of access: 02.12.2018.
149. Cisco Annual Cybersecurity Report. Годовой отчет по кибербезопасности за 2018 год // Cisco [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://www.cisco.com/c/ru\\_ru/products/security/security-reports.html](https://www.cisco.com/c/ru_ru/products/security/security-reports.html). – Дата доступа: 02.12.2018.
150. New IDC Spending Guide Forecasts Worldwide Spending on Security Solutions Will Reach \$133.7 Billion in 2022 // IDC [Electronic Resource]. – Mode of Access: <https://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prUS44370418>. – Date of access: 02.12.2018.
151. Gartner Forecasts Worldwide Information Security Spending to Exceed \$124 Billion in 2019 // Gartner [Electronic Resource]. – Mode of Access:

<https://www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/2018-08-15-gartner-forecasts-worldwide-information-security-spending-to-exceed-124-billion-in-2019>. – Date of access: 02.12.2018.

152. Мир и Беларусь: аспекты устойчивого развития / Под общ. ред. М. М. Ковалева и Т. П. Субботиной. – Минск: УП «Технопринт», 2003. – 171 с.

153. Digital Globalization: The New Era Of Global Flows. March 2016. Highlights. – McKinsey & Company, 2016. – 156 p.

154. Kemp, S. Digital In 2018: World's Internet Users Pass The 4 Billion Mark / S. Kemp // We Are Social [Electronic resource]. – Mode of Access: <https://wearesocial.com/blog/2018/01/global-digital-report-2018>. – Date of access: 18.11.2018.

155. Разуваев, Д. М. Международная электронная торговля, проблемы и перспективы развития: дис ... канд. экон. наук: 08.00.14 / Д. М. Разуваев. – М.: Московский ун-т потреб. кооп., 2004. – 175 с.

156. Worldwide Retail Ecommerce Sales Will Reach \$1.915 Trillion This Year // E-Marketer [Electronic resource]. – Mode of Access: <https://www.emarketer.com/Article/Worldwide-Retail-Ecommerce-Sales-Will-Reach-1915-Trillion-This-Year/1014369>. – Date of access: 17.11.2018.

157. Digital economy compass 2018 // Statista [Electronic resource]. – Mode of Access: [http://static2.statista.com/download/pdf/Digital\\_Economy\\_Compass\\_2018.pdf](http://static2.statista.com/download/pdf/Digital_Economy_Compass_2018.pdf). – Date of access: 17.11.2018.

158. Retail e-commerce sales worldwide from 2014 to 2021 // Statista [Electronic resource]. – Mode of Access: <https://www.statista.com/statistics/379046/worldwide-retail-e-commerce-sales/>. – Date of access: 19.11.2018.

159. 2017 Global 1000. Internet Retailer Rankings of the World's Top 1000 E-Retailers // Digital Commerce 360 [Electronic resource]. – Mode of Access: <https://www.digitalcommerce360.com/product/global-1000-retailers/>. – Date of access: 18.11.2018.

160. Новости рынков // SMART-LAB [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://smart-lab.ru/blog/news/>. – Дата доступа: 19.11.2018.

161. March Quarter 2018 and Full Fiscal Year 2018 Results // Alibaba Group [Electronic resource]. – Mode of Access: [https://www.alibabagroup.com/en/news/press\\_pdf/p180504.pdf](https://www.alibabagroup.com/en/news/press_pdf/p180504.pdf). – Date of access: 19.11.2018.

162. Трансграничная электронная коммерция вступает в период бурного развития благодаря «Одному поясу, одному пути» // Государственный информационный сервер China.org.cn [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://russian.china.org.cn/exclusive/txt/2017-04/18/content\\_40644076.htm](http://russian.china.org.cn/exclusive/txt/2017-04/18/content_40644076.htm). – Дата доступа: 18.05.2018.

163. Виртуальные валюты. Ключевые определения и потенциальные риски в сфере ПОД/ФТ. Июнь 2014 г. Отчет ФАТФ //Евразийская группа по противодействию легализации преступных доходов и финансированию терроризма [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.eurasiangroup.org/files/FATF\\_docs/Virtualnye\\_valyuty\\_FATF\\_2014.pdf](http://www.eurasiangroup.org/files/FATF_docs/Virtualnye_valyuty_FATF_2014.pdf). – Дата доступа: 19.11.2018.

164. Цифровая повестка Евразийского Экономического Союза до 2025 года: перспективы и рекомендации. Обзор. – Группа Всемирного Банка, 2017. – 30 с.

165. Коваленко, Б. Б. Цифровая глобализация: возможности и риски стратегического развития бизнес-организаций / Б. Б. Коваленко, Е. Г. Коваленко // Глобальный научный потенциал. – 2017. – № 10(79). – С. 140–142.

166. Measuring the Information Society Report. Volume 1. – Geneva: ITU, 2017. – 156 p.

167. Индекс развития информационно-коммуникационных технологий // Гуманитарные технологии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://gtmarket.ru/ratings/ict-development-index>. – Дата доступа: 28.11.2018.

168. Национальная стратегия устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь на период до 2030 года: Одобрена протоколом заседания Президиума Совета Министров Респ. Беларусь, 2 мая 2017 г., № 10 // Министерство экономики Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.economy.gov.by/uploads/files/NSUR2030/Natsionalnaja-strategija-ustojchivogo-sotsialno-ekonomicheskogo-razvitija-Respubliki-Belarus-na-period-do-2030-goda.pdf>. – Дата доступа: 28.11.2018.

169. Measuring the Information Society Report. Volume 2: ICT country profiles. – Geneva: ITU, 2017. – 252 p.

170. The Digital Economy and Society Index (DESI) // European Commission. – [Electronic resource]. – Mode of Access: <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/desi>. – Date of access: 23.11.2018.

171. DESI / I-DESI. Digital Economy and Society Index / Alexandre Mateus. – European Commission, 2016. – 19 p.

172. How digital is your country? Europe needs Digital Single Market to boost its digital performance: European Commission – Press release. Brussels, 18 May 2018 // European Commission [Electronic resource]. – Mode of Access: [http://europa.eu/rapid/press-release\\_IP-18-3742\\_en.htm](http://europa.eu/rapid/press-release_IP-18-3742_en.htm). – Date of access: 23.11.2018.

173. IMD World Digital Competitiveness Ranking 2017. – IMD World Competitiveness Center, 2017. – 180 p.
174. Digital Planet 2017: How Competitiveness And Trust In Digital Economies Vary Across The World / Bhaskar Chakravorti, Ravi Shankar Charurvedi. – The Fletcher School, Tufts University, 2017. – 70 p.
175. The Global Information Technology Report 2016: Innovating in the Digital Economy / Silja Baller, Soumitra Dutta, Bruno Lanvin. – Geneva: Cornell University, INSEAD, WEF, 2017. – 463 p.
176. United Nations E-Government Survey 2018: Gearing E-Government To Support Transformation Towards Sustainable And Resilient Societies. – United Nations: New York, 2018. – 300 p.
177. UN E-Government Knowledge DataBase // United Nations [Electronic resource]. – Mode of Access: <https://publicadministration.un.org/egovkb/en-us/Data/Country-Information/id/16-Belarus>. – Date of access: 22.11.2018.
178. Tap Into NewGrowth With Intelligent Connectivity. Mapping your transformation into a digital economy with GCI 2018 // Huawei, Oxford Economics [Electronic resource]. – Mode of Access: [http://www.huawei.com/minisite/gci/assets/files/gci\\_2018\\_whitepaper\\_en.pdf?v=20180605](http://www.huawei.com/minisite/gci/assets/files/gci_2018_whitepaper_en.pdf?v=20180605). – Date of access: 23.11.2018.
179. Schwab, K. The Global Competitiveness Report 2017–2018. World Economic Forum. – Geneva. Switzerland, 2018. – 393 p.
180. The Global Innovation Index 2018: Energizing the World with Innovation / Editors: S. Dutta, F. Gurry, B. Lanvin. – Geneva: Cornell University, INSEAD, WIPO, 2018. – 430 p.
181. The Globalization Index 2007 // Foreign Policy [Electronic resource]. – Mode of Access: <http://foreignpolicy.com/2009/10/12/the-globalization-index-2007/>. – Date of access: 22.11.2018.
182. Иваненко, И. А. Компаративный анализ методик расчета индексов глобализации экономики / И. А. Иваненко // Новый университет. Серия «Экономика и право». – 2015. – № 1(47). – С. 4–7.
183. KOF Index of Globalization 2017: Netherlands Are the Most Globalized Country // KOF Swiss Economic Institute [Electronic resource]. – Mode of Access: <https://www.kof.ethz.ch/en/news-and-events/media/press-releases/2017/04/kof-globalization-index-2017.html>. – Date of access: 24.11.2018.
184. The CSGR Globalisation Index // Centre for the Study of Globalisation and Regionalisation [Electronic resource]. – Mode of Access: <https://warwick.ac.uk/fac/soc/pais/research/researchcentres/csgr/index/>. – Date of access: 23.11.2018.

185. Черкашина, Т. Ю. Индексы глобализации: индикаторы и логика построения / Т. Ю. Черкашина // Социология: 4М. – 2011. – № 33. – С. 136–165.
186. Бакуменко, Л. П. Статистический анализ готовности регионов к участию в цифровой экономике / Л. П. Бакуменко, Е. В. Костромина // Статистика в цифровой экономике: обучение и использование: материалы международной научно-практической конференции (Санкт-Петербург, 1–2 февраля 2018 г.). – СПб.: Изд-во СПбГЭУ, 2018. – С. 18–20.
187. Digital economy and society // Eurostat [Electronic resource]. – Mode of Access: [http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Digital\\_economy\\_and\\_society](http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Digital_economy_and_society). – Date of access: 28.11.2018.
188. Digital economy and society. Main Tables // Eurostat [Electronic resource]. – Mode of Access: <http://ec.europa.eu/eurostat/web/digital-economy-and-society/data/main-tables>. – Date of access: 28.11.2018.
189. Telecommunications // Data Portal «IndexMundi» [Electronic resource]. – Mode of Access: <https://www.indexmundi.com/factbook/topics/telecommunications>. – Date of access: 28.11.2018.
190. Информационное общество в Республике Беларусь: Статистический сборник / предс. ред. коллегии И. С. Кангро. – Минск: Национальный статистический комитет Республики Беларусь, 2017. – 109 с.
191. Информационное общество в Российской Федерации: статистический сборник / К. Э. Лайкам, Г. И. Абдрахманова, Л. М. Гохберг, О. Ю. Дудорова и др.; Росстат, Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – М.: НИУ ВШЭ, 2017. – 328 с.
192. Индикаторы цифровой экономики: 2017: статистический сборник / Г. И. Абдрахманова, Л. М. Гохберг, М. А. Кевеш и др.; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – М.: НИУ ВШЭ, 2017. – 320 с.
193. Отчет по отрасли информационно-коммуникационных технологий в Республике Казахстан. – Астана: АО «Национальный инфокоммуникационный холдинг «Зерде», КРМГ в Казахстане и Центральной Азии, 2017. – 48 с.
194. Countries' performance in digitization // European Commission [Electronic resource]. – Mode of Access: <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/progress-country>. – Date of access: 28.11.2018.
195. McKinsey Global Institute. Digital America: A Tale of the Haves and Have-Mores. – NY: McKinsey & Company, 2015. – 24 p.
196. Прохоров, А. Цифровая трансформация в цифрах / А. Прохоров // Открытые системы. СУБД. – 2016. – № 2 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.osp.ru/os/2016/02/13\\_049319/](http://www.osp.ru/os/2016/02/13_049319/). – Дата доступа: 22.11.2018.

197. Handbook of Economic Growth / P. Aghion, S.N. Durlauf. – Amsterdam: Elsevier, 2005. – V.1A, 1B. – 1070 p.; 2014. – V. 2A, 2B. – 1250 p.
198. Ковалёв, М. Глобальная конкуренция и факторы роста / М. М. Ковалёв, Е. Г. Господарик // *Беларуская думка*. – № 9. – 2013. – С. 3–9.
199. Кузнецов, Ю. А. Некоторые особенности развития экономики развивающихся стран и математическая модель экономического роста типа Нельсона – Фелпса / Ю. А. Кузнецов, А. Ю. Умилина // *Вестник Нижегородского университета им. Н. И. Лобачевского*. Серия: Социальные науки. – 2015. – № 4 (40). – С. 36–44.
200. Сафрончук, М. В. Перспективы экономического роста в условиях глобализации / М. В. Сафрончук // *25 лет внешней политике России: Сборник материалов X Конвента РАМИ: в 5-ти томах*. Т. 4. – Ч. 2. – 2017. – С. 378–391.
201. Brynjolfsson, E. New World Order. Labor, Capital, and Ideas in the Power Law Economy / E. Brynjolfsson, E. McAfee, M. Spence // *Foreign Affairs*. – 2014. – Vol. 93, № 4. – P. 44–53 [Electronic resource]. – Mode of Access: <https://irpaai.com/wp-content/uploads/2014/08/EBs-New-World-Order-aricle.pdf>. – Date of access: 29.11.2018.
202. Пикетти, Т. Капитал в XXI веке: монография / Т. Пикетти; пер. с франц. – М.: Ад Маргинем Пресс, 2016. – 592 с.
203. World Population Prospects: The 2015 Revision. – New York: UN, 2015. – 66 p.
204. Nelson, R. R. Investment in humans, technological diffusion, and economic growth / R. R. Nelson, E. S. Phelps // *The American Economic Review*. – 1966. – P. 69–75.
205. Benhabib, J. Human Capital and Technology Diffusion. Handbook of economic growth / J. Benhabib, M. M. Spiegel // Elsevier. – 2005. – V.1 (A) – P. 935–966.
206. Dadush, U. The world order in 2050 / U. Dadush, B. Stancil // *Policy Outlook*, Washington, DC: Carnegie Endowment for International Peace. – 2010. – 29 p.
207. Foure, J. The Great Shift: Macroeconomic Projections for the World Economy at the 2050 Horizon / J. Foure, A. Benassy-Quere, L. Fontagne // *CEPR Working Paper 03*, 2012. – 96 p.
208. Национальные счета Республики Беларусь, 2012: Статистический сборник / Предс. ред. колл. И. А. Костевич. – Минск: Национальный статистический комитет Республики Беларусь, 2012. – 348 с.
209. Coordination of European, national & regional initiatives // European Commission [Electronic resource]. – Mode of Access: <https://ec.europa.eu/>

digital-single-market/en/cordination-european-national-regional-initiatives. – Date of access: 8.12.2018.

210. Плакиткин, Ю. А. Мировой инновационный проект «Индустрия-4.0» – возможности применения в угольной отрасли России. 1. Программа «Индустрия-4.0» – новые подходы и решения / Ю. А. Плакиткин, Л. С. Плакиткина // Уголь. 2017. – № 10. – С. 44–51.

211. UK Digital Strategy 2017 // UK Government [Electronic resource]. – Mode of Access: <https://www.gov.uk/government/publications/uk-digital-strategy/uk-digital-strategy>. – Date of access: 8.12.2018.

212. Шмелев, П. Цифровая трансформация: время первых / П. Шмелев // Газпром нефть [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.gazprom-neft.ru/press-center/sibneft-online/archive/2018-may/1589540/>. – Дата доступа: 16.12.2018.

213. Smart Japan ICT Strategy // Ministry of Internal Affairs and Communications [Electronic resource]. – Mode of Access: [http://www.soumu.go.jp/main\\_content/000301884.pdf](http://www.soumu.go.jp/main_content/000301884.pdf). – Date of access: 8.11.2018.

214. Report on The 5th Science and Technology Basic Plan (December 18, 2015) // Council for Science, Technology and Innovation. Cabinet Office, Government of Japan [Electronic resource]. – Mode of Access: [https://www8.cao.go.jp/cstp/kihonkeikaku/5basicplan\\_en](https://www8.cao.go.jp/cstp/kihonkeikaku/5basicplan_en). – Date of access: 8.12.2018.

215. Сделано в Китае – 2025: кто придёт на смену мировой фабрике? // China Logist [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://chinalogist.ru/articles/sdelano-v-kitae-2025-kto-pridyot-na-smenu-mirovoy-fabrike-12708>. – Дата доступа: 16.12.2018.

216. Kallio, J. Digital Disruption of Industry: Case Korea. Disruption Brief No. 6, 25 August 2016 / J. Kallio // Aalto [Electronic resource]. – Mode of Access: [https://editors.aalto.fi/en/midcom-serveattachmentguid-1e66ab0724c9bca6ab011e694b2f7d48f8b4c534c53/disruptionbrief\\_no06\\_countryreportsouthkorea\\_v1.1.pdf](https://editors.aalto.fi/en/midcom-serveattachmentguid-1e66ab0724c9bca6ab011e694b2f7d48f8b4c534c53/disruptionbrief_no06_countryreportsouthkorea_v1.1.pdf). – Date of access: 14.12.2018.

217. President Obama Launches Advanced Manufacturing Partnership. June 24, 2011 // The White House [Electronic resource]. – Mode of Access: <https://obamawhitehouse.archives.gov/the-press-office/2011/06/24/president-obama-launches-advanced-manufacturing-partnership>. – Date of access: 8.11.2018.

218. Industrial Internet Consortium // ИИ [Electronic resource]. – Mode of Access: <https://www.iiconsortium.org>. – Date of access: 8.12.2018.

219. Программа «Цифровая экономика Российской Федерации»: Утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 28 июля 2017 г. № 1632-р // Правительство РФ [Электронный ресурс]. – Ре-

жим доступа: <http://static.government.ru/media/files/9gFM4FHj4PsB79I5v7yLVuPgu4bvR7M0.pdf>. – Дата доступа: 16.12.2018.

220. Послание белорусскому народу и Национальному собранию. 21 апреля 2017 года // Официальный интернет-портал Президента Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://president.gov.by/ru/news\\_ru/view/ezhegodnoe-poslanie-k-belorusskomu-narodu-i-natsionalnomu-sobraniju-16059/](http://president.gov.by/ru/news_ru/view/ezhegodnoe-poslanie-k-belorusskomu-narodu-i-natsionalnomu-sobraniju-16059/). – Дата доступа: 16.12.2018.

221. Совещание по проекту Декрета «О развитии цифровой экономики» // Официальный интернет-портал Президента Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://president.gov.by/ru/news\\_ru/view/soveschaniye-po-proektu-dekreta-o-razvitiy-tsifrovoj-ekonomiki-17630/](http://president.gov.by/ru/news_ru/view/soveschaniye-po-proektu-dekreta-o-razvitiy-tsifrovoj-ekonomiki-17630/). – Дата доступа: 16.12.2018.

222. Construire l'Europe industrielle du numérique: Discours du Président de la Commission européenne, Jean-Claude Juncker, à la conférence franco-allemande sur le numérique à Paris. Paris, le 27 octobre 2015 // European Commission [Electronic resource]. – Mode of Access: [http://europa.eu/rapid/press-release\\_SPEECH-15-5938\\_fr.htm](http://europa.eu/rapid/press-release_SPEECH-15-5938_fr.htm). – Date of access: 8.12.2018.

223. Digitising European Industry // European Commission [Electronic resource]. – Mode of Access: <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/policies/digitising-european-industry>. – Date of access: 8.12.2018.

224. Sample, I. Joseph Stiglitz on artificial intelligence: 'We're going towards a more divided society' / I. Sample // The Guardian [Electronic Resource]. – Mode of Access: <https://www.theguardian.com/technology/2018/sep/08/joseph-stiglitz-on-artificial-intelligence-were-going-towards-a-more-divided-society>. – Date of access: 19.12.2018.

225. Future of work // OECD [Electronic resource]. – Mode of Access: <http://www.oecd.org/employment/future-of-work/>. – Date of access: 14.12.2018.

226. Global Cybersecurity Index 2017 // ITU [Electronic resource]. – Mode of Access: <https://www.itu.int/en/ITU-D/Cybersecurity/Documents/GCI-17Report.pdf>. – Date of access: 23.12.2018.

227. Статистические данные по киберпреступлениям // Министерство внутренних дел Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://mvd.gov.by/ru/main.aspx?guid=3311>. – Дата доступа: 03.12.2018.

## Список публикаций автора

1–А. Ковалев, М. М. Цифровая экономика – шанс для Беларуси : моногр. / М. М. Ковалев, Г. Г. Головенчик. – Минск : Изд. центр БГУ, 2018. – 328 с.

2–А. Головенчик, Г. Г. Проблемы и перспективы использования криптовалют в финансовой системе Республики Беларусь / Г. Г. Головенчик // Журн. международного права и международных отношений. – 2017. – № 3–4. – С. 47–56.

3–А. Головенчик, Г. Г. Блокчейн как основа формирования глобальной цифровой экономики / Г. Г. Головенчик // Экономика. Управление. Инновации. – 2018. – № 1 (3). – С. 61–70.

4–А. Головенчик, Г. Г. Цифровая трансформация и экономический рост (на примере белорусской экономики) / Г. Г. Головенчик, М. М. Ковалев // Журн. Белорус. гос. ун-та. Экономика. – 2018. – № 1. – С. 102–121.

5–А. Головенчик, Г. Г. Цифровая экономика как новый этап глобализации / Г. Г. Головенчик // Цифровая трансформация. – 2018. – № 1 (2). – С. 26–36.

6–А. Головенчик, Г. Г. Рейтинговый анализ уровня цифровой трансформации экономик стран ЕАЭС и ЕС / Г. Г. Головенчик // Цифровая трансформация. – 2018. – № 2 (3). – С. 5–18.

7–А. Головенчик, Г. Г. Проблемы кибербезопасности в условиях цифровой трансформации экономики и общества / Г. Г. Головенчик // Экономика. Управление. Инновации. – 2018. – № 2 (4). – С. 22–33.

8–А. Головенчик, Г. Г. Перспективы и направления использования цифровых технологий на современном этапе экономического развития / Г. Г. Головенчик // Новости науки и технологий. – 2018. – № 3(46). – С. 10–19.

9–А. Ковалев, М. М. Цифровая трансформация банков / М. М. Ковалев, Г. Г. Головенчик // Банкаўскі веснік. – 2018. – № 11. – С. 50–60.

10–А. Головенчик, Г. Г. Трансформация рынка труда в цифровой экономике / Г. Г. Головенчик // Цифровая трансформация. – 2018. – № 4 (5). – С. 27–43.

11–А. Головенчик, Г. Г. Теоретические подходы к определению понятия «цифровая экономика» / Г. Г. Головенчик // Наука и инновации. – 2019. – № 1 (191). – С. 54–59 ; Наука и инновации. – 2019. – № 2 (192). – С. 40–45.

12–А. Головенчик, Г. Беларусь в новой цифровой экономике XXI века / Г. Головенчик, М. Ковалев // Вестник Ассоциации белорусских банков. – 2018. – № 1 (824). – С. 4–13.

13–А. Головенчик, Г. Финансовые технологии : вызов банковскому сектору или источник новых возможностей? / Г. Головенчик // Вестник Ассоциации белорусских банков. – 2018. – № 1 (824). – С. 14–24.

14–А. Головенчик, Г. Перспективы использования криптовалют / Г. Головенчик // Вестник Ассоциации белорусских банков. – 2018. – № 1 (824). – С. 25–30.

15–А. Ковалев, М. М. От финтех-компаний – к цифровым банкам / М. М. Ковалев, Г. Г. Головенчик // Вестник Ассоциации белорусских банков. – 2018. – № 8 (831). – С. 13–24.

16–А. Головенчик, Г. Г. Цифровая глобализация как новый этап развития мировой экономики / Г. Г. Головенчик // Стратегические направления социально-экономического и финансового обеспечения развития национальной экономики : материалы II Междунар. науч.-практ. конф., Минск, 27–28 сентября 2018 г. / редкол. : В. В. Пузиков [и др.]. – Минск : Право и экономика, 2018. – С. 194–195.

17–А. Головенчик, Г. Г. Новая методика расчета индекса развития цифровой экономики // Экономика глазами молодых : сборник статей XI Междунар. экономического форума молодых ученых, Минск, 28–29 сентября 2018 г. / М-во образования Респ. Беларусь, УО «Белорусский государственный экономический университет» Совет молодых ученых ; редкол. : А. А. Быков [и др.]. – Минск : БГАТУ, 2018. – С. 144–150.

18–А. Головенчик, Г. Г. Проблемы обеспечения кибербезопасности в Республике Беларусь / Г. Г. Головенчик // Беларусь в современном мире : материалы XVII Междунар. науч. конф., посвящ. 97-летию образования Белорус. гос. ун-та, Минск, 26 октября 2018 г. / редкол. : В. Г. Шадурский [и др.]. – Минск : БГУ, 2018. – С. 162–163.

19–А. Головенчик, Г. Г. Электронная торговля : мировые тенденции и состояние развития в Республике Беларусь / Г. Г. Головенчик, Т. Г. Кравец // Беларусь в современном мире : материалы XVII Междунар. науч. конф., посвящ. 97-летию образования Белорус. гос. ун-та, Минск, 26 октября 2018 г. / Белорус. гос. ун-т. : редкол. : В. Г. Шадурский [и др.]. – Минск : БГУ, 2018. – С. 181–183.

20–А. Головенчик, Г. Г. Изменение рынка труда в условиях цифровой трансформации / Г. Г. Головенчик // Цифровизация Евразии : новые перспективы экономического сотрудничества и развития : материалы Междунар. науч. конф., Москва, 28 ноября 2018 г. / Эконом. ф-т МГУ им. М. В. Ломоносова ; редкол. : С. А. Афонцева [и др.]. – М. : МГУ, 2018. – С. 236–252.

21–А. Головенчик, Г. Г. Анализ тенденций на рынке труда в условиях цифровизации экономики / Г. Г. Головенчик // Беларусь-2030 : государ-

ство, бизнес, наука, образование : материалы V Междунар. науч. конф., посвящ. 20-летию образования экономического факультета Белорус. гос. ун-та, Минск, 14 дек. 2018 г. / Белорус. гос. ун-та. – Минск : Право и экономика, 2018. – С. 68–70.

22–А. Головенчик, Г. Г. Проблемы кибербезопасности в условиях цифровой трансформации экономики / Г. Г. Головенчик // Информационная революция и вызовы новой эпохи – стимулы формирования современных подходов к информационной безопасности : материалы Междунар. научно-практ. конф., Минск, 29–30 ноября 2018 г. : в 2 т. / Ин-т нац. безопасности Респ. Беларусь ; редкол. : С. Н. Князев [и др.]. – Минск, 2019. – Т. 2. – С. 52–56.

## ПРИЛОЖЕНИЯ

### Приложение А

Таблица А.1. Технологические уклады (по С. Ю. Глазьеву)

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

*Источник: собственная разработка на основе [72, с. 12–13].*

## Приложение Б

Таблица Б.1. Периодизация развития цифровой экономики

Период	Отличительный признак этапа	Ключевые события этапа
1	2	3
1850–1950	Появление первых телекоммуникационных технологий и изобретений	изобретение телефона в (1857), радио (1895) и телевидения (1927); «теорема отсчетов» В. А. Котельникова (1933); первый БПЛА (1933), первый компьютер Mark I компании IBM (1944), первый алгоритмический язык программирования Plankalkül К. Цузе (1945), первая цифровая электронная вычислительная машина (ЦЭВМ) гражданского назначения ENIAC (1946), первый биполярный транзистор (1947), первые прототипы интегральных схем (1959), языки программирования ALGOL, COBOL, FORTRAN (1950-е)
1960–1980	Разработка вычислительной техники и информационных продуктов, ориентированных на массового потребителя	появление сети ARPANET (1964), электронной почты (1971), микропроцессора (1971), протоколов TCP/IP (1972), процессора Intel 8008 (1972), создание первого персонального компьютера Altair (1974), массового персонального компьютера Apple II (1978), электронной таблицы для бухгалтерских расчетов VisiCalc (1979), персональных компьютеров IBM PC (1981), ноутбука Grid Compass (1982), 32-разрядного компьютера Macintosh (1984), струйных и лазерных принтеров, первых беспилотных автомобилей (1980-е)
1990–2000	Возникновение сетевой или интернет-экономики	появление первого веб-браузера (1990) и Всемирной паутины (WWW) (1991); начало коммерческой эксплуатации системы связи на основе технологии GSM (1992); открытие первого интернет-магазина и дебетовой электронной платежной системы NetCash (1994), интернет-банка Security First Network Bank, системы интернет-трейдинга на рынке FOREX, интернет-Аукциона e-Bay (1995); разработка компанией Microsoft операционной системы Windows-95 (1995); появление поисковой системы Google и самых популярных электронных платежных систем WebMoney и PayPal (1998); оценка развития цифровой экономики по поручению Б. Клинтон (1999); основание Alibaba Group (1999); «пузырь доткомов» (1995–2000)

Окончание Таблицы Б.1.

1	2	3
2001–2009	Трансформация сетевой экономики в цифровую	презентация технологии высокоскоростной мобильной связи 3G (2001); компания Apple представляет аудиоплеер iPod (2001), онлайн-супермаркет цифрового аудио-, видео- и игрового медиаконтента iTunes Store (2003), смартфон iPhone (2007); формирование международной информационно-коммуникационной инфраструктуры (2001–2005), распространение электронных платежных систем, создание интернет-сервисов (2000-е); становление рынка криптовалют (с 2009)
2010–2019	Широкое распространение принципиально новых цифровых технологий, сформировавших полноценную цифровую экономику	выпущен планшетный компьютер iPad (2010); расширение рынка мобильных и облачных приложений (с 2010); на Давосском форуме озвучен термин Industry 4.0 (2011); разработка государственных программ развития и стимулирования цифровых технологий и (или) цифровизации национальных экономик (2010-е); подготовка к массовому использованию основных ИКТ: облачных вычислений, искусственного интеллекта, блокчейна, робототехники, больших данных и интернета вещей (с 2013); аудитория Facebook составила 2 млрд пользователей (июнь 2017); стремительный взлет стоимости криптовалют (октябрь 2017 – январь 2018) и последующее стремительное падение (2018)

*Источник: собственная разработка.*

Таблица Б.2. Периодизация глобализации<sup>4</sup>

Показатели	Этапы глобализации						
	I	II	III	IV	V	VI	VII
	Торговый капитализм, европейская колонизация Америки, Ост-Индские ТК 1500–1820	Индустриальный капитализм, рост размеров европейских глобальных империй 1820–1870	Эпоха империализма, финансовая глобализация 1870–1914	Стагнация глобализации – мировые войны, Великая депрессия 1914–1945	Бреттон-Вудская валютная система, ГАТТ 1945–1973	Золотая эра глобализации: Ямайская валютная система, ВТО 1973–2010	Цифровая глобализация 2011–? <sup>5</sup>
Среднегодовой рост ВВП, %	0,32	0,94	2,12	1,82	4,90	3,17	3,14
Среднегодовой рост мировой торговли, %	0,96	4,18	3,40	0,90	7,88	5,38	10,44
Превышение роста торговли над ВВП (раз)	3,0	4,4	1,6	0,5	1,6	1,7	3,3

Источник: собственная разработка на основе [80].

<sup>4</sup> По Валлерстайну существовал еще начальный этап глобализации (XII–XIII вв.) – соединение европейской мировой экономики и китайского Великого шелкового пути.

<sup>5</sup> Данные за период 2011–2017 гг.

## Приложение В

Таблица В.1. Методика расчета Индекса развития ИКТ IDI-2017

Наименования субиндексов и показателей	Макс. (идеал.) значение	Удельный вес, %	
		показателя в субиндексе	субиндекса в индексе
Индекс развития ИКТ			100,0
1. Субиндекс «Доступ к ИКТ»			40,0
1.1. Число линий стационарной телефонной связи на 100 жителей, единиц	60	20,0	
1.2. Число абонентов мобильной связи на 100 жителей, единиц	120	20,0	
1.3. Пропускная способность международных каналов интернета на одного пользователя интернета, бит/с/чел.	2/158/212	20,0	
1.4. Удельный вес домашних хозяйств, имеющих персональный компьютер, в общем числе домашних хозяйств, процент	100	20,0	
1.5. Удельный вес домашних хозяйств, имеющих доступ к интернету, в общем числе домашних хозяйств, процент	100	20,0	
2. Субиндекс «Использование ИКТ»			40,0
2.1. Процент лиц, использующих интернет	100	33,3	
2.2. Число абонентов фиксированного широкополосного доступа в интернет на 100 жителей, единиц	60	33,3	
2.3. Число абонентов мобильного широкополосного доступа в интернет на 100 жителей, единиц	100	33,3	
3. Субиндекс «Практические навыки использования ИКТ»			20,0
3.1. Средняя продолжительность обучения	15	33,3	
3.2. Удельный вес учащихся средних учебных заведений в общей численности населения, процент	100	33,3	
3.3. Удельный вес учащихся высших учебных заведений в общей численности населения, процент	100	33,3	

*Источник: собственная разработка на основе [166, р. 27].*

Таблица В.2. Рейтинг стран по уровню индекса развития ИКТ IDI-2017

Место	Страна	Балл	Место	Страна	Балл
1	Исландия	8,98	45	Российская Федерация	7,07
2	Республика Корея	8,85	46	Словакия	7,06
3	Швейцария	8,74	47	Италия	7,04
4	Дания	8,71	48	Венгрия	6,93
5	Великобритания	8,65	49	Польша	6,89
6	Гонконг, Китай	8,61	50	Болгария	6,86
7	Нидерланды	8,49	51	Аргентина	6,79
8	Норвегия	8,47	52	Казахстан	6,79
9	Люксембург	8,47	53	Бруней	6,75
10	Япония	8,43	54	Саудовская Аравия	6,67
11	Швеция	8,41	55	Сербия	6,61
12	Германия	8,39	56	Чили	6,57
13	Новая Зеландия	8,33	57	Багамские о-ва	6,51
14	Австралия	8,24	58	Румыния	6,48
15	Франция	8,24	59	Молдова	6,45
16	Соединенные Штаты	8,18	60	Коста-Рика	6,44
17	Эстония	8,14	61	Черногория	6,44
18	Сингапур	8,05	62	Оман	6,43
19	Монако	8,05	63	Малайзия	6,38
20	Ирландия	8,02	64	Ливан	6,30
21	Австрия	8,02	65	Азербайджан	6,20
22	Финляндия	7,88	66	Бразилия	6,12
23	Израиль	7,88	67	Турция	6,08
24	Мальта	7,86	68	Тринидад и Тобаго	6,04
25	Бельгия	7,81	69	Македония	6,01
26	Макао, Китай	7,80	70	Иордания	6,00
27	Испания	7,79	71	Кувейт	5,98
28	Кипр	7,77	72	Маврикий	5,88
29	Канада	7,77	73	Гренада	5,80
30	Андорра	7,71	74	Грузия	5,79
31	Бахрейн	7,60	75	Армения	5,76
32	Беларусь	7,55	76	Антигуа и Барбуда	5,71
33	Словения	7,38	77	Доминика	5,69
34	Барбадос	7,31	78	Таиланд	5,67
35	Латвия	7,26	79	Украина	5,62
36	Хорватия	7,24	80	Китай	5,60
37	Сент-Китс и Невис	7,24	81	Иран	5,58
38	Греция	7,23	82	Сент-Винсент и Гренадины	5,54
39	Катар	7,21	83	Босния и Герцеговина	5,39
40	Объединенные Арабские Эмираты	7,21	84	Колумбия	5,36
41	Литва	7,19	85	Мальдивы	5,25
42	Уругвай	7,16	86	Венесуэла	5,17
43	Чешская Республика	7,16	87	Мексика	5,16
44	Португалия	7,13	88	Суринам	5,15
89	Албания	5,14	133	Лесото	3,04
90	Сейшельские острова	5,03	134	Индия	3,03
91	Монголия	4,96	135	Мьянма	3,00
92	Южная Африка	4,96	136	Зимбабве	2,92

Окончание таблицы В.2.

Место	Страна	Балл	Место	Страна	Балл
93	Кабо-Верде	4,92	137	Куба	2,91
94	Панама	4,91	138	Кения	2,91
95	Узбекистан	4,90	139	Лаос	2,91
96	Перу	4,85	140	Непал	2,88
97	Эквадор	4,84	141	Вануату	2,81
98	Ямайка	4,84	142	Сенегал	2,66
99	Тунис	4,82	143	Нигерия	2,60
100	Марокко	4,77	144	Гамбия	2,59
101	Филиппины	4,67	145	Судан	2,55
102	Алжир	4,67	146	Замбия	2,54
103	Египет	4,63	147	Бангладеш	2,53
104	Сент-Люсия	4,63	148	Пакистан	2,42
105	Ботсвана	4,59	149	Камерун	2,38
106	Доминиканская Республика	4,51	150	Мозамбик	2,32
107	Фиджи	4,49	151	Мавритания	2,26
108	Вьетнам	4,43	152	Уганда	2,19
109	Киргизия	4,37	153	Руанда	2,18
110	Тонга	4,34	154	Кирибати	2,17
111	Индонезия	4,33	155	Мали	2,16
112	Боливия	4,31	156	Идти	2,15
113	Парагвай	4,18	157	Соломоновы острова	2,11
114	Габон	4,11	158	Джибути	1,98
115	Ливия	4,11	159	Афганистан	1,95
116	Гана	4,05	160	Ангола	1,94
117	Шри-Ланка	3,91	161	Бенин	1,94
118	Намибия	3,89	162	Буркина-Фасо	1,90
119	Сальвадор	3,82	163	Экваториальная Гвинея	1,86
120	Белиз	3,71	164	Коморские острова	1,82
121	Бутан	3,69	165	Танзания	1,81
122	Восточный Тимор	3,57	166	Гвинея	1,78
123	Палестина	3,55	167	Малави	1,74
124	Гайана	3,44	168	Гаити	1,72
125	Гватемала	3,35	169	Мадагаскар	1,68
126	Сирия	3,34	170	Эфиопия	1,65
127	Самоа	3,30	171	Конго ДР	1,55
128	Камбоджа	3,28	172	Бурунди	1,48
129	Гондурас	3,28	173	Гвинея-Бисау	1,48
130	Никарагуа	3,27	174	Чад	1,27
131	Берег Слоновой Кости	3,14	175	Центральная Африканская Республика	1,04
132	С. Томе и Принсипи	3,09	176	Эритрея	0,96

Источник: собственная разработка на основе [166, с. 31] .

**Таблица В.3. Значения индекса развития ИКТ IDI стран-членов ЕАЭС  
по итогам 2002–2016 гг.**

Страна	Показатель	2002	2007	2008	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Армения	место в рейтинге	81	72	86	–	–	74	74	76	74	75
	значение индекса	2,03	3,12	2,94	–	–	4,45	5,08	5,32	5,56	5,76
Беларусь	место в рейтинге	57	54	58	46	46	41	38	36	32	32
	значение индекса	2,53	3,76	3,93	5,08	5,57	6,11	6,89	7,18	7,29	7,55
Казахстан	место в рейтинге	68	69	72	56	49	48	53	58	51	52
	значение индекса	2,18	3,25	3,39	4,65	5,27	5,74	6,08	6,2	6,72	6,79
Кыргызстан	место в рейтинге	86	93	99	–	–	–	108	97	110	109
	значение индекса	1,97	2,61	2,62	–	–	–	3,78	4,62	4,06	4,37
Россия	место в рейтинге	52	50	49	40	38	40	42	45	43	45
	значение индекса	2,71	3,83	4,42	5,61	6	6,19	6,7	6,91	6,91	7,07

*Источник: собственная разработка на основе [167].*

Таблица В.4. Методика расчета Индекса DESI-2018

Наименования субиндексов и показателей	Удельный вес, %		
	показателя в микроиндексе	микроиндекса в субиндексе	субиндекса в индексе
1	2	3	4
Индекс цифровой экономики			100,0
1. Субиндекс «Связь»			25,0
1.1. Микроиндекс «Стационарный ШПД»		33,0	
1.1.1. доля домохозяйств, имеющих доступ к стационарному ШПД, процентов	50,0		
1.1.2. доля домохозяйств, подключенных к стационарному ШПД, процентов	50,0		
1.2. Микроиндекс «Мобильный ШПД»		22,0	
1.2.1. доля домохозяйств, имеющих доступ к 4G, процентов	50,0		
1.2.2. число подключений к мобильному ШПД на 100 чел. населения, единиц	50,0		
1.3. Микроиндекс «Быстрый ШПД (NGA)» ( $\geq 30$ Мб/с)		33,0	
1.3.1. доля домохозяйств, имеющих доступ к быстрому ШПД, процентов	50,0		
1.3.2. доля домов, подключенных к быстрому ШПД, процентов	50,0		
1.4. Микроиндекс «Сверхбыстрый ШПД» ( $\geq 100$ Мб/с), процентов		11,0	
1.4.1. доля домохозяйств, имеющих доступ к сверхбыстрому ШПД, процентов	50,0		
1.4.2. доля домов, подключенных к сверхбыстрому ШПД, процентов	50,0		
1.5. Микроиндекс «Экономичность»		20,0	
1.5.1. доля ежемесячной стоимости ШПД в доходе домохозяйства	100,0		
2. Субиндекс «Человеческий капитал»			25,0
2.1. Микроиндекс «Базовые навыки и коммуникации»		50,0	
2.1.1. доля интернет-пользователей с частотой доступа в интернет, по крайней мере один раз в неделю, процентов	50,0		
2.1.2. доля интернет-пользователей (в возрасте 16–74 лет), имеющих базовые цифровые навыки, процентов	50,0		
2.2. Микроиндекс «Перспективные возможности»		50,0	
2.2.1. доля ИКТ-специалистов среди высококвалифицированных специалистов, процентов	50,0		
2.2.2. доля лиц, имеющих дипломы и степени в области науки, математики и технологий, на 1000 чел., единиц	50,0		
3. Субиндекс «Использование интернета»			15,0
3.1. Микроиндекс «Контент»		33,3	
3.1.1. доля лиц, читающих новости – индикатор новостей, процентов	25,0		
3.1.2. потребители музыки, видео, индикатор игр, процентов	25,0		
3.1.3. индикатор подписки на видео по запросу, процентов	25,0		
3.1.4. иное, процентов	25,0		
3.2. Микроиндекс «Связь»		33,3	

**Таблица В.4. Методика расчета Индекса DESI-2018**

1	2	3	4
3.2.1. доля лиц, использующих видеозвонки, процентов	50,0		
3.2.2. доля лиц, использующих социальные сети, процентов	50,0		
3.3. Микроиндекс «Сделки»		33,3	
3.3.1. доля пользователей электронного банкинга, процентов	50,0		
3.3.2. доля пользователей электронных магазинов, процентов	50,0		
4. Субиндекс «Интеграция цифровых технологий»			20,0
4.1. Микроиндекс «Электронный бизнес»		60,0	
4.1.1. электронный документооборот с ERP, процентов	20,0		
4.1.2. использование радиочастотной идентификации RFID, процентов	20,0		
4.1.3. взаимодействие с клиентами по социальным медиа, процентов	20,0		
4.1.4. использование электронных счет-фактур e-Invoices, процентов	20,0		
4.1.5. потребление облачных услуг, процентов	20,0		
4.2. Микроиндекс «Электронная коммерция»		40,0	
4.2.1. доля МСП, торгующих в интернете – индикатор онлайн-продаж, процентов	33,3		
4.2.2. доля среднего онлайн-оборота в торговом обороте, процентов	33,3		
4.2.3. доля электронного оборота МСП с другими странами, процентов	33,3		
5. Субиндекс «Цифровые государственные услуги»			15,0
5.1. Микроиндекс «Электронное правительство» (ЭП)		67,7	
5.1.1. доля интернет-пользователей услуг ЭП, процентов	20,0		
5.1.2. уровень сложности услуг ЭП страны, балл	20,0		
5.1.3. доля полностью реализованных услуг ЭП, балл	20,0		
5.1.4. цифровые общественные услуги для бизнеса, балл	20,0		
5.1.5. индикатор открытых данных, процентов	20,0		
5.2. Микроиндекс «Электронное здравоохранение», процентов		33,3	

*Источник: собственная разработка на основе [170].*

**Таблица В.5. Общая структура Индекса цифровой конкурентоспособности  
(IMD World Digital Competitiveness Index)**

<b>Знания</b>		
Талант	Обучение и образование	Научная концентрация
Оценка образовательных достижений учащихся	Обучение персонала	Общие расходы на НИОКР (%)
Международный опыт	Общие государственные расходы на образование	Общий персонал НИОКР на душу населения
Иностранные высококвалифицированные кадры	Достижения в области высшего образования	Женщины-исследователи
Управление городами	Соотношение учеников и учителей (высшее образование)	Производительность НИОКР путем публикации
Цифровые/технологические навыки	Выпускники наук	Научно-техническая занятость
Чистый поток иностранных студентов	Женщины со степенями	Высокотехнологичные патентные гранты
<b>Технологии</b>		
Нормативно-правовая база	Капитал	Технологическая сфера
Создание бизнеса	Рыночная капитализация ИТ и СМИ	Коммуникационные технологии
Обеспечение исполнения контрактов	Финансирование технологического развития	Абоненты мобильной широкополосной связи
Иммиграционное законодательство	Банковские и финансовые услуги	Беспроводная широкополосная связь
Технологическое регулирование	Инвестиционный риск	Пользователи интернета
Научно-исследовательское законодательство	Венчурный капитал	Скорость интернет-трафика
Права интеллектуальной собственности	Инвестиции в телекоммуникации	Высокотехнологичный экспорт (%)
<b>Готовность</b>		
Адаптивные установки	Гибкость бизнеса	Концентрация ИТ
Электронное участие	Возможности и угрозы	Электронное правительство
Интернет-торговля	Иновационные фирмы	Государственно-частные партнерства
Владение планшетом	Маневренность компаний	Информационная безопасность
Владение смартфоном	Использование больших данных и аналитики	Софтверное пиратство
Отношение к глобализации	Обмен знаниями	

*Источник: собственная разработка на основе [173, p. 21].*

**Таблица В.6. Рейтинг стран по уровню Индекса цифровой эволюции DEI-2017**

Страна	Рейтинг	Балл	Страна	Рейтинг	Балл
Норвегия	1	3,79	Саудовская Аравия	31	2,80
Швеция	2	3,79	Венгрия	32	2,66
Швейцария	3	3,74	Словакия	33	2,65
Дания	4	3,72	Италия	34	2,58
Финляндия	5	3,72	Польша	35	2,53
Сингапур	6	3,69	Китай	36	2,49
Южная Корея	7	3,68	Турция	37	2,49
Великобритания	8	3,67	Греция	38	2,44
Гонконг	9	3,66	Россия	39	2,44
США	10	3,61	Иордания	40	2,41
Австралия	11	3,55	Болгария	41	2,41
Канада	12	3,55	Таиланд	42	2,35
Нидерланды	13	3,55	ЮАР	43	2,33
Новая Зеландия	14	3,54	Колумбия	44	2,27
Япония	15	3,52	Индонезия	45	2,25
Ирландия	16	3,41	Бразилия	46	2,24
Германия	17	3,36	Мексика	47	2,23
Бельгия	18	3,32	Вьетнам	48	2,19
Австрия	19	3,28	Перу	49	2,15
Франция	20	3,25	Марокко	50	2,12
Эстония	21	3,24	Филиппины	51	2,05
ОАЭ	22	3,22	Кения	52	1,97
Израиль	23	3,14	Индия	53	1,85
Португалия	24	3,01	Египет	54	1,74
Испания	25	2,95	Нигерия	55	1,72
Малайзия	26	2,91	Пакистан	56	1,69
Чехия	27	2,90	Алжир	57	1,64
Латвия	28	2,86	Камерун	58	1,61
Словения	29	2,86	Боливия	59	1,54
Чили	30	2,81	Бангладеш	60	1,51

*Источник: собственная разработка на основе [174, с. 21].*

Таблица В.7. Методика расчета Индекса сетевой готовности NRI-2016

Наименования субиндексов и микроиндексов	Удельный вес, %	
	микроиндекса в субиндексе	субиндекса в индексе
1	2	3
А. Субиндекс «Окружающая среда»		25,0
1. Политическое и административное окружение	50,0	
1.1. Эффективность законодательных органов		
1.2. Законы, относящиеся к ИКТ		
1.3. Независимость суда		
1.4. Эффективность правовой системы в урегулировании споров		
1.5. Эффективность правовой системы в сложном регулировании		
1.6. Защита интеллектуальной собственности		
1.7. Уровень пиратства в области ПО, % установленного пиратски ПО		
1.8. Число процедур, чтобы подписать контракт		
1.9. Время, чтобы подписать контракт, дни		
2. Бизнес и инновационное окружение	50,0	
2.1. Наличие и работоспособность новейших технологий		
2.2. Наличие и работоспособность венчурного капитала		
2.3. Совокупный уровень налогов, % прибыли		
2.4. Время, требующееся для начала бизнеса, в днях		
2.5. Число процедур, чтобы начать бизнес		
2.6. Интенсивность местных соревнований/Локальная конкуренция		
2.7. Количество зачисленных в учебные заведения высшего профессионального образования в %		
2.8. Качество управления школами		
2.9. Правительственное приобретение продвинутых технологических продуктов		
В. Субиндекс «Готовность сферы ИКТ»		25,0
3. Инфраструктура и цифровой контент	33,3	
3.1. Производство электричества		
3.2. Уровень мобильного покрытия, % населения		
3.3. Ширина полосы пропускания международного трафика интернета (бит/с) на одного Интернет пользователя		
3.4. Безопасные интернет сервисы в расчете на миллион населения		
3.5. Доступность цифрового контента		
4. Доступность по цене	33,3	
4.1. Тарифы на мобильную связь по протоколу PPP, долл./мин – протокол канала связи с непосредственным соединением, протокол соединения «точка-точка»		
4.2. Тарифы на стационарный широкополосный интернет, долл./месяц		
4.3. Индекс конкурентности сектора интернета и телефонного сектора, 0–2 (наилучший)		

**Окончание таблицы В.7**

1	2	3
5. Навыки	33,3	
5.1. Качество образовательной системы		
5.2. Качество математического и научного образования		
5.3. Количество зачисленных в учебные заведения среднего профессионального образования в %		
5.4. Грамотность взрослого населения, %		
<b>С. Субиндекс «Использование ИКТ»</b>		<b>25,0</b>
6. Индивидуальное использование	33,3	
6.1. Количество контрактов мобильной связи на сто человек		
6.2. Число интернет пользователей на 100 человек		
6.3. Число домохозяйств с компьютером, %		
6.4. Число домохозяйств с интернетом, %		
6.5. Число контрактов на стационарный широкополосный интернет на 100 человек		
6.6. Число контрактов на мобильный широкополосный интернет на 100 человек		
6.7. Использование виртуальных социальных сетей		
7. Использование в бизнесе	33,3	
7.1. Уровень устойчивости «впитывания» технологий		
7.2. Емкость для инноваций		
7.3. Число приложений патента технологии конфиденциальной связи на 1 млн человек		
7.4. Использование интернета в рамках «бизнес для бизнеса»		
7.5. Использование интернета в рамках «бизнес для потребителя»		
8. Правительственное использование	33,3	
8.1. Успех правительства в продвижении ИКТ		
8.2. Важность ИКТ для правительственного видения будущего		
8.3. Индекс правительственного on-line сервиса, 0 – 1 (наилучший)		
<b>D. Субиндекс «Эффекты»</b>		<b>25,0</b>
9. Влияние на экономику	50,0	
9.1. Влияние ИКТ на новые сервисы и продукты		
9.2. Число приложений патента технологии конфиденциальной связи ИКТ на 1 млн населения		
9.3. Влияние ИКТ на новые организационные модели		
9.4. Занятость в наукоемких работах, % рабочей силы		
10. Влияние на социум	50,0	
10.1. Влияние ИКТ на доступ к базовым сервисам		
10.2. Доступ к интернету в школах		
10.3. Использование ИКТ и правительственная эффективность		
10.4. Индекс электронного участия, 0 – 1 (наилучший)		

*Источник: собственная разработка на основе [175, p. 35].*

Таблица В.8. Рейтинг стран по уровню индекса сетевой готовности NRI-2016

Место	Страна	Балл	Место	Страна	Балл
1	Сингапур	6,0	45	Италия	4,4
2	Финляндия	6,0	46	Б.Ю.Р. Македония	4,4
3	Швеция	5,8	47	Словакия	4,4
4	Норвегия	5,8	48	Турция	4,4
5	Соединенные Штаты	5,8	49	Маврикий	4,4
6	Нидерланды	5,8	50	Венгрия	4,4
7	Швейцария	5,8	51	Черногория	4,3
8	Великобритания	5,7	52	Оман	4,3
9	Люксембург	5,7	53	Азербайджан	4,3
10	Япония	5,6	54	Хорватия	4,3
11	Дания	5,6	55	Панама	4,3
12	Гонконг, Китай	5,6	56	Армения	4,3
13	Республика Корея	5,6	57	Монголия	4,3
14	Канада	5,6	58	Грузия	4,3
15	Германия	5,6	59	Китай	4,2
16	Исландия	5,5	60	Иордания	4,2
17	Новая Зеландия	5,5	61	Кувейт	4,2
18	Австралия	5,5	62	Таиланд	4,2
19	Тайвань, Китай	5,5	63	Шри-Ланка	4,2
20	Австрия	5,4	64	Украина	4,2
21	Израиль	5,4	65	Южная Африка	4,2
22	Эстония	5,4	66	Румыния	4,1
23	Бельгия	5,4	67	Тринидад и Тобаго	4,1
24	Франция	5,3	68	Колумбия	4,1
25	Ирландия	5,3	69	Болгария	4,1
26	Объединенные Арабские Эмираты	5,3	70	Греция	4,1
27	Катар	5,2	71	Молдова	4,0
28	Бахрейн	5,1	72	Бразилия	4,0
29	Литва	4,9	73	Индонезия	4,0
30	Португалия	4,9	74	Сейшельские острова	4,0
31	Малайзия	4,9	75	Сербия	4,0
32	Латвия	4,8	76	Мексика	4,0
33	Саудовская Аравия	4,8	77	Филиппины	4,0
34	Мальта	4,8	78	Марокко	3,9
35	Испания	4,8	79	Вьетнам	3,9
36	Чехия	4,7	80	Руанда	3,9
37	Словения	4,7	81	Тунис	3,9
38	Чили	4,6	82	Эквадор	3,9
39	Казахстан	4,6	83	Ямайка	3,9
40	Кипр	4,6	84	Албания	3,9

**Окончание таблицы В.8**

<b>Место</b>	<b>Страна</b>	<b>Балл</b>	<b>Место</b>	<b>Страна</b>	<b>Балл</b>
41	Российская Федерация	4,5	85	Кабо-Верде	3,8
42	Польша	4,5	86	Кения	3,8
43	Уругвай	4,5	87	Бутан	3,8
44	Коста-Рика	4,5	88	Ливан	3,8
89	Аргентина	3,8	115	Лесото	3,3
90	Перу	3,8	116	Замбия	3,2
91	Индия	3,8	117	Алжир	3,2
92	Иран	3,7	118	Непал	3,2
93	Сальвадор	3,7	119	Нигерия	3,2
94	Гондурас	3,7	120	Эфиопия	3,1
95	Кыргызстан	3,7	121	Уганда	3,1
96	Египет	3,7	122	Зимбабве	3,0
97	Босния и Герцеговина	3,6	123	Мозамбик	3,0
98	Доминиканская Республика	3,6	124	Камерун	3,0
99	Намибия	3,6	125	Габон	2,9
100	Гайана	3,6	126	Танзания	2,9
101	Ботсвана	3,5	127	Мали	2,9
102	Гана	3,5	128	Бенин	2,9
103	Гватемала	3,5	129	Свазиленд	2,9
104	Лаос	3,4	130	Либерия	2,8
)	Парагвай	3,4	131	Никарагуа	2,8
106	Берег Слоновой Кости	3,4	132	Малави	2,7
107	Сенегал	3,4	133	Мьянма	2,7
108	Венесуэла	3,4	134	Гвинея	2,6
109	Камбоджа	3,4	135	Мадагаскар	2,6
110	Пакистан	3,4	136	Мавритания	2,5
111	Боливия	3,3	137	Гаити	2,5
112	Бангладеш	3,3	138	Бурунди	2,4
113	Гамбия	3,3	139	Чад	2,2
114	Таджикистан	3,3			

*Источник: собственная разработка на основе [175, p. 16].*

**Таблица В.9. Методика расчета Индекса развития электронного правительства**

Наименования субиндексов и показателей	Удельный вес	
	показателя в субиндексе	субиндекса в индексе
1. Субиндекс «Возможность и качество онлайн-сервисов»		1/3
Уровень реализации стадии 1. Начальные информационные услуги	0	
Уровень реализации стадии 2. Расширенные информационные услуги	0	
Уровень реализации стадии 3. Услуги на основе электронного взаимодействия	0	
Уровень реализации стадии 4. Объединенные электронные услуги	0	
2. Субиндекс «Развитость телекоммуникационной инфраструктуры»		1/3
Число телефонных аппаратов на 100 человек населения, единиц	1/5	
Число подключенных абонентских устройств радиотелефонной связи на 100 человек населения, единиц	1/5	
Число пользователей интернета, единиц	1/5	
Число абонентов беспроводного широкополосного доступа к интернету на 100 человек населения, единиц	1/5	
Число абонентов фиксированного широкополосного доступа к Интернету на 100 человек населения, единиц	1/5	
3. Субиндекс «Человеческий капитал»		1/3
Уровень грамотности взрослого населения, процентов	1/3	
Удельный вес охвата населения начальным, средним и высшим образованием, процентов	2/9	
Ожидаемая продолжительность образования, лет	2/9	
Фактическая продолжительность образования, лет	2/9	

*Источник: собственная разработка на основе [176, р. 133–138].*

**Таблица В.10. Рейтинг стран по уровню развития электронного правительства EDGI-2018**

Место	Страна	Балл	Место	Страна	Балл
1	Дания	0,9150	45	Венгрия	0,7265
2	Австралия	0,9053	46	Барбадос	0,7229
3	Республика Корея	0,9010	47	Болгария	0,7177
4	Великобритания	0,8999	48	Малайзия	0,7174
5	Швеция	0,8882	49	Сербия	0,7155
6	Финляндия	0,8815	49	Словакия	0,7155
7	Сингапур	0,8812	51	Катар	0,7132
8	Новая Зеландия	0,8806	52	Саудовская Аравия	0,7119
9	Франция	0,8790	53	Турция	0,7112
10	Япония	0,8783	54	Чешская Республика	0,7084
11	США	0,8769	55	Хорватия	0,7018
12	Германия	0,8765	56	Коста-Рика	0,7004
13	Нидерланды	0,8757	57	Латвия	0,6996
14	Норвегия	0,8557	58	Черногория	0,6966
15	Швейцария	0,8520	59	Бруней	0,6923
16	Эстония	0,8486	60	Грузия	0,6893
17	Испания	0,8415	61	Колумбия	0,6871
18	Люксембург	0,8334	62	Андорра	0,6857
19	Исландия	0,8316	63	Оман	0,6846
20	Австрия	0,8301	64	Мексика	0,6818
21	Объединенные Арабские Эмираты	0,8295	65	Китай	0,6811
22	Ирландия	0,8287	66	Маврикий	0,6678
23	Канада	0,8258	67	Румыния	0,6671
24	Италия	0,8209	68	Южная Африка	0,6618
25	Лихтенштейн	0,8204	69	Молдова	0,6590
26	Бахрейн	0,8116	70	Азербайджан	0,6574
27	Бельгия	0,8080	71	Сент-Китс и Невис	0,6554
28	Монако	0,8050	72	Багамские о-ва	0,6552
29	Португалия	0,8031	73	Таиланд	0,6543
30	Мальта	0,8011	74	Албания	0,6519
31	Израиль	0,7998	75	Филиппины	0,6512
32	Российская Федерация	0,7969	76	Сан-Марино	0,6471
33	Польша	0,7926	77	Перу	0,6461
34	Уругвай	0,7858	78	Тринидад и Тобаго	0,6440
35	Греция	0,7833	79	Б.Ю.Р. Македония	0,6312
36	Кипр	0,7736	80	Тунис	0,6254
37	Словения	0,7714	81	Узбекистан	0,6207
38	Беларусь	0,7641	82	Украина	0,6165
39	Казахстан	0,7597	83	Сейшельские острова	0,6163
40	Литва	0,7534	84	Эквадор	0,6129

**Продолжение таблицы В.10**

<b>Место</b>	<b>Страна</b>	<b>Балл</b>	<b>Место</b>	<b>Страна</b>	<b>Балл</b>
41	Кувейт	0,7388	85	Панама	0,6092
42	Чили	0,7350	86	Иран	0,6083
43	Аргентина	0,7335	87	Армения	0,5944
44	Бразилия	0,7327	88	Вьетнам	0,5931
89	Гренада	0,5930	134	Куба	0,4101
90	Антигуа и Барбуда	0,5906	135	Уганда	0,4055
91	Кыргызстан	0,5835	136	Камерун	0,3997
92	Монголия	0,5824	137	Вануату	0,3990
93	Доминика	0,5794	138	Идти	0,3989
94	Шри-Ланка	0,5751	139	Танзания	0,3929
95	Доминиканская Республика	0,5726	140	Ливия	0,3833
96	Индия	0,5669	141	Эсватини	0,3820
97	Мальдивы	0,5615	142	Восточный Тимор	0,3816
98	Иордания	0,5575	143	Нигерия	0,3807
99	Ливан	0,5530	144	Тувалу	0,3779
100	Сальвадор	0,5469	145	Камбоджа	0,3753
101	Гана	0,5390	146	Зимбабве	0,3692
102	Фиджи	0,5348	147	Туркменистан	0,3652
103	Боливия	0,5307	148	Пакистан	0,3566
104	Сент-Винсент и Гренадины	0,5306	149	Маршалловы острова	0,3543
105	Босния и Герцеговина	0,5303	150	Сенегал	0,3486
106	Венесуэла	0,5287	151	Эфиопия	0,3463
107	Индонезия	0,5258	152	Сирия	0,3459
108	Парагвай	0,5255	153	Кирибати	0,3450
109	Тонга	0,5237	154	Сан-Томе и Принсипи	0,3424
110	Марокко	0,5214	155	Ангола	0,3376
111	Палау	0,5024	155	Ирак	0,3376
112	Кабо-Верде	0,4980	157	Мьянма	0,3328
113	Гватемала	0,4974	158	Науру	0,3324
114	Египет	0,4880	159	Бенин	0,3264
115	Бангладеш	0,4862	160	Мозамбик	0,3195
116	Суринам	0,4773	161	Микронезия	0,3155
117	Непал	0,4748	162	Лаос	0,3056
118	Ямайка	0,4697	163	Гаити	0,3047
119	Санкт-Люсия	0,4660	164	Конго	0,3024
120	Руанда	0,4590	165	Буркина-Фасо	0,3016
121	Намибия	0,4554	166	Бурунди	0,2985
122	Кения	0,4541	167	Лесото	0,2968
123	Гондурас	0,4474	168	Гамбия	0,2958

**Окончание таблицы В.10**

<b>Место</b>	<b>Страна</b>	<b>Балл</b>	<b>Место</b>	<b>Страна</b>	<b>Балл</b>
124	Гайана	0,4316	169	Соломоновы острова	0,2816
125	Габон	0,4313	170	Мадагаскар	0,2792
126	Бутан	0,4274	171	Папуа – Новая Гвинея	0,2787
127	Ботсвана	0,4253	172	Берег Слоновой Кости	0,2776
128	Самоа	0,4236	173	Либерия	0,2737
129	Никарагуа	0,4233	174	Сьерра-Леоне	0,2717
130	Алжир	0,4227	175	Малави	0,2708
131	Таджикистан	0,4220	176	ДР Конго	0,2612
132	Белиз	0,4115	177	Афганистан	0,2585
133	Замбия	0,4111	178	Мали	0,2424
179	Джибути	0,2401	187	Гвинея-Бисау	0,1887
180	Судан	0,2394	188	Центрально– Африканская Республика	0,1584
182	Коморские острова	0,2336	189	Эритрея	0,1337
183	Мавритания	0,2314	190	Чад	0,1257
184	Экваториальная Гвинея	0,2298	191	Южный Судан	0,1214
185	КНДР	0,2159	192	Нигер	0,1095
186	Йемен	0,2154	193	Сомали	0,0566

*Источник: собственная разработка на основе [176, р. 154–158].*

**Таблица В.11. Значения индекса развития электронного правительства EDGI стран-членов ЕАЭС за 2003–2018 гг.**

Страна	Показатель	2003	2004	2005	2008	2010	2012	2014	2016	2018
Армения	место в рейтинге	86	83	106	103	110	94	61	87	87
	значение индекса	0,3767	0,3919	0,3625	0,4182	0,4025	0,4997	0,5897	0,5179	0,5944
Беларусь	место в рейтинге	81	58	51	56	64	61	55	49	38
	значение индекса	0,3965	0,4888	0,5318	0,5213	0,4900	0,6090	0,6053	0,6625	0,7641
Казахстан	место в рейтинге	83	69	65	81	46	38	28	33	39
	значение индекса	0,3866	0,4344	0,4813	0,4743	0,5578	0,6844	0,7283	0,725	0,7597
Кыргызстан	место в рейтинге	110	66	76	102	91	99	101	97	91
	значение индекса	0,3272	0,4468	0,4417	0,4195	0,4417	0,4879	0,4657	0,4969	0,5835
Россия	место в рейтинге	58	52	50	65	59	27	27	35	32
	значение индекса	0,4426	0,5017	0,5329	0,512	0,5136	0,7345	0,7296	0,7215	0,7969

*Источник: собственная разработка на основе [177].*

Таблица В.12. Рейтинг стран по уровню электронного участия EPART-2018

Место	Страна	Балл	Место	Страна	Балл
1	Дания	1	45	Австрия	0,8258
1	Финляндия	1	46	Чили	0,8202
1	Республика Корея	1	46	Кипр	0,8202
4	Нидерланды	0,9888	48	Сербия	0,8146
5	Австралия	0,9831	48	Словения	0,8146
5	Япония	0,9831	50	Словакия	0,809
5	Новая Зеландия	0,9831	51	Бангладеш	0,8034
5	Испания	0,9831	51	Литва	0,8034
5	Великобритания	0,9831	53	Бахрейн	0,7978
5	США	0,9831	53	Тунис	0,7978
11	Норвегия	0,9775	55	Непал	0,7809
12	Бразилия	0,9719	56	Марокко	0,7753
13	Франция	0,9663	57	Коста-Рика	0,7697
13	Сингапур	0,9663	57	Хорватия	0,7697
15	Индия	0,9551	59	Албания	0,7584
15	Италия	0,9551	59	Бельгия	0,7584
17	Мексика	0,9438	59	Руанда	0,7584
17	Объединенные Арабские Эмираты	0,9438	59	Узбекистан	0,7584
19	Люксембург	0,9382	63	Лихтенштейн	0,7472
19	Филиппины	0,9382	64	Черногория	0,7416
19	Швеция	0,9382	65	Монголия	0,736
22	Ирландия	0,9326	66	Панама	0,7191
23	Колумбия	0,9213	67	Катар	0,7135
23	Германия	0,9213	67	Саудовская Аравия	0,7135
23	Российская Федерация	0,9213	69	Венгрия	0,7079
26	Уругвай	0,9157	69	Румыния	0,7079
27	Канада	0,9101	71	Б.Ю.Р. Македония	0,7022
27	Эстония	0,9101	72	Кувейт	0,691
29	Китай	0,9045	72	Маврикий	0,691
30	Португалия	0,8989	72	Вьетнам	0,691
31	Польша	0,8933	75	Исландия	0,6854
32	Малайзия	0,8876	75	Кыргызстан	0,6854
33	Беларусь	0,882	75	Латвия	0,6854
34	Греция	0,8764	75	Украина	0,6854
35	Болгария	0,8708	79	Азербайджан	0,6798
36	Перу	0,8652	79	Доминиканская Республика	0,6798
37	Молдова	0,8596	81	Эквадор	0,6742
37	Турция	0,8596	82	Сальвадор	0,6517
39	Мальта	0,8483	82	Таиланд	0,6517

Продолжение таблицы В.12

Место	Страна	Балл	Место	Страна	Балл
39	Южная Африка	0,8483	84	Сейшельские острова	0,6461
41	Швейцария	0,8427	85	Гана	0,6292
42	Казахстан	0,8371	85	Шри-Ланка	0,6292
43	Израиль	0,8315	87	Аргентина	0,6236
43	Оман	0,8315	87	Барбадос	0,6236
87	Буркина-Фасо	0,6236	133	Намибия	0,3933
87	Грузия	0,6236	134	Никарагуа	0,3876
87	Уганда	0,6236	134	Таджикистан	0,3876
92	Багамские о-ва	0,618	136	Бенин	0,3708
92	Чешская Республика	0,618	137	Сирия	0,3652
92	Гватемала	0,618	138	Гвинея	0,3539
92	Индонезия	0,618	139	Фиджи	0,3483
92	Объединенная Республика Танзания	0,618	140	Гайана	0,3371
97	Бруней	0,6067	140	Ирак	0,3371
98	Сент-Китс и Невис	0,5843	142	Эсватини	0,3315
99	Боливия	0,5787	143	Камерун	0,3258
99	Тринидад и Тобаго	0,5787	143	Мадагаскар	0,3258
101	Эфиопия	0,573	145	Афганистан	0,3202
101	Парагвай	0,573	146	Ямайка	0,3146
103	Андорра	0,5674	147	Бурунди	0,309
103	Армения	0,5674	148	Белиз	0,2921
105	Монако	0,5618	149	Гамбия	0,2865
106	Доминика	0,5562	150	Куба	0,2809
107	Гондурас	0,5449	151	Центрально-Африканская Республика	0,2753
107	Идти	0,5449	151	Зимбабве	0,2753
109	Египет	0,5393	153	Джибути	0,2697
110	Кения	0,5337	153	Восточный Тимор	0,2697
111	Бутан	0,5281	155	Самоа	0,264
111	Иран	0,5281	156	Сан-Марино	0,2584
113	Сент-Винсент и Гренадины	0,5169	157	Кирибати	0,2528
114	Сенегал	0,5056	157	Палау	0,2528
115	Пакистан	0,5	159	Мали	0,2416
116	Гренада	0,4888	159	Суринам	0,2416
117	Гаити	0,4831	161	Санкт-Люсия	0,2191
117	Иордания	0,4831	161	Тувалу	0,2191
117	Нигерия	0,4831	163	Нигер	0,2135
120	Тонга	0,4663	163	Соломоновы острова	0,2135
121	Антигуа и Барбуда	0,4607	165	Алжир	0,2022

**Окончание таблицы В.12**

<b>Место</b>	<b>Страна</b>	<b>Балл</b>	<b>Место</b>	<b>Страна</b>	<b>Балл</b>
122	Ливан	0,4438	165	Малави	0,2022
122	Мозамбик	0,4438	165	Папуа – Новая Гвинея	0,2022
124	Вануату	0,4382	168	Ботсвана	0,1966
125	Ангола	0,4326	169	Конго	0,1854
125	Босния и Герцеговина	0,4326	170	Мавритания	0,1798
127	Кабо-Верде	0,427	171	Камбоджа	0,1742
127	Либерия	0,427	171	Берег Слоновой Кости	0,1742
129	Мальдивы	0,4101	171	Лаос	0,1742
129	Сьерра-Леоне	0,4101	171	Маршалловы острова	0,1742
131	Венесуэла	0,4045	175	Габон	0,1685
132	Замбия	0,3989	176	Сан-Томе и Принсипи	0,1573
177	Чад	0,1461	186	Гвинея-Бисау	0,1124
177	Науру	0,1461	186	Туркменистан	0,1124
179	Микронезия	0,1404	188	Южный Судан	0,0899
179	Судан	0,1404	189	Лесото	0,0787
181	Мьянма	0,1348	190	Коморские острова	0,0562
181	Сомали	0,1348	191	Экваториальная Гвинея	0,0506
183	ДР Конго	0,1236	192	Эритрея	0,0337
183	Ливия	0,1236	193	КНДР	0
185	Йемен	0,118			

*Источник: собственная разработка на основе [176, р. 171–175].*

**Таблица В.13. Значения индекса развития электронного участия EPART стран-членов ЕАЭС за 2003–2018 гг.**

Страна	Показатель	2003	2004	2005	2008	2010	2012	2014	2016	2018
Армения	место в рейтинге	91	97	83	135	135	61	59	84	103
	значение индекса	0,0517	0,0328	0,0635	0,0454	0,0428	–	0,5294	0,5254	0,5674
Беларусь	место в рейтинге	102	32	36	98	51	109	92	76	33
	значение индекса	0,0345	0,2623	0,2698	0,0909	0,2429	0,0789	0,3529	0,5593	0,882
Казахстан	место в рейтинге	69	59	47	98	18	3	22	67	42
	значение индекса	0,1034	0,1311	0,2063	0,0909	0,5571	0,9474	0,7647	0,5932	0,8351
Кыргызстан	место в рейтинге	102	41	57	78	28	53	81	67	75
	значение индекса	0,0345	0,2131	0,1587	0,1364	0,4286	0,2895	0,4118	0,5932	0,6854
Россия	место в рейтинге	91	41	61	98	86	19	30	32	23
	значение индекса	0,0517	0,2131	0,1429	0,0909	0,1286	0,6579	0,6863	0,7458	0,9213

*Источник: собственная разработка на основе [177].*

**Таблица В.14. Показатели, учитываемые при расчете  
Глобального индекса сетевого взаимодействия**

	<b>Поставка</b>	<b>Спрос</b>	<b>Опыт</b>	<b>Потенциал</b>
<b>ОСНОВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ</b>	Инвестиции в ИКТ Телекоммуникационные инвестиции Законы об ИКТ Международная пропускная способность интернета	Загрузки приложений Распространенность смартфонов Транзакции посредством электронной коммерции Домашние хозяйства – владельцы компьютеров	Служба электронного правительства Служба поддержки клиентов ИКТ Интернет-участие Скорость загрузки через широкополосный интернет	Расходы на НИОКР ИКТ-патенты ИТ-персонал Разработчики программного обеспечения
<b>ШИРОКОПОЛОСНЫЙ ДОСТУП В ИНТЕРНЕТ</b>	Оптоволокно Покрытие 4G	Доступ к фиксированному широкополосному интернету Доступ к мобильному широкополосному интернету	Доступность фиксированного широкополосного интернета Доступность мобильного широкополосного интернета	Потенциал фиксированного широкополосного интернета Потенциал мобильного широкополосного интернета
<b>ЦЕНТРЫ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ</b>	Инвестиции в центры обработки данных	Оборудование для центров обработки данных	Опыт работы в центре обработки данных	Потенциал центров обработки данных
<b>ОБЛАЧНЫЕ СЕРВИСЫ</b>	Инвестиции в облачные технологии	Перемещение облаков	Опыт работы с облачными сервисами	Потенциал облачных сервисов
<b>БОЛЬШИЕ ДАННЫЕ</b>	Инвестиции в большие данные	Создание данных Google Analytics	Опыт работы с большими данными	Потенциал больших данных
<b>ИНТЕРНЕТ ВЕЩЕЙ</b>	Инвестиции в интернет вещей	Установленная база интернета вещей	Опыт работы с интернетом вещей	Потенциал интернета вещей

*Источник: собственная разработка на основе [178].*

**Таблица В.15. Сравнительный анализ рассматриваемых в международных рейтингах групп показателей развития цифровой экономики**

Критерии оценки	WDCR	DEI	DESI	e-Intensity	IDI	NRI	EGDI	EPART	GCI
Оценка институциональной среды	+	+	-	-	-	+	-	-	+
Оценка уровня инновационного окружения	+	+	-	-	-	+	-	-	+
Развитость телекоммуникационной инфраструктуры	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Доступность ИК-услуг по цене	-	-	+	+	-	+	-	-	-
Уровень образования населения	+	-		-	+	-	+	-	-
Навыки использования ИКТ	+	-	+	+	+	+	+	-	-
Использование интернета населением	+	+	+	+	-	+	-	-	-
Использование цифровых технологий в бизнесе	+	+	+	+	-	+	-	-	+
Качество государственных электронных услуг	+	+	+	+	-	+	+	+	+
Оценка информационной безопасности	+	+	-	-	-	-	-	-	-
Развитость сектора ИКТ	-	-	-	-	-	-	-	-	+
Уровень международного сотрудничества в области ИКТ	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Влияние ИКТ на экономику	-	-	-	-	-	+	-	-	+
Влияние ИКТ на социум	-	-	-	-	-	+	-	-	-

*Источник: собственная разработка на основе [166; 170; 173; 174; 175; 176; 178; 180].*

## ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Таблица Г.1. Отдельные страны ЕАЭС и ЕС в рейтингах развития цифровой экономики (по итогам 2016 г.)

Страна	IDI 2017	DESI 2017	WDCI 2017	DEI 2017	NRI 2016	EGDI 2016	EPART 2016	GCI 2017	ГИ 2017	Среднее скоррект. место
Великобритания	5	7	11	8	8	1	1	6	5	4,0
Швеция	11	3	2	2	3	6	27	3	2	6,2
Финляндия	22	2	4	3	2	5	10	5	8	7,3
Дания	4	1	5	4	11	9	22	7	6	7,4
Германия	12	11	17	17	15	15	27	13	9	12,3
Эстония	17	9	26	21	22	13	55	23	25	22,1
Литва	41	13	29	–	29	23	17	25	40	25,1
Латвия	35	19	35	28	32	45	84	–	33	28,2
Чехия	43	18	32	27	36	50	76	20	24	29,7
Польша	49	23	37	35	42	36	14	39	38	32,3
Россия	45	–	42	39	41	35	32	34	45	32,7
Венгрия	48	21	44	32	50	46	91	31	39	38,2
Болгария	50	27	45	41	69	52	43	43	36	38,4
Румыния	58	28	54	–	66	75	60	36	42	41,6
Армения	75	–	–	–	56	87	84	–	59	44,4
Казахстан	52	–	38	–	39	33	67	47	78	47,4
Беларусь	32	–	–	–	–	49	76	44	88	48,0
Кыргызстан	109	–	–	–	95	97	67	–	95	55,4
Всего мест в рейтинге	176	28	63	60	139	193	193	50	127	

Источник: собственная разработка на основе [166; 177; 187–194].

Таблица Г.2. Исходные данные для расчета Индекса развития цифровой экономики за 2016 г.

Показатель	Беларусь	Болгария	Великобритания	Венгрия	Германия	Дания	Казахстан	Латвия	Литва	Польша	Россия	Румыния	Финляндия	Чехия	Швеция	Эстония
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1. Субиндекс «Качество цифровой инфраструктуры и доступ к ИКТ»																
1.1. Доля домашних хозяйств, имеющих доступ к интернету, в общем числе домашних хозяйств, процентов	62,5	63,5	91,3	78,6	90,8	94,0	84,4	77,3	71,7	80,4	74,8	72,4	84,6	76,1	92,0	86,2
1.2. Количество абонентов стационарного ШПД на 100 человек населения, единиц	33,3	24,1	39,2	28,5	38,8	43,3	13,9	25,7	28,7	19,2	19,4	20,7	31,3	28,4	37,7	31,1
1.3. Количество абонентов мобильного ШПД, на 100 человек населения, единиц	69,5	88,3	91,4	44,5	76,5	124,2	78,9	74,4	69,8	68,6	74,9	73,7	153,0	78,9	124,4	125,0
1.4. Пропускная способность международных каналов интернета на одного пользователя интернета (кбит/с)	168,5	175,9	449,1	154,8	107,5	239,9	87,2	246,7	198,6	83,3	51,9	155,5	216,4	180,7	505,6	210,8
1.5. Цена фиксированной широкополосной связи (доля ВВП на душу населения, %	1,2	1,6	0,2	1,9	1,0	0,7	0,6	1,5	1,0	0,9	0,6	0,9	0,8	0,9	0,9	1,2

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
2. Субиндекс «Интенсивность использования интернета» <sup>2; 3; 4; 5</sup>																
2.1. Поиск информации, чтение новостей, в процентах от общего числа пользователей	92,6	68,0	68,0	71,0	72,0	86,0	12,5	84,0	93,0	79,0	22,1	63,0	90,0	91,0	88,0	90,0
2.2. Общение в социальных сетях, в процентах от общего числа пользователей	74,7	76,0	73,0	58,0	56,0	78,0	65,7	71,0	68,0	60,0	76,0	74,0	70,0	57,0	74,0	68,0
2.3. Просмотр, прослушивание и скачивание медиаконтента, в процентах от общего числа пользователей	79,8	64,0	80,0	79,0	78,0	90,0	61,2	77,0	77,0	68,0	51,4	67,0	91,0	72,0	91,0	84,0
2.4. Осуществление финансовых операций, в процентах от общего числа пользователей	29,8	7,0	68,0	63,0	59,0	92,0	8,9	78,0	73,0	53,0	22,5	8,0	93,0	67,0	90,0	90,0
2.5. Покупка товаров, получение услуг, в процентах от общего числа пользователей	28,6	27,0	87,0	68,0	82,0	82,0	17,4	55,0	44,0	56,0	17,5	18,0	75,0	65,0	84,0	65,0
2.6. Взаимодействие с органами государственного управления, в процентах от общего числа пользователей	13,0	57,0	75,0	64,0	38,0	86,0	33,2	69,0	78,0	45,0	28,8	84,0	91,0	33,0	90,0	96,0

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
3. Субиндекс «Человеческий потенциал»																
3.1. Уровень грамотности взрослого населения, % <sup>6</sup>	99,7	98,4	99,0	99,0	99,0	99,0	99,8	99,9	99,8	99,8	99,7	98,8	99,0	99,0	99,0	99,1
3.2. Удельный вес охвата населения начальным, средним и высшим образованием, % <sup>6</sup>	100,1	87,6	101,8	99,4	93,6	106,3	92,1	90,6	94,4	97,5	88,9	80,6	115,3	91,3	104,9	97,7
3.3. Фактическая продолжительность образования, лет <sup>6</sup>	11,9	9,9	13,7	10,4	13,3	12,7	12,0	12,3	12,4	11,8	12,0	10,8	10,3	12,3	12,1	12,0
3.4. Удельный вес интернет-пользователей, имеющих базовые цифровые навыки, в общем количестве пользователей <sup>2, 3, 4, 5</sup>	40,0	26,0	69,0	79,0	68,0	78,0	30,0	50,0	52,0	44,0	35,0	28,0	76,0	60,0	77,0	60,0
4. Субиндекс «Цифровизация экономики» <sup>3, 4, 5, 7</sup>																
4.1. Удельный вес организаций, использующих ШПД, в процентах к общему числу организаций, имевших доступ к интернету	94,8	78,0	94,0	92,0	95,0	100,0	18,5	97,0	100,0	93,0	80,5	80,0	100,0	98,0	97,0	95,0
4.2. Удельный вес списочной численности работников организаций сектора ИКТ в списочной численности работников, %	3,2	2,3	5,0	3,6	3,7	4,2	1,0	2,2	2,1	2,6	1,9	1,9	6,6	3,5	6,3	5,3

Окончание таблицы Г.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
4.3. Удельный вес организаций, имеющих веб-сайт, в общем количестве организаций, процентов	62,2	89,0	95,0	92,0	75,0	83,0	38,6	91,0	95,0	83,0	43,4	94,0	97,0	98,0	88,0	93,0
5. Субиндекс «Результативность цифровой трансформации экономики»																
5.1. Доля валовой добавленной стоимости сектора ИКТ в валовой добавленной стоимости по экономике, % <sup>3,4,5,7</sup>	5,2	5,1	5,7	4,2	3,8	4,3	2,0	4,2	2,9	2,9	2,9	3,3	4,3	3,9	6,1	4,1
5.2. Доля экспорта ИКТ-услуг в общем объеме экспорта услуг, % <sup>8</sup>	17,0	12,7	7,6	7,9	11,9	6,6	2,0	11,6	4,4	10,7	7,7	18,2	28,4	13,4	19,3	9,4
5.3. Экспорт ИКТ-услуг на 1000 долл. ВВП, долл. США <sup>9,10</sup>	24,3	20,4	9,9	15,3	9,8	13,4	0,9	21,4	7,7	11,3	30,4	19,2	32,1	16,6	27,3	24,6
5.4. Удельный вес розничного товарооборота через интернет-магазины в розничном товарообороте торговли, процентов <sup>2,3,4,5</sup>	2,8	1,7	9,4	6,5	7,0	14,5	1,0	8,2	12,2	6,6	3,0	4,3	19,6	16,3	15,0	11,4

Источник: собственная разработка на основе [29; 166; 177; 187–194].

<sup>1</sup> Measuring the Informaton Society Report. Volume 2: ICT country profiles. – Geneva: ИТУ, 2017. – 252 p.

<sup>2</sup> Countries' performance in digitization // European Commission [Electronic resource]. – Mode of Access: <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/progress-country>.

<sup>3</sup> Информационное общество в Республике Беларусь: Статистический сборник / предс. ред. коллегии И.С. Кангро. – Минск: Национальный статистический комитет Республики Беларусь, 2017. – 109 с.

<sup>4</sup> Информационное общество в Российской Федерации: статистический сборник / К. Э. Лайкам, Г. И. Абдрахманова, Л. М. Гохберг, О. Ю. Дудорова и др.; Росстат, Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – М.: НИУ ВШЭ, 2017. – 328 с.

<sup>5</sup> Отчет по отрасли информационно-коммуникационных технологий в Республике Казахстан. – Астана: АО «Национальный инфокоммуникационный холдинг «Зерде», КPMG в Казахстане и Центральной Азии, 2017. – 48 с.

<sup>6</sup> United Nations E-Government Survey 2016: E-Government In Support of Sustainable Development. – United Nations: New York, 2016. – 237 p.

<sup>7</sup> Digital economy and society. Main Tables // Eurostat [Electronic resource]. – Mode of Access: <http://ec.europa.eu/eurostat/web/digital-economy-and-society/data/main-tables>.

<sup>8</sup> ICT service exports (% of service exports, BoP). International Monetary Fund, Balance of Payments Statistics Yearbook and data files // The World Bank Group [Electronic resource]. – Mode of Access: <https://data.worldbank.org/indicator/BX.GSR.CCIS.ZS>.

<sup>9</sup> ICT service exports (BoP, current US\$). International Monetary Fund, Balance of Payments Statistics Yearbook and data files // The World Bank Group [Electronic resource]. – Mode of Access: <https://data.worldbank.org/indicator/BX.GSR.CCIS.CD?end=2016&start=1960>.

<sup>10</sup> GDP (current US\$). World Bank national accounts data, and OECD National Accounts data files // The World Bank Group [Electronic resource]. – Mode of Access: <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.CD>.

Таблица Г.3. Нормированные значения показателей для расчета Индекса развития цифровой экономики

Показатели	Эстония																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
1.																		
1.1.	0,0000	0,0317	0,9143	0,5111	0,8984	1,0000	0,4698	0,2921	0,6952	0,5683	0,3905	0,3143	0,7016	0,4317	0,9365	0,7524		
1.2.	0,6599	0,3469	0,8605	0,4966	0,8469	1,0000	0,4014	0,5034	0,0000	0,1803	0,1871	0,2313	0,5918	0,4932	0,8095	0,5850		
1.3.	0,2304	0,4037	0,4323	0,0000	0,2949	0,7346	0,2756	0,2332	0,3171	0,2221	0,2802	0,2691	1,0000	0,3171	0,7364	0,7419		
1.4.	0,2570	0,2733	0,8755	0,2268	0,1225	0,4144	0,4294	0,3233	0,0778	0,0692	0,0000	0,2283	0,3626	0,2839	1,0000	0,3502		
1.5.	0,4118	0,1765	1,0000	0,0000	0,5294	0,7059	0,2353	0,5294	0,7647	0,5882	0,7647	0,5882	0,6471	0,5882	0,5882	0,4118		
2.																		
2.1.	0,9950	0,6894	0,6894	0,7267	0,7391	0,9130	0,8882	1,0000	0,0000	0,8261	0,1180	0,6273	0,9627	0,9752	0,9379	0,9627		
2.2.	0,8500	0,9091	0,7727	0,0909	0,0000	1,0000	0,6818	0,5455	0,4409	0,1818	0,9091	0,8182	0,6364	0,0455	0,8182	0,5455		
2.3.	0,7172	0,3182	0,7222	0,6970	0,6717	0,9747	0,6465	0,6465	0,2475	0,4192	0,0000	0,3939	1,0000	0,3202	1,0000	0,8232		
2.4.	0,2651	0,0000	0,7093	0,6512	0,6047	0,9884	0,8256	0,7674	0,0221	0,5349	0,1802	0,0116	1,0000	0,6977	0,9651	0,9651		
2.5.	0,1609	0,1379	1,0000	0,7270	0,9282	0,9282	0,5402	0,3822	0,0000	0,5546	0,0014	0,0086	0,8276	0,6839	0,9569	0,6839		
2.6.	0,0000	0,5501	0,7470	0,6145	0,3012	0,8795	0,6747	0,7831	0,2434	0,3855	0,1904	0,8554	0,9398	0,2410	0,9277	1,0000		

**Окончание таблицы Г.3**

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
3.																
3.1.	0,8667	0,0000	0,4000	0,4000	0,4000	0,4000	1,0000	0,9333	0,9333	0,9333	0,8667	0,2667	0,4000	0,4000	0,4000	0,4667
3.2.	0,5620	0,2046	0,6110	0,5418	0,3746	0,7406	0,2882	0,3977	0,3314	0,4870	0,2392	0,0000	1,0000	0,3084	0,7003	0,4928
3.3.	0,5263	0,0000	1,0000	0,1316	0,8947	0,7368	0,6316	0,6579	0,5526	0,5000	0,5526	0,2368	0,1053	0,6316	0,5789	0,5526
3.4.	0,2642	0,0000	0,8113	1,0000	0,7925	0,9811	0,4528	0,4906	0,0755	0,3396	0,1698	0,0377	0,9434	0,6415	0,9623	0,6415
4.																
4.1.	0,9362	0,7301	0,9264	0,9018	0,9387	1,0000	0,0000	0,9632	1,0000	0,9141	0,7767	0,7546	1,0000	0,9755	0,9632	0,9387
4.2.	0,3929	0,2321	0,7143	0,4643	0,4821	0,5714	0,0000	0,2143	0,1964	0,2857	0,1607	0,1607	1,0000	0,4464	0,9464	0,7679
4.3.	0,3973	0,8485	0,9495	0,8990	0,6128	0,7475	0,0000	0,8822	0,9495	0,7475	0,1229	0,9327	0,9832	1,0000	0,8316	0,9158
5.																
5.1.	0,7805	0,7561	0,9024	0,5366	0,4390	0,5610	0,0000	0,5366	0,2195	0,2195	0,2195	0,3171	0,5610	0,4634	1,0000	0,5122
5.2.	0,5682	0,4053	0,2121	0,2235	0,3750	0,1742	0,0000	0,3636	0,0909	0,3295	0,2159	0,6136	1,0000	0,4318	0,6553	0,2803
5.3.	0,7498	0,6258	0,2897	0,4628	0,2845	0,4010	0,0000	0,6566	0,2183	0,3326	0,9446	0,5880	1,0000	0,5042	0,8449	0,7589
5.4.	0,0968	0,0376	0,4516	0,2957	0,3226	0,7258	0,0000	0,3871	0,6022	0,3011	0,1075	0,1774	1,0000	0,8226	0,7527	0,5591

*Источник: собственная разработка на основе [166; 177; 187–194].*

## Приложение Д

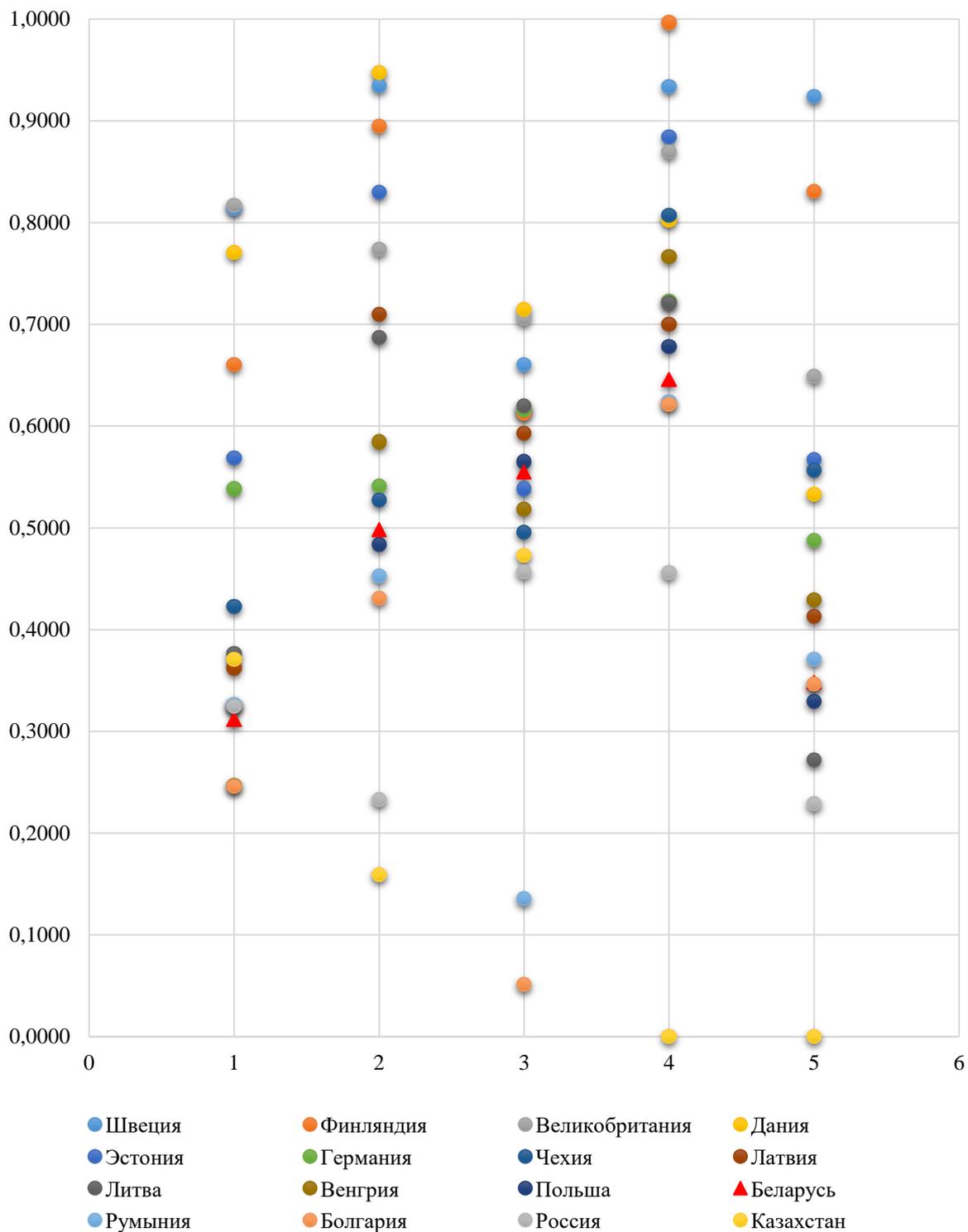
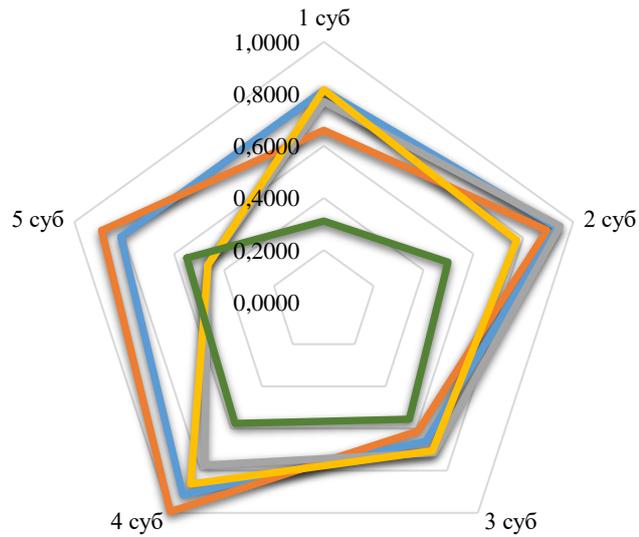


Рисунок Д.1. Позиция Республики Беларусь в субиндексах ИРЦЭ по итогам 2016 г.

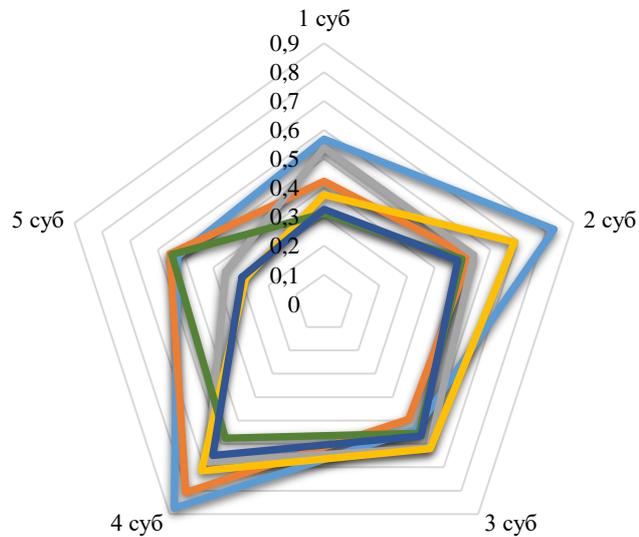
Источник: собственная разработка на основе [166; 177; 187–194].



— Швеция — Финляндия — Дания — Великобритания — Беларусь

**Рисунок Д.2. Позиция Республики Беларусь в субиндексах ИРЦЭ по итогам 2016 г. в сравнении с лидерами цифровой трансформации**

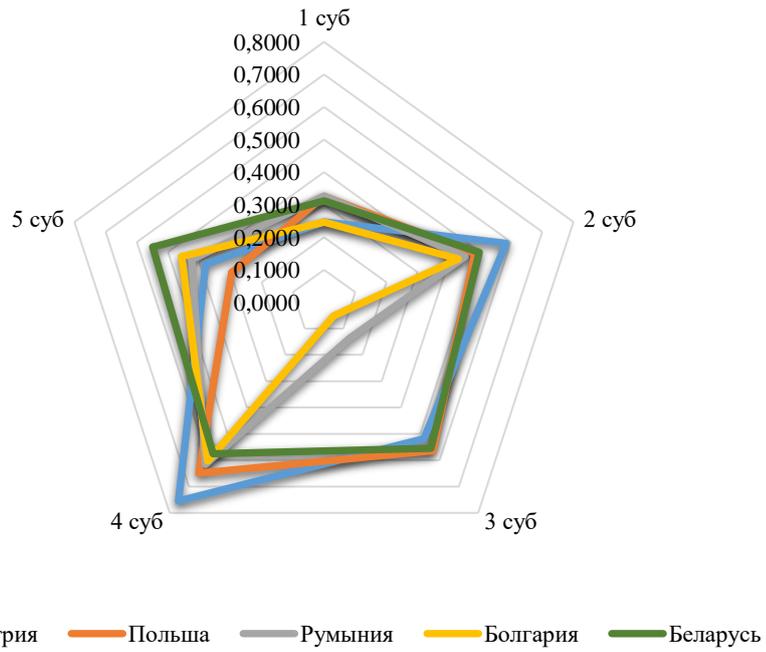
*Источник: собственная разработка на основе [166; 177; 187–194].*



— Эстония — Чехия — Латвия — Германия — Беларусь — Литва

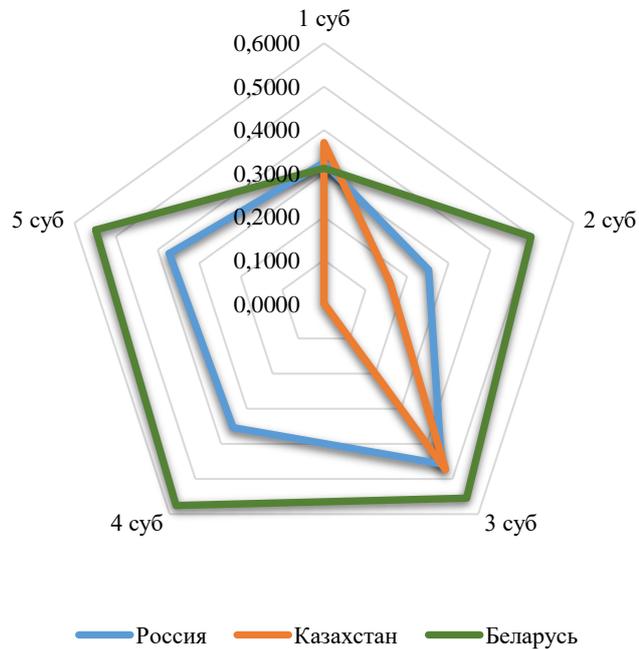
**Рисунок Д.3. Позиция Республики Беларусь в субиндексах ИРЦЭ по итогам 2016 г. в сравнении с Германией, Чехией и странами Балтии**

*Источник: собственная разработка на основе [166; 177; 187–194].*



**Рисунок Д.4. Позиция Республики Беларусь в субиндексах ИРЦЭ по итогам 2016 г. в сравнении со странами ЦВЕ**

*Источник: собственная разработка на основе [166; 177; 187–194].*



**Рисунок Д.5. Позиция Республики Беларусь в субиндексах ИРЦЭ по итогам 2016 г. в сравнении со странами ЕАЭС**

*Источник: собственная разработка на основе [166; 177; 187–194].*

## Приложение Е

Таблица Е.1. Отдельные страны ЕАЭС и ЕС в рейтингах развития цифровой экономики (по итогам 2017 г.)

Страна	IDI 2017	DESI 2018	WDCI 2018	EGDI 2018	EPART 2018	GCI 2018	GI 2018	Среднее скорр. место	ВВП по ППС на душу нас., долл. США
Дания	4	1	4	1	1	7	8	4,1	51364,1
Швеция	11	2	3	5	19	3	3	5,3	50208,2
Финляндия	22	3	5	6	1	6	7	6,8	44865,8
Великобритания	5	7	10	4	5	5	4	8,3	43268,8
Германия	12	14	18	12	23	14	9	18,3	50638,9
Эстония	17	9	25	16	27	22	24	21,5	31742,0
Литва	41	13	29	40	51	24	40	32,1	32997,5
Россия	45	–	40	32	23	36	46	33,3	25533,0
Беларусь	32	–	–	38	33	42	86	35,3	18836,5
Чехия	43	17	33	54	92	29	27	38,8	36327,3
Латвия	35	19	35	57	75	–	34	39,8	28198,8
Польша	49	24	36	33	31	38	39	40,4	29122,1
Казахстан	52	–	38	39	42	45	74	41,3	26434,9
Венгрия	48	23	46	45	69	30	33	43,7	28107,9
Болгария	50	26	43	47	35	43	37	45,1	20948,0
Армения	75	–	–	87	103	–	68	48,8	9746,5
Румыния	58	28	47	67	69	39	49	52,3	26658,8
Кыргызстан	109	–	–	91	75	–	94	55,6	3425,5
Всего мест в рейтинге	176	28	63	193	193	79	126	–	–

Источник: собственная разработка на основе [166; 170; 176; 180].

## Приложение Ж

Таблица Ж.1. Инструменты цифровизации экономики

Инструмент	Цифровая приватизация	Цифровой скачок	Самоцифровизация	Цифровое реинвестирование
Задача	«Разрушение» существующих областей неэффективности и экономики (ЖКХ, медицина, логистика и др.)	Создание условий для развития индустрий как результат развития конкретных технологий	Цифровизация операций государства и госкомпаний	Инвестиции в фундаментальные факторы развития цифровой экономики
Механизм реализации	Государство инициирует процесс: формирует запрос, объявляет тендер на решение проблемы, проводит пилот, не субсидирует, обеспечивает нормативную базу	Государство инициирует процесс: определяет приоритетные направления, создает фундаментальные условия, дает льготы, выступает инвестором	Государство меняет собственный подход к работе: обновляет процессы взаимодействия G2G, G2B, G2C, принцип Digital first, цифровой документооборот; для госкомпаний государство устанавливает КПЗ	Государство реинвестирует самостоятельно и стимулирует частный бизнес: образование и переквалификация, инфраструктура, здравоохранение
Кто реализует	Крупнейший частный бизнес, возможно, консорциум 2–3 участников; малый и средний бизнес	Государство, инвесторы (частные и государственные), крупные технологические компании, научно-образовательные институты, стартапы	Государство, госкомпания и компании с гос. участием	Государство, учреждения социальной сферы, крупнейший частный бизнес
Пример	Сингапур	Китай и Южная Корея	Страны Скандинавии, Великобритания, Нидерланды, Австрия, Саудовская Аравия	Сингапур и Южная Корея

Источник: собственная разработка на основе [91].

Научное издание

**Головенчик** Галина Геннадьевна

**ЦИФРОВИЗАЦИЯ  
БЕЛОРУССКОЙ ЭКОНОМИКИ  
В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ ГЛОБАЛИЗАЦИИ**

Монография

В авторской редакции

Ответственный за выпуск  
Технический редактор *В. Г. Матвеев*  
Дизайн обложки *А. Н. Багрецовой*  
Компьютерная верстка *А. Н. Багрецовой*

Подписано в печать 11.07.2019. Формат 60×84 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Бумага офсетная.  
Ризография. Усл. печ. л. 15,11. Уч.-изд. л. 14,90.  
Тираж 100 экз. Заказ 490.

Отпечатано с оригинала-макета заказчика  
в республиканском унитарном предприятии  
«Издательский центр Белорусского государственного университета».  
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,  
распространителя печатных изданий № 2/63 от 19.03.2014.  
Ул. Красноармейская, 6, 220030, Минск.