

# ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ: ЭФФЕКТЫ И РИСКИ В НОВЫХ УСЛОВИЯХ



Москва 2024

УДК [30:004](470+571)  
ББК 60(2Рос)  
Ц75

**Редакционная коллегия:**

И. Р. Агамирзян, Л. М. Гохберг, Т. С. Зинина, П. Б. Рудник

**Авторский коллектив:**

П. Б. Рудник, Т. С. Зинина (руководители авторского коллектива), Н. В. Акиндинова, Е. В. Бессчетнова, С. С. Бирюкова, Д. Э. Гаспарян, Н. Е. Дмитриева, Ю. Я. Дранев, Р. С. Ибрагимов, И. А. Карлов, И. И. Кучин, В. В. Миронов, М. А. Молодчик, Е. А. Назарбаева, П. А. Паршаков, А. И. Пишняк, В. В. Полякова, К. Л. Савицкий, О. В. Синявская, Е. А. Стрельцова, Е. М. Стырин, Н. В. Халина, И. Б. Юдин

**Цифровая трансформация: эффекты и риски в новых условиях** / Рук. авт. колл. П. Б. Рудник, Т. С. Зинина; Ц75 под ред. И. Р. Агамирзяна, Л. М. Гохберга, Т. С. Зининой, П. Б. Рудника; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – М. : ИСИЭЗ ВШЭ, 2024. – 156 с. – 150 экз. – ISBN 978-5-7598-3009-2 (в обл.).

В докладе представлены оценки эффектов и рисков цифровой трансформации, в том числе с учетом влияния санкционных ограничений, в кратко- и долгосрочной перспективе. Рассмотрены социальные аспекты цифровой трансформации, включая проблемы адаптации человека к вызовам цифровой эпохи, платформенной занятости, цифровой исключенности, дистанционного образования и др. Проанализированы вызовы и особенности развития датацентричного государственного управления и регулирования цифровой среды в новых условиях.

УДК [30:004](470+571)

ББК 60(2Рос)

Доклад подготовлен в рамках стратегического проекта «Цифровая трансформация: технологии, эффекты, эффективность», реализуемого по программе развития НИУ ВШЭ при поддержке Минобрнауки России (Программа «Приоритет 2030» национального проекта «Наука и университеты»).

---

**Editorial Board:** Igor Agamirzian, Leonid Gokhberg, Tamara Zinina, and Pavel Rudnik

**Authors:** Pavel Rudnik, Tamara Zinina (heads of the author's team), Natalia Akindinova, Elena Besschetnova, Svetlana Biryukova, Diana Gasparyan, Natalia Dmitrieva, Yury Dranev, Ruslan Ibragimov, Ivan Karlov, Iliia Kuchin, Valery Mironov, Mariya Molodchik, Elena Nazarbavaeva, Petr Parshakov, Alina Pishnyak, Valentina Polyakova, Kirill Savitsky, Oksana Sinyavskaya, Ekaterina Streltsova, Evgeny Styryn, Natalia Khalina, and Ivan Iudin

**Digital Transformation: Effects and Risks in New Conditions** / Heads of the author's team P. Rudnik, T. Zinina; ed. by I. Agamirzian, L. Gokhberg, T. Zinina, P. Rudnik; National Research University Higher School of Economics. – Moscow : ISSEK HSE, 2024.

---

Опубликовано Институтом статистических исследований  
и экономики знаний ВШЭ (issek.hse.ru).

doi: 10.17323/978-5-7598-3009-2  
ISBN 978-5-7598-3009-2

© Национальный исследовательский университет  
«Высшая школа экономики», 2024  
При перепечатке ссылка обязательна

# Содержание

Используемые аббревиатуры .....	5
Введение .....	10
<b>1. ЭКОНОМИКА .....</b>	<b>15</b>
1.1. Макроэкономические эффекты цифровой трансформации .....	16
1.2. Рынок цифровой трансформации до санкций .....	18
1.2.1. Предложение .....	18
1.2.2. Спрос .....	22
1.2.3. Зависимость от иностранных вендоров ПО .....	25
1.3. Факторы, риски и развилки в новых условиях .....	28
1.3.1. ПО и ИТ-услуги: перекраивание рынка и рост вопреки ограничениям .....	28
1.3.2. ИТ- и телеком-оборудование: сокращение возможностей выбора .....	38
1.3.3. Микроэлектроника: в поиске решений на фоне глобального технологического противостояния .....	41
1.3.4. Непроизводительные затраты и технологический даунгрейд .....	43
1.4. Сценарии цифровой трансформации .....	44
1.4.1. Матрица сценариев .....	44
1.4.2. Динамика затрат и эффекты по сценариям .....	47
1.4.3. Ключевые выводы .....	52
<b>2. ОБЩЕСТВО .....</b>	<b>55</b>
2.1. Адаптация человека к вызовам цифровой эпохи .....	56
2.1.1. Социальные сети: трансформация характера потребления .....	57
2.1.2. Рост спроса на онлайн-развлечения и связанные с этим риски .....	60
2.1.3. Взаимодействие цифровой культуры и традиционных ценностей .....	62
2.1.4. Искусственный интеллект и человеческие ценности .....	63
2.1.5. Этика как независимая система регуляции деятельности искусственного интеллекта .....	66
2.1.6. Ключевые выводы .....	69
2.2. Цифровая исключенность .....	70
2.2.1. Предпосылки исследования цифровой исключенности .....	70
2.2.2. Распространенность отдельных проявлений цифровой исключенности .....	72
2.2.3. Ключевые выводы. Индекс цифровой исключенности .....	76

2.3. Платформенная занятость .....	80
2.3.1. Масштабы распространения платформенной занятости. Портрет платформенного работника .....	80
2.3.2. Платформенная занятость в периоды экономической турбулентности .....	82
2.3.3. Ключевые выводы .....	86
2.4. На пути к смарт-образованию .....	87
2.4.1. Смарт-образование в России в условиях пандемии COVID-19 (2020–2021 гг.) .....	92
2.4.2. Российское смарт-образование: новая реальность 2022 г. ....	96
2.4.3. Риски и возможности текущего этапа цифровой трансформации образования в России .....	98
2.4.4. Ключевые выводы. Предлагаемые первоочередные меры .....	101
<b>3. ГОСУДАРСТВО .....</b>	<b>105</b>
3.1. Датацентричное госуправление .....	106
3.1.1. Международный опыт .....	106
3.1.2. Российская практика управления данными: проблемы и перспективы .....	110
3.1.3. Риски перехода к датацентричной модели госуправления .....	115
3.1.4. Будущее датацентричного госуправления. Контуры стратегии .....	118
3.1.5. Отраслевые модели управления данными: АПК, здравоохранение, транспорт .....	124
3.1.6. Ключевые выводы .....	136
3.2. Правовые меры снижения рисков, вызванных санкциями и корпоративным бойкотом в сфере цифровых технологий .....	137
3.2.1. Доступ к капиталу и финансовые трансакции: альтернативные механизмы .....	138
3.2.2. Правовые инструменты преодоления технологических ограничений .....	140
3.2.3. Обеспечение привлекательности российской юрисдикции для компаний и специалистов .....	141
3.2.4. Митигация рисков нарушения правовых норм .....	143
3.2.5. Ключевые выводы .....	145
Заключение .....	147
Список источников .....	149

# Используемые аббревиатуры

<b>АБС</b>	Автоматизированная банковская система
<b>АНО</b>	Автономная некоммерческая организация
<b>АПК</b>	Агропромышленный комплекс
<b>АСВГК</b>	Автоматизированная система весогабаритного контроля
<b>АСКУЭ</b>	Автоматизированная система контроля и учета энергоресурсов
<b>АСУ ТК</b>	Автоматизированная система управления транспортным комплексом Российской Федерации
<b>АСУ ТП</b>	Автоматизированная система управления технологическим процессом
<b>ВВП</b>	Валовой внутренний продукт
<b>ВДС</b>	Валовая добавленная стоимость
<b>ВИМИС</b>	Вертикально-интегрированная медицинская информационная система
<b>ВКС</b>	Видеоконференцсвязь
<b>ВЭД</b>	Внешнеэкономическая деятельность
<b>ГИС</b>	Государственная информационная система
<b>ГК РФ</b>	Гражданский кодекс Российской Федерации
<b>ГЛОНАСС</b>	Глобальная навигационная спутниковая система
<b>ДБО</b>	Дистанционное банковское обслуживание
<b>ДЗЗ</b>	Дистанционное зондирование Земли
<b>ЕАЭС</b>	Евразийский экономический союз
<b>ЕГИС ОТБ</b>	Единая государственная информационная система обеспечения транспортной безопасности
<b>ЕГИСЗ</b>	Единая государственная информационная система в сфере здравоохранения
<b>ЕС</b>	Европейский союз
<b>ЕСКД</b>	Единая система конструкторской документации
<b>ИИ</b>	Искусственный интеллект
<b>ИКТ</b>	Информационно-коммуникационные технологии
<b>ИНИД</b>	Инфраструктура научно-исследовательских данных

<b>ИР</b>	Исследования и разработки
<b>ИС</b>	Информационная система
<b>ИТ</b>	Информационные технологии
<b>ИЦК</b>	Индустриальный центр компетенций по импортозамещению программного обеспечения
<b>КоАП</b>	Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях
<b>МИАЦ</b>	Медицинский информационно-аналитический центр
<b>МКБ</b>	Международная классификация болезней
<b>МСП</b>	Малое и среднее предпринимательство
<b>МЦУ</b>	Муниципальный центр управления
<b>НДС</b>	Налог на добавленную стоимость
<b>НСУД</b>	Национальная система управления данными
<b>ОВЗ</b>	Ограниченные возможности здоровья
<b>ОКВЭД2</b>	Общероссийский классификатор видов экономической деятельности ОК 029-2014 (КДЕС Ред. 2)
<b>ОМС</b>	Обязательное медицинское страхование
<b>ООО</b>	Общество с ограниченной ответственностью
<b>ОС</b>	Операционная система
<b>ОЭСР</b>	Организация экономического сотрудничества и развития
<b>ПАО</b>	Публичное акционерное общество
<b>ПГТ</b>	Поселок городского типа
<b>ПК</b>	Персональный компьютер
<b>ПО</b>	Программное обеспечение
<b>ПОД/ФТ</b>	Противодействие отмыванию денег и финансированию терроризма
<b>ППС</b>	Паритет покупательной способности
<b>САПР</b>	Система автоматизированного проектирования
<b>СИИ</b>	Система искусственного интеллекта
<b>СМИ</b>	Средства массовой информации
<b>СПО</b>	Среднее профессиональное образование

<b>СУБД</b>	Система управления базами данных
<b>СХД</b>	Система хранения данных
<b>СЭД</b>	Система электронного документооборота
<b>ТФОМС</b>	Территориальный фонд обязательного медицинского страхования
<b>УК РФ</b>	Уголовный кодекс Российской Федерации
<b>ФГИС</b>	Федеральная государственная информационная система
<b>ФНС</b>	Федеральная налоговая служба
<b>ФСТЭК</b>	Федеральная служба по техническому и экспортному контролю
<b>ФТС</b>	Федеральная таможенная служба
<b>ФФОМС</b>	Федеральный фонд обязательного медицинского страхования
<b>ЦКР</b>	Центр компетенций по развитию российского общесистемного и прикладного программного обеспечения
<b>ЦОД</b>	Центр обработки данных
<b>ЦПТК</b>	Цифровая платформа транспортного комплекса
<b>ЦТО</b>	Цифровая трансформация образования
<b>ЦУР</b>	Центр управления регионом
<b>ЦФА</b>	Цифровые финансовые активы
<b>ЭКБ</b>	Электронная компонентная база
<b>ЭПР</b>	Экспериментальный правовой режим
<b>ЮНИДО</b>	Организация Объединенных Наций по промышленному развитию
<b>5G</b>	Пятое поколение мобильной связи
<b>6G</b>	Шестое поколение мобильной связи
<b>B2B</b>	Business-to-Business – Взаимодействие «бизнес для бизнеса»
<b>B2C</b>	Business-to-Consumer – Взаимодействие «бизнес для потребителя»
<b>BI</b>	Business Intelligence – Набор инструментов и технологий для сбора, анализа, обработки и визуализации данных
<b>BIM</b>	Building Information Modeling – Информационное моделирование строительных объектов
<b>BPM</b>	Business Process Management – Система управления бизнес-процессами

<b>CAD</b>	Computer-Aided Design – Система автоматизированного проектирования
<b>CAE</b>	Computer-Aided Engineering – Система инженерного анализа
<b>CAGR</b>	Compound annual growth rate – Совокупный среднегодовой темп роста
<b>CAM</b>	Computer-Aided Manufacturing – Система автоматизации технологической подготовки производства
<b>CDDO</b>	Central Digital and Data Office – Центральный офис цифровых технологий и данных
<b>CDEI</b>	Centre for Data Ethics and Innovation – Центр этики и инноваций данных
<b>CDO</b>	Chief Data Officer – Директор по данным
<b>CMS</b>	Content Management System – Система управления информационным наполнением (контентом)
<b>COVID-19</b>	Coronavirus Disease-19 – Заболевание, вызываемое коронавирусом
<b>CPM</b>	Corporate Performance Management – Система управления эффективностью предприятия
<b>CRM</b>	Customer Relationship Management – Система управления взаимоотношениями с клиентами
<b>DDP</b>	Data Driven Policy – Политика, основанная на данных
<b>DSS</b>	Decision Support System – Система поддержки принятия решений
<b>EAM</b>	Enterprise Asset Management – Система управления основными фондами предприятия
<b>ERP</b>	Enterprise Resource Planning – Система управления ресурсами предприятия
<b>EUV</b>	Extreme Ultraviolet Lithography – Экстремальная ультрафиолетовая литография
<b>HRM</b>	Human Resource Management – Система управления персоналом
<b>IaaS</b>	Infrastructure as a Service – Инфраструктура как услуга
<b>KPI</b>	Key Performance Indicators – Ключевые показатели эффективности
<b>MDM</b>	Master Data Management – Система управления мастер-данными
<b>MES</b>	Manufacturing Execution System – Система управления производством
<b>OCR</b>	Optical Character Recognition – Оптическое распознавание символов
<b>ODA</b>	Office of Data Analytics – Подразделение по анализу данных

<b>OLAP</b>	Online Analytical Processing – Система аналитической обработки в реальном времени
<b>OpenRAN</b>	Open Radio Access Network – Открытая сеть радиодоступа
<b>PaaS</b>	Platform as a Service – Платформа как услуга
<b>PDM</b>	Product Data Management – Система управления данными об изделии
<b>PLM</b>	Product Lifecycle Management – Система управления жизненным циклом продукта
<b>PM</b>	Project Management – Система управления проектами
<b>RFID</b>	Radio Frequency Identification – Радиочастотная идентификация
<b>SaaS</b>	Software as a Service – Программное обеспечение как услуга
<b>SCADA</b>	Supervisory Control and Data Acquisition – Программно-аппаратный комплекс сбора данных и диспетчерского контроля
<b>SCM</b>	Supply Chain Management – Система управления цепями поставок
<b>SIEM</b>	Security Information and Event Management – Управление событиями и информацией о безопасности
<b>SLA</b>	Service Level Agreement – Соглашение об уровне предоставления услуги
<b>SRM</b>	Supplier Relationship Management – Система управления взаимоотношениями с поставщиками
<b>TFP</b>	Total Factor Productivity – Совокупная факторная производительность
<b>TMS</b>	Transportation Management System – Система управления перевозками
<b>WMS</b>	Warehouse Management System – Система управления складом

# Введение

Цифровые технологии изменили облик современной экономики. Цифровые платформы и экосистемы, шеринг, новые формы занятости – эти и многие другие привычные сегодня явления стали возможны только благодаря развитию интернета, информационных технологий и телекоммуникаций.

Цифровизация вошла в число наиболее значимых трендов социально-экономического развития несколько десятилетий назад, но интенсивность цифровой трансформации экономики не только не снижается, но и заметно возрастает. Это, в частности, было отмечено в период пандемии COVID-19, когда бизнес был вынужден адаптироваться к условиям вынужденного социального дистанцирования. Цифровые технологии позволили создать инструменты, которые широко использовались во время пандемии – для снижения негативного влияния коронавируса на экономику и темпов распространения инфекции, – и продолжают успешно применяться в постковидный период. Согласно исследованию Организации Объединенных Наций по промышленному развитию (ЮНИДО) пандемия запустила организационные изменения (в том числе перевод работников на удаленный режим работы) в 60% опрошенных компаний, в 37% организаций – способствовала усилению деловой активности в интернете, а в 30% фирм – возникновению новых запросов со стороны потребителей и созданию новых продуктов [UNIDO, 2021].

По мере распространения цифровых технологий цифровизация становится одной из важнейших детерминант развития общества и межстрановой конкуренции. Сегодня создание и внедрение инноваций лежит в основе экономического роста, а в структуре общих затрат на исследования и разработки (ИР) доля цифровых технологий – одна из наиболее высоких. Так, уже в 2020 г. в выборке из 2500 крупнейших компаний в мире по объемам собственных расходов на ИР более 30% составляли организации ИТ-сектора [ИНП РАН, 2022], при этом совокупные объемы расходов на цифровизацию в постпандемийном мире продолжают расти.

Помимо кардинальных изменений в секторе производства, произошли глубинные трансформации в обществе. В активную фазу пандемии (2020–2021 гг.) доля домохозяйств, подключенных

к интернету, повысилась с 77 до 84%, доля активных пользователей сети – с 77 до 83%. Благодаря мессенджерам и социальным сетям, онлайн-кинотеатрам, развитию удаленного обучения, другим цифровым сервисам изменился характер межличностной коммуникации, досуга и образования.

Цифровизация затронула все сферы общественной жизни и личных отношений, но тотальной, всепоглощающей не стала. Индекс цифровизации социальных практик, рассчитанный по результатам проекта «Мониторинг цифровой трансформации общества», организованного ИСИЭЗ НИУ ВШЭ, составил в 2022 г. 50 пунктов из 100 возможных, что свидетельствует о паритете цифровых и аналоговых инструментов решения повседневных задач. Например, среди россиян в возрасте 15 лет и старше, которые за последние три месяца общались с родными и друзьями, лишь 4% делали это только онлайн; среди тех, кто совершал покупки, исключительно через интернет решали данную задачу 6%. Однако очевидно, что опытные пользователи интернета и различных онлайн-сервисов уже научились получать выгоды от включенности в цифровую среду. Более половины (53.6%) жителей страны в возрасте 15 лет и старше считают, что новые технологии помогают им эффективно решать большее число рутинных задач, свыше 70% уверены, что они в целом повышают качество жизни современного человека. Подобные результаты свидетельствуют о позитивных эффектах цифровизации общества. При этом следует отметить, что распространение цифровых решений среди населения в настоящее время может быть ограничено ввиду санкционного давления. Блокировка привычных для россиян иностранных приложений и сервисов, сокращение поставок цифрового оборудования, повышение его стоимости – все это может негативно сказываться на скорости цифровизации.

Вместе с тем цифровая трансформация ведет к появлению новых диспропорций, вызванных различиями в доступе к цифровой инфраструктуре, навыках ее использования. Как и другие инновации, цифровые технологии первыми осваивают группы населения, имеющие высокий социально-экономический статус и ресурсы для их приобретения на ранних этапах (новаторы и ранние последователи),

когда их использование обходится дороже [Rogers, 2010]. Индивиды с низким уровнем благосостояния массово присоединяются позже, когда такая практика становится нормой. Подобная закономерность в контексте цифровой трансформации общества обуславливает усиление социального неравенства, вызванное появлением дополнительных факторов цифровой депривации.

Сегодня, в эпоху всеобъемлющей цифровизации, в наиболее уязвимом положении находятся представители старших возрастных групп, не имеющие технических условий и достаточных навыков для активного взаимодействия с цифровой средой. По данным Росстата, среди россиян в возрасте 65–74 лет не пользуются интернетом 35,5%, а среди тех, кому 75 и более лет, – почти 70%. Менее эффективно пользуются преимуществами цифровизации в повседневной жизни граждане с низким уровнем образования и достатка, безработные. С учетом наблюдаемых диспропорций ликвидация цифрового разрыва, включенная в международную повестку социально-экономического развития еще на заре интернетизации [National Telecommunications and Information Administration, 1999; OECD, 2001], по сей день остается одним из приоритетов управления цифровой трансформацией общества.

В экономическом поле цифровая трансформация также актуализирует ряд серьезных вызовов. Во многих случаях конечной целью создания и внедрения технологии является повышение эффективности труда или автоматизация рутинных операций, которые ранее выполнялись человеком. Масштабная цифровизация может способствовать сокращению спроса на рабочую силу в некоторых отраслях и повышению уровня структурной безработицы, что в свою очередь создает риски снижения внутреннего спроса и темпов экономического роста, усиления неравенства. Из-за внедрения ряда технологий Индустрии 4.0 (Интернета вещей, 3D-печати, робототехники и др.) проблема массового высвобождения работников оказывается особенно актуальной для развивающихся стран, традиционным конкурентным преимуществом которых было практически неограниченное предложение трудовых ресурсов [World Bank Group, 2017]. Таким образом, одними из важнейших задач государственной политики становятся стимулирование создания рабочих мест, организация

повышения квалификации и переобучения работников.

Кроме того, цифровая трансформация несет риски консервации отсталости в странах, в меньшей степени ориентированных на создание высокотехнологичных продуктов с большой добавленной стоимостью. Значительная доля инвестиций в ИР в технологически развитых странах увеличивает разрыв в накопленных объемах капитала знаний, и ресурсы, требуемые на восполнение этого разрыва, существенно возрастают из-за постоянного усложнения технологий. Цифровая трансформация обостряет межстрановую конкуренцию за место в системе разделения труда и способствует углублению международного неравенства, что вызывает дискуссии об эффективности инструментов поддержки технологического развития.

Необходимость активизации разработки и внедрения собственных информационно-коммуникационных технологий (ИКТ), в том числе для достижения технологического суверенитета, уже не вызывает сомнений. В условиях нарастающего санкционного давления и прекращения деятельности на российском рынке западных компаний обеспечить страну цифровыми технологиями, критически важными для устойчивости экономики и общества, зачастую можно только за счет внутренних ресурсов. Становится очевидным, что цифровые инновации – не просто один из факторов экономического роста, а необходимое условие национальной безопасности. Они во многом определяют перспективы развития экономики и социальной сферы, благосостояние и качество жизни граждан.

На протяжении последних 20 лет позиции России в глобальных цепочках создания стоимости определялись специализацией на энергетических, сырьевых рынках, а также на продукции энергоемких отраслей первичных промышленных переделов, таких как черная и цветная металлургия, нефтепереработка, первичная нефтехимия, производство базовых химических удобрений и т.д. Учитывая экспортную ориентированность названных отраслей, компаниям приходилось активно инвестировать в инновации для сохранения конкурентоспособности. Нацеленность на получение скорейшей рыночной отдачи от вложений стимулировала закупку импортных технологий и высокотехнологичных средств производства

(оборудования, решений по автоматизации и управлению производствами, ИТ-решений), что сдерживало инвестиции в собственные разработки.

Еще предстоит окончательно определить, какое влияние на экономику оказали ограничения доступа к технологиям. Многие цепочки создания стоимости оказались в той или иной степени затронуты технологическими санкциями, и для их восстановления (создания новых) потребуются индивидуальные решения и адаптационные инвестиции. Некоторые негативные последствия введенных санкций могут иметь отложенный, каскадный характер и проявиться спустя определенное время. На фоне новостей о прекращении работы в России западного бизнеса, разрывах в логистических и технологических связях в экспортном сообществе звучат прогнозы существенного снижения технологического уровня цифровой экономики.

Однако не следует преувеличивать разрушительный потенциал санкций. Это далеко не первая политически мотивированная попытка отрезать Россию от высокотехнологичного импорта. В предшествующие годы страна была фактически лишена доступа к большинству современных западных технологий. В ходе глобализации сложились жесткие барьеры, исключающие активное освоение передовых технологий, механизмы сдерживания научно-технологического развития заинтересованных стран, возник целый аппарат охранения технологического могущества, если не сказать диктатуры, американских и европейских транснациональных корпораций, заинтересованных исключительно в продаже товаров с высокой добавленной стоимостью, но не базовых технологических решений, лежащих в их основе. Причем многие ограничения обусловлены не только политическими, но и чисто рыночными факторами. Конкуренция в хайтеке настолько острая, что регулярно перерастает в торгово-экономические войны. В эпицентре такой войны в одной из предельных ее форм оказалась Россия.

Учитывая многолетний тренд последовательного сужения для нашей страны возможностей технологических заимствований и партнерства

с зарубежными центрами разработки и производства высокотехнологичной продукции и услуг, последствия санкций 2022 г. можно назвать шоковыми в большей мере в смысле внезапности. Специфика нынешней ситуации заключается в блокировании импорта высокотехнологичной продукции и услуг широкого и массового потребления<sup>1</sup>, причем не только в сегменте B2B, но и в B2C (ранее касалось в основном топовых разработок – квантовых технологий, высокоточного оборудования и т.п.). Это ощущается болезненнее, однако оставляет больше альтернатив для замещения. Во многих отраслях отечественной экономики уже выработаны эффективные механизмы развития в условиях ограниченного доступа к технологиям, и эти наработки должны помочь справиться с новым витком технологической блокады.

Решая в оперативном режиме проблемы импортозамещения, важно не упустить из виду будущее. Необходимы сочетание краткосрочных задач со средне- и долгосрочными целями обеспечения технологической независимости, выделение приоритетных, наиболее перспективных направлений для достижения глобальной конкурентоспособности.

Вместе с тем на первом этапе зачастую предстоит опираться и на более простые в освоении технологии предшествующих поколений. Такой даунгрейд – вынужденный временный шаг для фиксации менее эффективных, но все же приемлемых технологических уровней, особенно в секторах, в значительной мере определяющих национальную безопасность, в том числе в сфере ИКТ.

Масштабы и интенсивность цифровизации обуславливают необходимость комплексной оценки происходящих изменений, их влияния на экономический рост и благосостояние населения. В докладе предпринята попытка обобщить имеющиеся данные об этих процессах, спрогнозировать их дальнейшую динамику.

Доклад состоит из трех разделов. В первом разделе рассматриваются влияние цифровизации на экономику, специфика цифровой трансформации в России и ее возможные сценарии до 2030 г. Во втором разделе, посвященном цифровизации общества, описаны ключевые изменения, вызванные

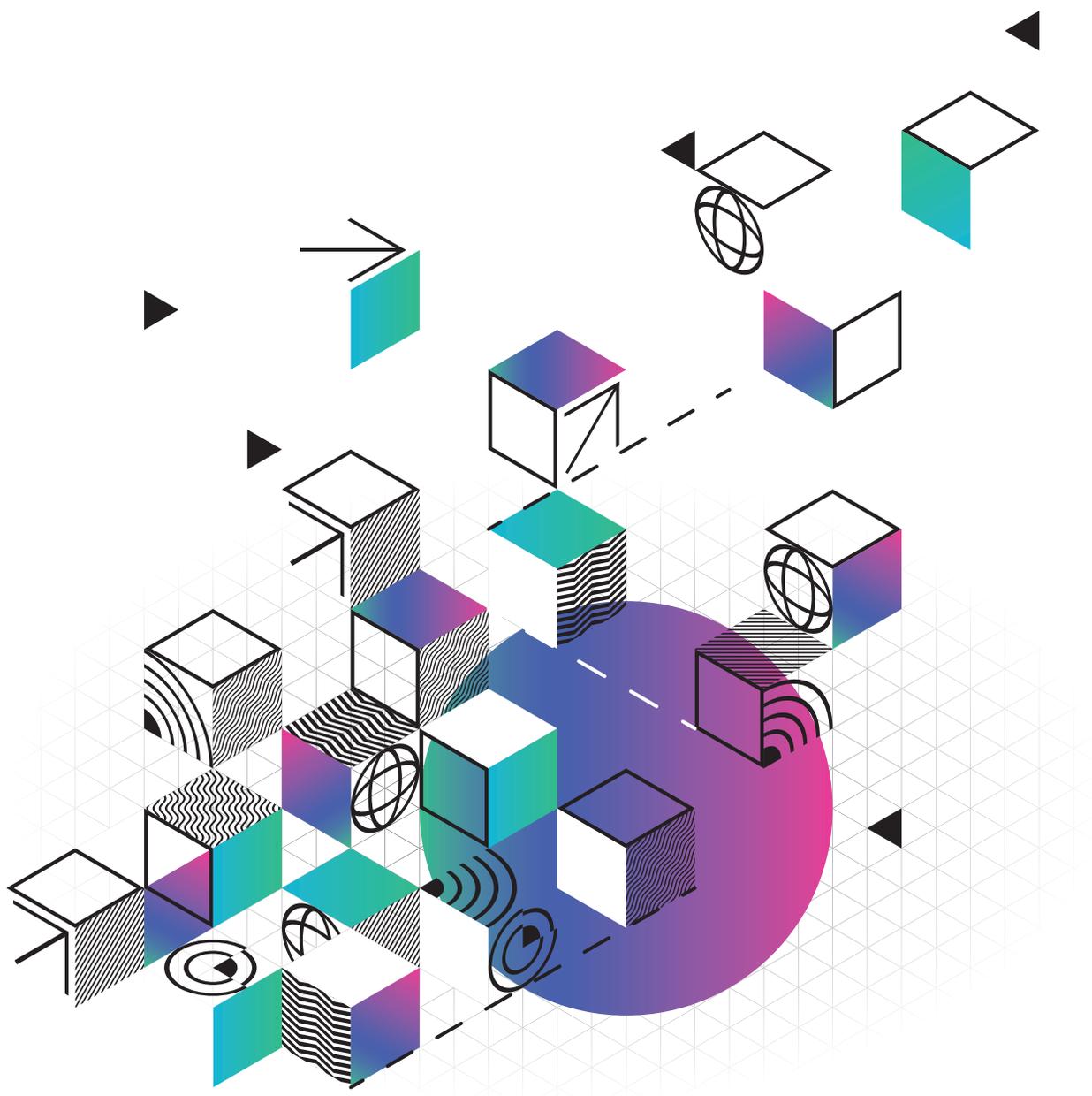
<sup>1</sup> Особенно болезненным для бизнеса и потребителей стал уход с российского рынка западных вендоров ПО, ИКТ-оборудования, прекращение импортных поставок и контрактного производства для России критически значимой микроэлектроники – микропроцессоров, графических ускорителей.

распространением цифровых технологий, в сфере занятости и образования; явление цифровой исключенности; проблемы адаптации общества к вызовам цифровой эпохи. В третьем разделе проанализированы тенденции формирования датацентричной модели государственного управления. Особое внимание в работе уделяется специфике текущего этапа цифровизации экономики и об-

щества в условиях санкционного давления, ограничений или полного прекращения доступа отечественных организаций и населения к зарубежным цифровым сервисам, информационной инфраструктуре. Завершается доклад обсуждением возможных правовых мер, которые будут способствовать снижению рисков, вызванных санкциями и корпоративным бойкотом в сфере цифровых технологий.



# 1. ЭКОНОМИКА



## 1.1. Макроэкономические эффекты цифровой трансформации

Цифровая трансформация является магистральным технологическим и социально-экономическим трендом как минимум последних двадцати лет. В ее основе лежит конвергенция таких цифровых технологий, как искусственный интеллект (ИИ), большие данные, Интернет вещей и межмашинное взаимодействие, облачные вычисления, робототехника, цифровое проектирование и моделирование, цифровые двойники, беспроводная связь новых поколений и др.

Положительные эффекты от внедрения и тиражирования цифровых технологий в экономике состоят в ускорении и оптимизации бизнес-процессов (включая разработку, вывод на рынок, производство продукции), росте производительности труда и операционной эффективности, снижении издержек различных видов (в том числе транзакционных), повышении качества продукции и сервисов, возможности их кастомизации и пр. Помимо этого, на основе цифровых технологий и платформ формируются новые, более конкурентоспособные бизнес-модели и развиваются целые сегменты экономики, что также стимулирует экономический рост.

Вместе с тем макроэкономические эффекты цифровой трансформации не столь очевидны, как может показаться на первый взгляд. Она может привести и к негативным последствиям. В первую очередь это угроза роста структурной безработицы, переходящей в застойную форму, и сжатия, вплоть до исчезновения, некоторых традиционных секторов экономики на фоне сокращающегося в результате технологических изменений спроса на их продукцию и услуги.

Тем не менее эмпирические исследования в основном демонстрируют положительный результирующий эффект «созидательного разрушения», вызванного распространением цифровых технологий.

Только прямой вклад накопления ИКТ-капитала в динамику ВВП в развитых экономиках

в 1990–2019 гг. оценивается в 0.5–0.6 п. п. в год [The Conference Board, 2020]<sup>1</sup>. Это можно считать минимальной планкой при оценке эффектов цифровизации, без учета ее косвенного воздействия. Страновые расчеты показывают, что увеличение использования промышленных роботов обеспечивало примерно 0.36 п. п. ежегодного роста производительности труда при снижении цен на продукцию [Graetz, Michaels, 2018]<sup>2</sup>. Важно, что внедрение роботов не привело к значительному сокращению общей занятости, хотя и уменьшило долю низкоквалифицированных работников. Согласно оценкам, цифровые технологии внесли существенный вклад в рост совокупной факторной производительности (total factor productivity, TFP) в Китае, причем он был выше в более экономически успешных и интегрированных в мировую экономику восточных провинциях [Pan et al., 2022]. Наиболее свежие расчеты по промышленно развитым странам также показывают, что цифровая трансформация (как и инновации в целом) характеризуется сильной положительной связью с ростом производительности, но в ней есть элемент эндогенности [Vu, 2022]. Это означает, что само по себе прямое стимулирование инвестиций в цифровые технологии менее эффективно, если не сопровождается другими мерами, направленными на рост производительности, включая структурные реформы, поддержку создания новых бизнесов и более глубокую интеграцию в глобальные цепочки создания стоимости.

Обобщение этих и других исследований экономических эффектов цифровизации позволяет отметить следующее. Во-первых, для цифровых технологий характерны эффект экономии на масштабе и сетевой эффект, в связи с чем отдача от технологии возрастает по мере ее распространения (до некоего предела). Во-вторых, часто

<sup>1</sup> Оценки НИУ ВШЭ. Данный показатель рассчитывается как произведение прироста ИКТ-капитала в реальном выражении и его доли в ВВП, рассчитанной на основе доходов. Оценка строится на основе последней версии статистической базы данных EU KLEMS, выпущенной в 2021 г., включающей страновые данные по 40 отраслям за 1995–2019 гг. и данные The Conference Board за 1990–2019 гг.

<sup>2</sup> Влияние эксплуатации промышленных роботов на TFP выявлено благодаря применению современных подходов к анализу данных по 17 странам за 1993–2007 гг. В работе использованы новые инструментальные переменные, основанные на сравнительных преимуществах роботов в конкретных задачах.

между внедрением ИКТ и ростом эффективности проходит значительное время, которое требуется на реструктуризацию производственных и бизнес-процессов по всей цепочке добавленной стоимости. В-третьих, экономический эффект оказывается выше, если продвижение цифровых технологий сочетается со стимулированием нового инновационного бизнеса и структурных изменений, в том числе на рынке труда (в части наращивания ИКТ-компетенций, требующихся как для разработки и внедрения цифровых технологий, так и для их использования). Наконец, отмечается взаимодополняемость цифровых технологий, организационного капитала и управленческих навыков, а также синергия между различными цифровыми технологиями и между машинным интеллектом и человеческим трудом.

Используемый нами подход к прогнозированию эффектов цифровой трансформации в российской экономике учитывает результаты эмпирических исследований на страновых и отраслевых исторических данных и опирается на модель отраслевой производственной функции.

Вклад распространения цифровых технологий в динамику ВВП складывается из двух составляющих. Первая – рост добавленной стоимости в отраслях – потребителей цифровых технологий преимущественно за счет повышения совокупной факторной производительности (ДФП) и накопления ИКТ-капитала (ΔК) – машин и оборудования, связанных с цифровыми технологиями, а также программного обеспечения (ПО). Вторая – встречный рост предложения отечественного сектора цифровых технологий, или сектора ИКТ, в ответ на увеличение спроса на его продукты и услуги (при условии, что этот спрос не удовлетворяется полностью за счет импорта).

---

**Сектор ИКТ – совокупность видов экономической деятельности, связанных с производством продукции, предназначенной для выполнения функции (или позволяющей выполнять функцию) обработки информации и коммуникации с исполь-**

зованием электронных средств, включая передачу и отображение информации.

В структуре сектора ИКТ выделяются следующие сегменты в разрезе видов экономической деятельности по ОКВЭД2<sup>3</sup>:

- ПО и ИТ-услуги (включая ИТ-отрасль – 62.01, 62.02, 62.03, 63.11<sup>4</sup> и сегмент прочих ИТ-услуг – 58.2, 62.09, 63.12, 95.1);
- телеком-услуги (61);
- производство ИКТ, в том числе компьютерного, периферийного, телеком-оборудования, электроники (26.1, 26.20, 26.30, 26.40, 26.80);
- оптовая торговля ИКТ-товарами (46.5).

---

В своих прогнозах мы учитываем следующее важное обстоятельство. Несмотря на высокую динамику цифровизации в последние несколько лет [НИУ ВШЭ, 2022а], в среднем интенсивность использования цифровых технологий российскими организациями еще сравнительно низкая (за исключением финансового сектора, телекома и отчасти добывающей промышленности). Так, инвестиционные вложения в ИКТ-оборудование, ПО и базы данных в 2017–2020 гг. составляли в нашей стране от 0.6 до 0.9% ВВП, в то время как в развитых экономиках (ЕС, США и Великобритании) этот показатель значительно выше – от 1.5 до 2.7%<sup>5</sup>. Кроме того, для большинства отраслей в российской экономике расстояние до технологической границы, то есть максимальной достигнутой в мире производительности, достаточно велико, что также определяет значительный потенциал для ее наращивания за счет внедрения цифровых технологий.

Прогнозные оценки, сформированные нами в 2019 г., то есть до «ковидного» спада 2020 г. и санкций 2022 г., показывали [НИУ ВШЭ, 2019], что на горизонте до 2030 г. рост российского ВВП мог быть более чем наполовину связан с цифровизацией (1.47 п. п. из 2.75 п. п. прогнозируемого на тот момент ежегодного прироста ВВП в базовом сценарии<sup>6</sup>), в первую очередь в результате повышения эффективности и конкурентоспособности

<sup>3</sup> Состав сектора ИКТ на основе ОКВЭД2 гармонизирован с ISIC rev. 4, утвержден приказом Минкомсвязи России от 7 декабря 2015 г. № 515.

<sup>4</sup> Состав ИТ-отрасли на основе ОКВЭД2 утвержден приказом Минкомсвязи России от 30 декабря 2014 г. № 502.

<sup>5</sup> Расчеты по зарубежным странам произведены на основе базы данных EU KLEMS.

<sup>6</sup> Соответствовал базовому сценарию Прогноза социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2036 г., разработанного Минэкономразвития России и опубликованного в 2018 г.

отраслей – потребителей цифровых технологий и в существенно меньшей степени – за счет роста самого сектора ИКТ.

Важно иметь в виду, что данные оценки строились исходя из предпосылки практически неограниченных возможностей наращивания ИКТ-импорта. Некоторым сдерживающим фактором выступала численность ИТ-специалистов, но преимущественно темпы цифровой трансформации определялись динамикой спроса, или готовностью организаций увеличивать ИКТ-затраты. В 2022 г. с введением санкционных ограничений и массовым уходом иностранных компаний с российского рынка (корпоративный бойкот) условия радикально изменились, и не вполне очевидно, что теперь выступает лимитирующим фактором на россий-

ском рынке цифровых технологий – спрос или предложение. Помимо этого, на фоне рисков ухудшения динамики ВВП в ближайшие годы может измениться сам характер макроэкономических эффектов – речь может пойти не столько о вкладе цифровых технологий в рост экономики, сколько о замедлении или частичной компенсации ее спада, структурных изменениях.

Последствия событий 2022 г. (волна технологических санкций, корпоративный бойкот, релокация ИТ-специалистов и др.) для цифровой трансформации экономики во многом были предопределены структурными особенностями рынка цифровых технологий как на стороне спроса, так и на стороне предложения, а также характером развития его сегментов в предшествующие годы.

## 1.2. Рынок цифровой трансформации до санкций

Российский рынок цифровой трансформации можно оценить примерно в 6 трлн руб. (2021 г.). Он включает три сегмента: ПО и ИТ-услуги, аппаратное обеспечение (ИКТ-оборудование, микроэлектронику, потребительскую электронику) и телеком-услуги (доступ к интернету, мобильную и фиксированную связь)<sup>7</sup> (рис. 1.2).

### 1.2.1. Предложение

Предложение цифровых продуктов и услуг на российском рынке формируется за счет собственной разработки и производства организаций, входящих в сектор ИКТ, и ИКТ-импорта.

В 2021 г. валовая добавленная стоимость (ВДС) сектора ИКТ составила 3729 млрд руб. Из них более половины (54%, или 2019 млрд руб.) приходилось на разработку ПО и ИТ-услуги, образующие «ядро» сектора, еще 28% (1060 млрд руб.) – на телеком-услуги и 10% (381 млрд руб.) – на про-

изводство ИКТ-товаров (включая оборудование и микроэлектронику). Оставшиеся 7%, или 269 млрд руб., добавленной стоимости формировались в сфере оптовой торговли ИКТ.

Объем ИКТ-импорта в 2021 г. достиг 2582 млрд руб., или 35.1 млрд долл.<sup>8</sup> Подавляющая его часть (84%, или 2164 млрд руб.) приходилась на ИКТ-товары для корпоративного и госсектора (вычислительную технику, включая серверы, системы хранения данных (СХД), и телеком-оборудование), а также для конечных потребителей (ноутбуки, смартфоны и т.п.). Импорт ПО и ИТ-услуг<sup>9</sup> (включая лицензии на ПО, облачные сервисы, услуги обработки данных) составил 418 млрд руб., или 5.7 млрд долл.

Таким образом, если исходить из стоимостных параметров, то в структуре предложения цифровых технологий, продуктов и услуг преобладал российский сектор ИКТ (более 3.7 трлн руб. добавленной стоимости сектора против 2.6 трлн руб. импорта). Но если исключить из расчета практически не торгуемые на внешнем рынке телеком-

<sup>7</sup> Здесь и далее в данном разделе, если не указано иное, значения приведены согласно расчетам НИУ ВШЭ по данным Росстата (включая полные по формам федерального статистического наблюдения № 3-информ, П-1, П-2, П-4), ФТС России, Банка России.

<sup>8</sup> Не учитывается импорт телекоммуникационных услуг в объеме 1 млрд долл. в 2021 г.

<sup>9</sup> Под ПО и ИТ-услугами в контексте экспорта и импорта понимаются категории «компьютерные услуги» и «информационные услуги» статистики внешней торговли услугами, формируемой Банком России в соответствии с «Руководством по статистике международной торговли услугами, 2010 год» (PCM-TY2010).

услуги (более 1 трлн руб.) и проводить сравнение по сопоставимому набору товаров и услуг, то объемы ИКТ-импорта и собственной разработки и производства в сфере ИКТ оказываются практически равными (с безусловным доминированием «железа» в импорте и софта во внутренней добавленной стоимости).

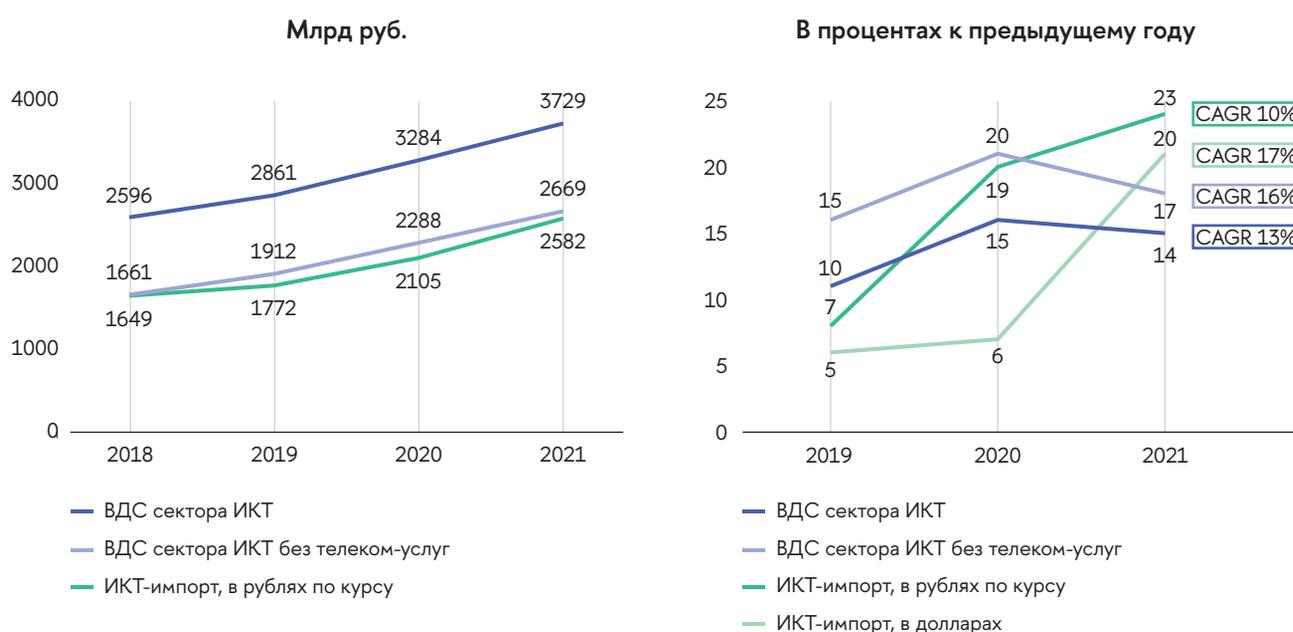
В последние несколько лет и сектор ИКТ, и ИКТ-импорт постоянно росли. В среднем в 2018–2021 гг. ВДС сектора ИКТ ежегодно увеличивалась на 13%, а за вычетом практически стагнирующего сегмента телеком-услуг – на 17% (рис. 1.1). Это лишь немного превышает среднегодовой темп роста ИКТ-импорта в рублевом выражении (16%). Даже в «ковидном» 2020 г. наблюдалось увеличение как внутреннего производства в сфере ИКТ, так и поставок из-за рубежа (хотя и имело место замедление динамики последних в долларовом выражении, обусловленное скачком курса доллара). В 2021 г. темп роста ИКТ-импорта превысил темп роста самого сектора ИКТ.

Необходимо учитывать, что и сам сектор ИКТ во многом опирается на иностранные технологии: от зарубежного оборудования (включая базовые станции) практически полностью зависят телеком-операторы, от электронной компонентной базы (ЭКБ) и процессоров – производители конечных

продуктов в сфере электроники и ИКТ-оборудования, от вычислительной техники (серверы, СХД) и ПО – поставщики ИТ-услуг, центры обработки данных (ЦОД), ИТ-интеграторы. Заказная разработка ПО до 2022 г. осуществлялась преимущественно на иностранном стеке технологий. Значительная доля маржи оптовых дистрибьюторов формировалась за счет реализации иностранных ИКТ-товаров. Объем ИКТ-импорта для инвестиционного и промежуточного потребления самим сектором ИКТ можно оценить более чем в 0.5 трлн руб. в 2021 г. Без него было бы невозможно создание большей части добавленной стоимости в сфере цифровых технологий в стране. Кроме того, в составе сектора ИКТ присутствовали компании в иностранной собственности – дочерние юридические лица зарубежных вендоров, которые, как правило, формировали выручку в России за счет внедрения и поддержки своих продуктов.

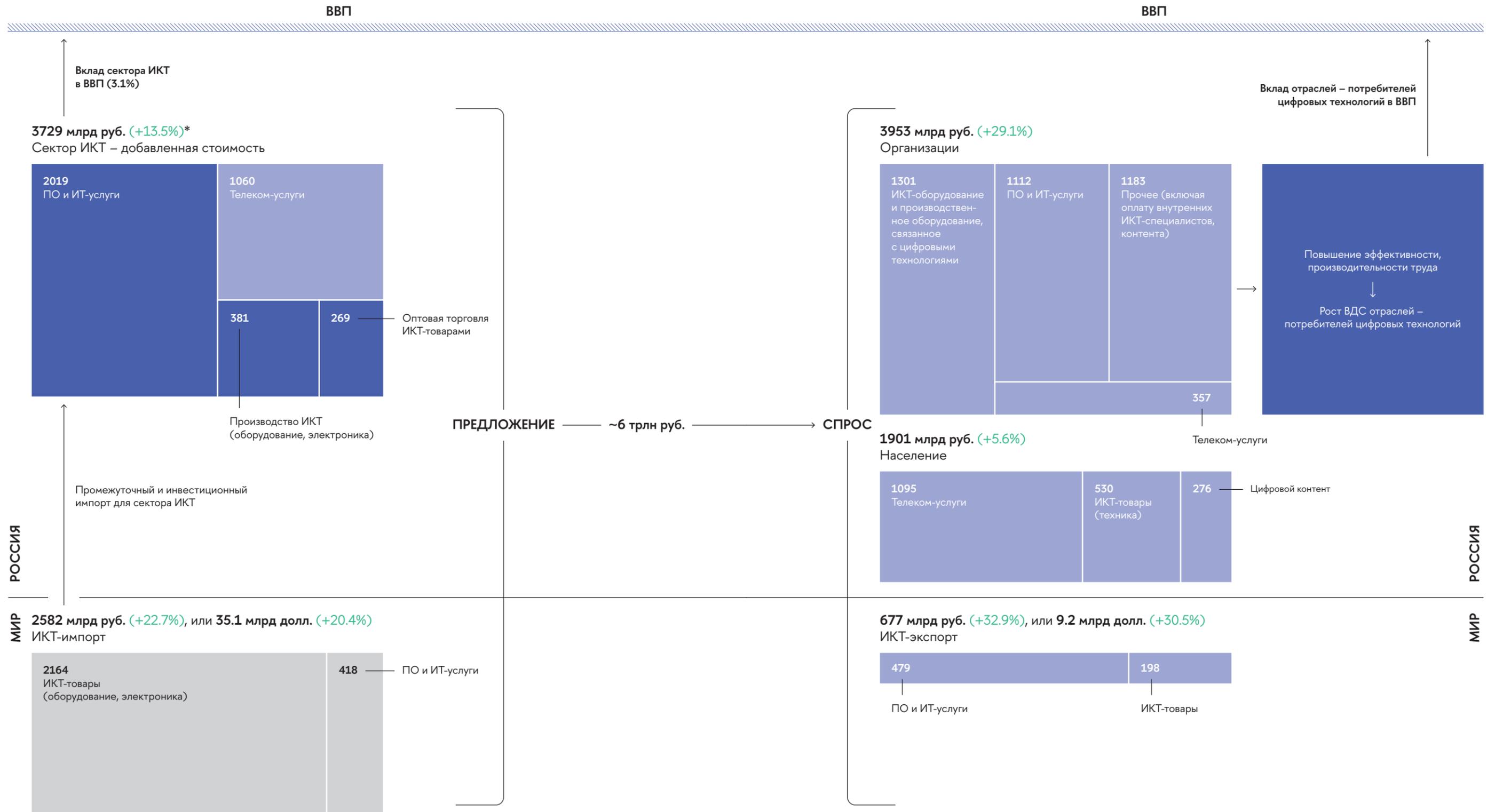
Российский сектор ИКТ встретил санкционные вызовы 2022 г. на многолетнем пике своего развития, которое, однако, сопровождалось ростом ИКТ-импорта и сохраняющейся зависимостью от него. Это существенно ограничивает возможности российских организаций восполнить «выпавший» объем предложения иностранных цифровых технологий в текущих условиях.

Рис. 1.1. ВДС сектора ИКТ и ИКТ-импорт



Источник: расчеты НИУ ВШЭ по данным Росстата, ФТС России и Банка России.

Рис. 1.2. Предложение цифровых технологий и спрос на них, источники макроэкономических эффектов цифровой трансформации: 2021 (до санкций)



\* Указаны значения за 2021 г. и прирост относительно 2020 г. Для экспорта и импорта значения по сегментам рынка указаны в рублевом выражении.

Источник: расчеты НИУ ВШЭ по данным Росстата, ФТС России и Банка России.

## 1.2.2. Спрос

### Внутренний спрос. Организации

Основной объем внутреннего спроса на цифровые технологии формируют организации в корпоративном и госсекторе. В 2021 г. их затраты по данному направлению достигли 3953 млрд руб.<sup>10</sup>, увеличившись за год на рекордные 29%. Примерно в равной мере в данную величину входят: закупки ПО и ИТ-услуг (28%); закупки ИКТ-оборудования, других машин и производственного оборудования,

связанных с цифровыми технологиями, включая автоматизированные линии, промышленные роботы (33%); прочие затраты, в том числе оплата внутренних ИТ-специалистов (ИТ-подразделений), закупка цифрового контента и доступа к базам данных (30%). Оставшиеся 9% затрат приходятся на приобретение телеком-услуг.

Отрасль информации и связи<sup>11</sup> выступает одновременно и производителем, и ключевым потребителем ИКТ-оборудования и ПО на внутреннем рынке (1083 млрд руб., или 27.4% спроса всех отраслей) (рис. 1.3).

Рис. 1.3. Затраты организаций на цифровые технологии по отраслям: 2021\*



\* Отрасли приведены согласно разделам ОКВЭД2 (A–R).

Источник: расчеты НИУ ВШЭ по данным Росстата.

<sup>10</sup> Оценка включает данные о затратах на внедрение и использование цифровых технологий по форме федерального статистического наблюдения № 3-информ в части крупных и средних организаций, с досчетом в части субъектов малого предпринимательства (по данным форм № 3-информ и ПМ), а также с учетом данных по образовательным организациям.

<sup>11</sup> Пересекается с сектором ИКТ в части ПО и ИТ-услуг (коды по ОКВЭД2: 62, 63), телекома (61).

Среди прочих отраслей по затратам на ИКТ с отрывом лидирует финансовый сектор: на него в 2021 г. приходилось 559 млрд руб., или 14.2% таких затрат. Для банков и страховых компаний цифровые технологии, включая обработку непрерывного потока данных о клиентах и финансовых операциях, стали неотъемлемой частью бизнес-процессов и фактором конкурентоспособности. Поэтому заметная доля затрат (в том числе на вычислительное оборудование и ПО) связаны не столько с наращиванием, сколько с поддержкой достигнутого высокого уровня цифровизации. Финансовый сектор тратит на указанные цели объем средств, эквивалентный 8.6% его ВДС, что существенно выше, чем в других отраслях, за исключением отрасли информации и связи.

Схожий характер и мотивы цифровизации наблюдаются в сфере торговли (включая крупные торговые сети, оперирующие большими данными о транзакциях и логистических потоках): их затраты на цифровые технологии составили в 2021 г. 374 млрд руб., или 9.5% общих затрат в экономике.

Также среди крупных потребителей цифровых технологий – сфера профессиональной, научной и технической деятельности (включая исследования и разработки, инжиниринг, проектирование и архитектуру), сформировавшая в 2021 г. 9.9% спроса (393 млрд руб.), значимая часть которого приходится на инженерное ПО.

Вклад обрабатывающей промышленности в спрос на цифровые технологии в 2021 г. составил 8.6%, или 340 млрд руб. Это несколько скромнее, чем можно было ожидать, учитывая значительную роль этой отрасли в экономике (14.3% ВВП) и тот факт, что сам процесс цифровой трансформации ассоциируется в значительной степени именно с промышленностью. Под цифровой трансформацией здесь подразумевается переход к Индустрии 4.0, предполагающий радикальные изменения бизнес-моделей, массовую кастомизацию, появление гибких и безлюдных, распределенных (виртуальных) фабрик на базе цифровых платформ, цифровых двойников процессов и продуктов, промышленных роботов, Интернета вещей и искусственного интеллекта. О наличии потенциала

для наращивания темпов цифровизации в обрабатывающей промышленности говорит и достаточно низкая (относительно ВДС) интенсивность затрат на цифровые технологии этой отрасли: 2% против 3.3% в среднем по экономике.

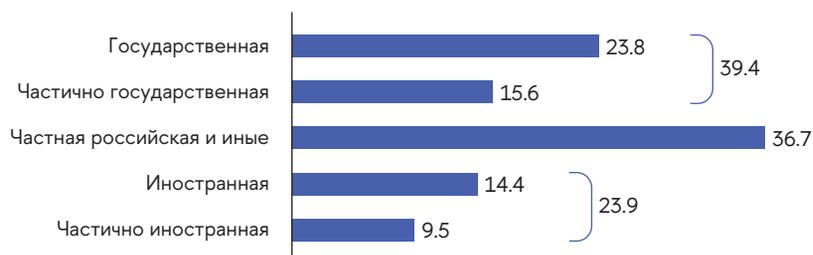
В числе значимых игроков на рынке цифровой трансформации – сфера транспорта и логистики (5% затрат на цифровые технологии), а также госуправление, включая федеральные и региональные органы власти, органы местного самоуправления (4.9%), преимущественно предъявляющие спрос на заказную разработку государственных информационных систем различного назначения и ИКТ-оборудование для их развертывания и поддержки.

Характер реакции организаций на новые условия и динамика цифровой трансформации могут различаться в зависимости от формы собственности (государственная российская, частная российская или иностранная). Ввиду структурных особенностей российской экономики ключевая роль в формировании спроса на цифровые технологии принадлежит госсектору, то есть совокупности организаций в государственной и частично государственной собственности: в 2021 г. на них приходилось 39.4% затрат экономики на «цифру» (рис. 1.4). Сюда входят в первую очередь госкомпании и госкорпорации, присутствующие практически во всех основных отраслях экономики – добыче, энергетике, промышленности, транспорте, связи, финансовом секторе, а также уже упомянутые органы власти и государственные и муниципальные учреждения здравоохранения, образования, науки и др. В числе особенностей госсектора как потребителя цифровых технологий можно отметить более высокую управляемость в рамках политики цифровой трансформации (посредством прямых поручений и (или) директив) и большую зависимость от федерального и региональных бюджетов<sup>12</sup>.

На другом полюсе внутреннего спроса на цифровые технологии находятся организации в иностранной собственности. Их вклад в цифровизацию достаточно весом – 23.9% и несколько выше, чем роль в экономике (22.5% в отгрузке товаров, работ, услуг, 16.6% в общих инвестициях

<sup>12</sup> Такая зависимость характерна и для организаций, получающих финансирование из бюджета, и для организаций – «налоговых доноров», поскольку налоговая политика может существенно меняться в условиях дефицитного бюджета, что влияет на инвестиционные возможности госкомпаний.

Рис. 1.4. Затраты организаций на цифровые технологии по формам собственности: 2021 (в процентах от общих затрат)



Источник: расчеты НИУ ВШЭ по данным Росстата.

в основной капитал, но при этом 33.1% в инвестициях в ИКТ-оборудование и 45.2% – в ПО<sup>15</sup>). Можно сказать, что международные компании выступали проводниками внедрения передовых технологий и управленческих практик в России. Поэтому прекращение деятельности многих из них на российском рынке в 2022 г. и сокращение прямых иностранных инвестиций могут в будущем замедлить темпы цифровой трансформации в отраслях. Но, забегаая вперед, стоит отметить, что компании в иностранной собственности ориентировались в основном на привычные для себя глобальные ИТ-продукты, что хорошо видно по высокой доле затрат на иностранный софт в общем объеме их затрат на ПО в России – 83% (против в среднем 61% в частных российских компаниях и госсекторе в 2021 г.). Это несколько смягчает негативные последствия ухода таких компаний для российского ИТ-рынка.

На частные российские компании в 2021 г. также приходилась значимая часть спроса на цифровые технологии – 36.7%. Этот сегмент был самым быстрорастущим: по крупным и средним организациям в российской частной собственности годовой рост затрат на цифровизацию составил 49.1% против 41.1% в госсекторе и 34.3% – по компаниям в иностранной собственности.

## Внутренний спрос. Население

Заметная роль в формировании спроса на цифровые технологии, продукты и услуги принадлежит населению: в 2021 г. граждане затратили суммарно 1901 млрд руб. на эти цели. Основной объем

расходов связан с оплатой услуг связи и доступа к интернету – 1095 млрд руб. (57.6%). Еще около трети приходится на приобретение смартфонов, компьютеров, ноутбуков, теле- и аудиотехники и пр. (530 млрд руб., или 27.9%). Оставшиеся 14.5% затрат (276 млрд руб.) связаны с покупкой цифрового контента. В 2021 г. темп роста затрат населения на «цифру» был довольно незначительным – 5.6%, причем во многом он формировался за счет роста спроса на контент. В то же время в предшествующий «ковидный» год на фоне массового перехода на удаленную работу и учебу затраты выросли сильнее – на 9.8%, в том числе на технику – на 10.9%.

## Экспорт

Объем российского ИКТ-экспорта в 2021 г. достиг 677 млрд руб., или 9.2 млрд долл. Большая его часть (479 млрд руб., или 6.5 млрд долл.) приходилась на продажи ПО и ИТ-услуг (заказную разработку). Для российской ИТ-отрасли это заметная величина – примерно четверть ее добавленной стоимости. За три года (2019–2021) среднегодовой темп роста экспорта ПО и разработки составил более 22% в рублях и 16% в долларах. С 2017 г. Россия стала чистым экспортером по этой статье внешней торговли. В то же время важно отметить принципиальные отличия импорта и экспорта в сфере ПО: если российскими покупателями приобретались в основном лицензии на готовые тиражные продукты, то экспорт был представлен преимущественно услугами заказной разработки, или оффшорного программирования. Это можно назвать скрытой «утечкой

<sup>15</sup> Показатели по отгрузке и инвестициям приведены по крупным и средним организациям.

мозгов», поскольку российские ИТ-специалисты вносили вклад в создание ИТ-решений зарубежными технологическими гигантами, которые впоследствии продавали их по всему миру, в том числе в России.

### 1.2.3. Зависимость от иностранных вендоров ПО

На иностранный софт в 2021 г. приходилось почти 66% затрат организаций на ПО<sup>14</sup>, на продукты из Реестра отечественного ПО – 34% (в 2020 г. – 32%). Таким образом, по стоимостным показателям зависимость от зарубежных вендоров можно оценить как достаточно высокую.

В то же время, если проводить оценку в «натуральном» выражении, по числу проектов внедрения ИТ-продуктов, то доля иностранных вендоров составит существенно меньшую величину – 26% за период 2010–2021 гг. (в 2021 г. – 23%)<sup>15</sup>. Наиболее вероятная причина таких различий – доминирование зарубежных игроков в дорогостоящих комплексных проектах по заказу крупного бизнеса (например, внедрение высоконагруженных ERP, систем управления базами данных (СУБД), «тяжелых» PLM)<sup>16</sup>. Зато средства управления процессами организаций, массово внедряемые на малых и средних предприятиях, а также в госорганах и учреждениях, как правило, отечественные (более 70%). Речь идет о системах электронного документооборота (СЭД), оцифровки документов (OCR), учетных системах, BPM, HRM, ERP-системах (преимущественно для МСП), автоматизации розничной торговли и пр. (рис. 1.5).

Распространенность решений от отечественных вендоров в перечисленных классах во многом определяется их способностью лучше и быстрее адаптироваться к российской нормативно-правовой базе (включая стандарты бухгалтерского, налогового учета, формы обязательной отчетности в гос-

органы, требования к документообороту и т.д.). Для указанных видов ПО также характерен высокий уровень диверсификации предложения, то есть наличие множества альтернативных продуктов и, соответственно, широкие возможности переключения, что определяет минимальные риски в случае санкционных ограничений.

Ожидаемо не менее 60–70% рынка принадлежит отечественным вендорам решений в области информационной безопасности, куда входят средства шифрования, предотвращения утечек, антивирусы и антиспам, системы аутентификации и биометрии и др.<sup>17</sup> Также можно отметить преобладание специализированного банковского ПО российской разработки (системы ДБО, АБС). Достаточно высока доля отечественных продуктов в сегментах автоматизации промышленных процессов и управления оборудованием (SCADA, АСУ ТП, АСКУЭ, в меньшей степени ЕАМ) и систем для управления транспортом и складской деятельностью (TMS, WMS). Указанные виды ПО характеризуются меньшей диверсификацией предложения, что повышает риски в случае ухода каких-либо вендоров с рынка.

Что касается инженерного ПО (САПР, PLM, BIM), то картина здесь неоднозначная: с одной стороны, по количеству установок российские вендоры удерживают паритет с зарубежными, с другой – отечественные продукты имеют ограниченную функциональность, не могут выполнять ряд задач в сфере проектирования и моделирования сложных систем. При прочих равных российское ПО в этих классах зачастую выбирается пользователями по причине большего соответствия нормативным требованиям и стандартам (например, единой системе конструкторской документации, ЕСКД).

Наиболее критической выглядит ситуация в части системного ПО: доля внедрений иностранных средств виртуализации, СУБД и серверных платформ находится в диапазоне 70–90%. Это связано с доминированием в названных сегментах глобальных ИТ-гигантов, сформировавших

<sup>14</sup> По данным Росстата (форма № 3-информ). При расчете доли не учитывается заказная разработка.

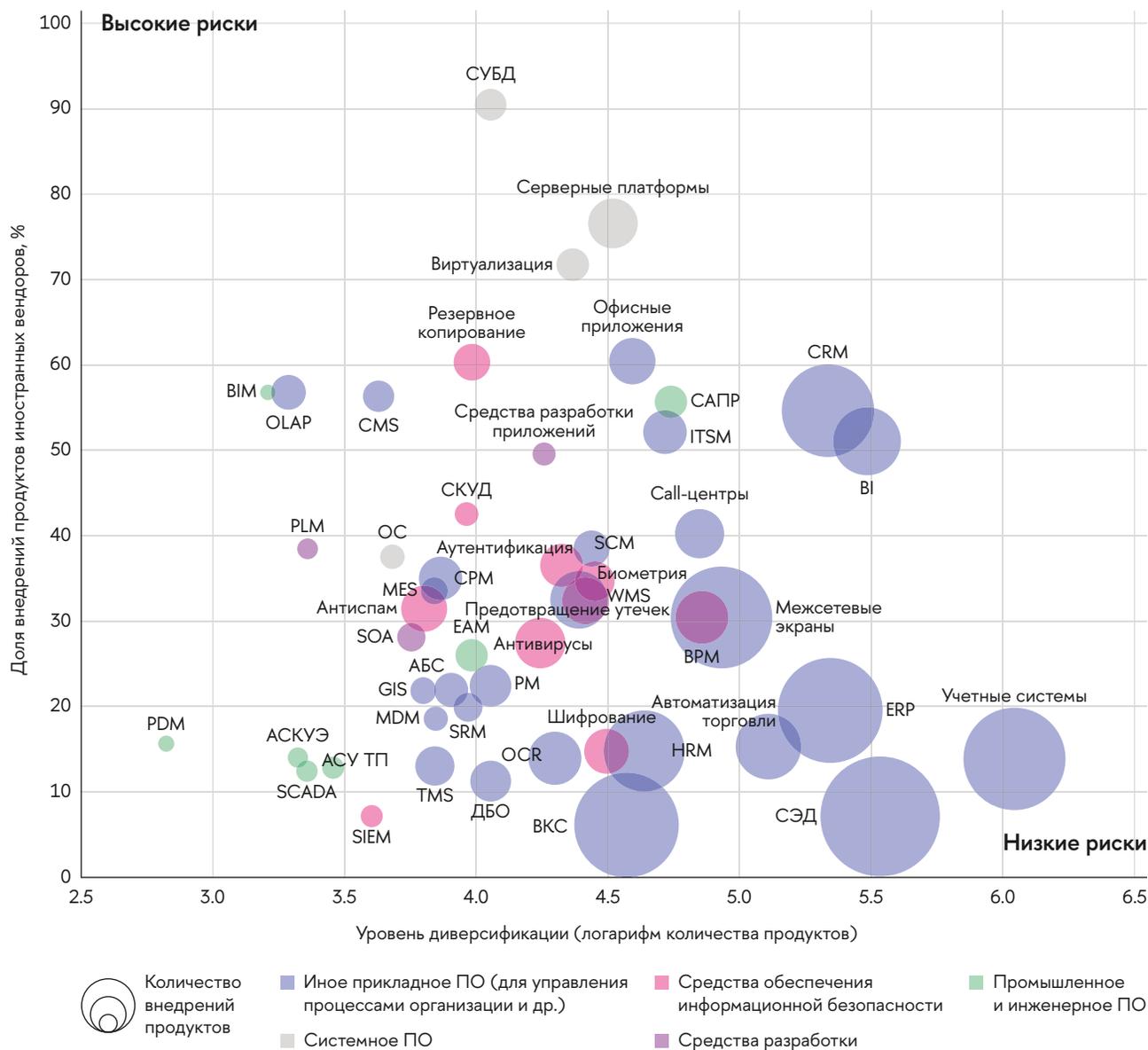
<sup>15</sup> [https://www.tadviser.ru/index.php/Карта\\_информатизации\\_бизнеса](https://www.tadviser.ru/index.php/Карта_информатизации_бизнеса) (дата обращения: 11.01.2023).

Для оценки использованы открытые данные из каталога ИТ-проектов портала TAdviser. Проанализировано почти 60 тыс. записей, включая данные о заказчике, вендоре, продукте, типе ПО («технологии» в терминологии TAdviser).

<sup>16</sup> Возможно некоторое смещение выборки в пользу отечественных вендоров ввиду того, что база проектов TAdviser заполняется в том числе в заявительном порядке (отечественные вендоры могут быть более склонны к информированию широкой общественности о реализованных ими проектах).

<sup>17</sup> Исключение составляют средства резервного копирования (доля российских вендоров – менее 30%). Одна из причин – заметный объем внедрений компании Asconis, зарегистрированной за рубежом, но имеющей российские корни и ядро команды разработки в России (по крайней мере до 2022 г.).

Рис. 1.5. Риски зависимости от иностранных вендоров по типам ПО  
(с учетом доли иностранных вендоров и уровня диверсификации продуктов):  
2010–2021\*



\* По открытым данным о проектах внедрения ИТ-продуктов (ПО). На рисунке не отражены некоторые ИТ-продукты с низким количеством внедрений (меньше 100 ед. за 2010–2021 гг. по базе TAdviser) из-за возможной недостаточной достоверности оценок в таких случаях. Высокое значение доли внедрений отечественных продуктов в классах ОС и ВКС может объясняться тем, что ставшие рутинными закупки типовых продуктов известных зарубежных вендоров (Microsoft, Zoom) не включаются в базу проектов TAdviser.

Источник: расчеты НИУ ВШЭ по данным TAdviser.

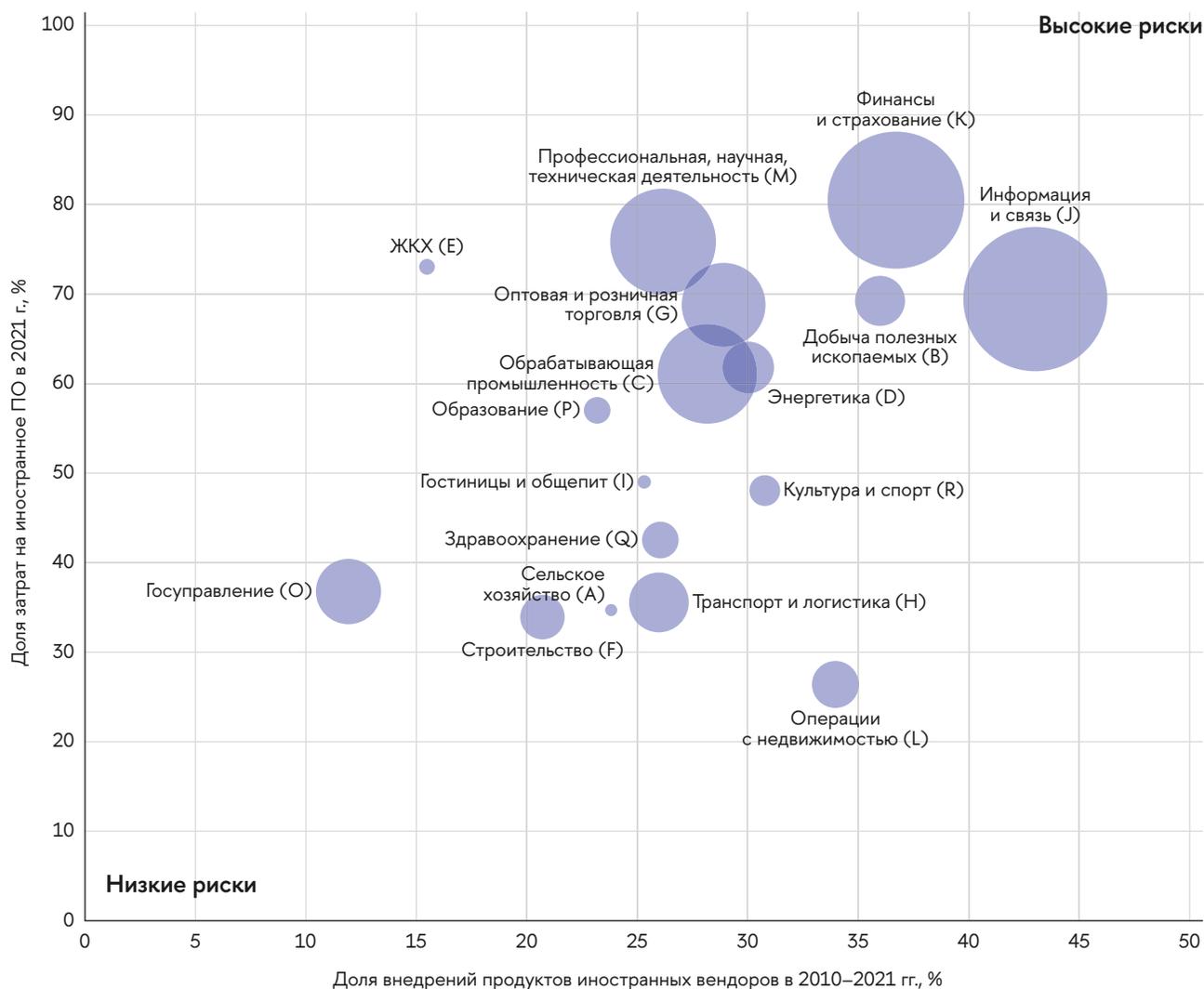
экосистемы программного и аппаратного обеспечения (включая Microsoft, IBM, Oracle, VMware).

В разрезе отраслей наибольшая зависимость от западных разработчиков ПО наблюдается в финансовом секторе: 81% в стоимостном выражении (в 2021 г.) и 37% по числу проектов внедрения (за 2010–2021 гг.) (рис. 1.6). Несмотря на высокую долю отечественного специализированного

банковского ПО, другие, более универсальные ИТ-продукты, включая ERP, СУБД, BI-системы, в секторе в основном зарубежные.

Также высокие доли затрат на иностранное ПО (70%) и его внедрение (43%) характерны непосредственно для сферы информации и связи (включая телеком, ИТ-отрасль, интернет-сервисы). При относительно небольших суммарных затратах

Рис. 1.6. Риски зависимости от иностранных вендоров ПО по отраслям\*  
(с учетом доли иностранных вендоров)



Затраты отрасли на ПО в 2021 г.

\* Отрасли приведены согласно разделам ОКВЭД2 (A–R).

Источник: расчеты НИУ ВШЭ по данным Росстата и TAdviser.

на ПО сильная зависимость от зарубежных вендоров наблюдается в добывающей промышленности (69% по затратам и 36% по количеству внедрений).

Зарубежное ПО превалирует в стоимостном выражении в профессиональной и научно-технической деятельности (включая инжиниринг и консалтинг) – 76% и торговле – 70%. При этом по доле внедрений в данных секторах показатели находятся на уровне среднего по экономике (26 и 29% соответственно), что может говорить о крупных, но относительно редких закупках дорогостоящих зарубежных решений определенных классов (PLM,

ВМ – в инжиниринге, ERP – в крупных торговых сетях) на фоне массового внедрения доступных по цене российских ИТ-продуктов, в том числе в малом и среднем бизнесе.

В обрабатывающей промышленности в 2021 г. по стоимостным параметрам тоже доминировали зарубежные вендоры ПО – 61%, по числу внедрений за период 2010–2021 гг. их вклад составил 28%. Наиболее сильная зависимость от иностранного ПО (по обоим параметрам) отмечается в нефтепереработке и металлургии, на которые в 2021 г. приходилось 39% затрат обрабатывающей промышленности на ПО.

Невелика доля иностранных игроков на рынке ПО в сферах строительства, транспорта и логистики, сельского хозяйства. Вероятная причина – в наличии конкурентоспособных отечественных решений вкуче с относительно небольшим интересом зарубежных игроков к российскому рынку в этих секторах, где преобладают небольшие заказы от МСП.

Наименее импортозависимой (по доле внедренных ИТ-продуктов) ожидаемо является сфера

госуправления – в частности, из-за ограничений на закупку иностранного ПО органами власти и местного самоуправления. Вместе с тем в 2021 г. на зарубежные решения все еще приходилось 37% общих затрат на ПО (в 2020 г. – 34%), что во многом связано со сложностями импортозамещения в части операционных систем (ОС), СУБД и другого системного ПО, на котором строятся многие государственные информационные системы и вычислительная инфраструктура.

## 1.3. Факторы, риски и развилки в новых условиях

В 2022 г. во всех сегментах российского рынка цифровых технологий произошли значительные сдвиги (рис. 1.7). В первую очередь вследствие ограничений на ИКТ-импорт и ухода западных вендоров с российского рынка сократилось предложение. Одновременно возникли риски падения внутреннего спроса, сжатия ИТ-бюджетов организаций (в бизнесе и госсекторе) и затрат населения. Кроме того, пострадали ИТ-экспорт и взаимоотношения с зарубежными заказчиками, сформировались предпосылки для ухудшения качества цифровой трансформации (снижения удельных эффектов на рубль вложений в цифровые технологии).

По состоянию на середину 2023 г. многие опасения оправдались – это уже не риски, а свершившиеся факты. Основным позитивным фактором на этом фоне представляется ожидаемая активизация российских разработок цифровых решений и импортозамещающего производства в сфере ИКТ.

Рассмотрим более подробно краткосрочную динамику и события на российском ИКТ-рынке в 2022–2023 гг., а также тренды и развилки, определяющие долгосрочные сценарии цифровой трансформации и ее эффекты.

### 1.3.1. ПО и ИТ-услуги: перекраивание рынка и рост вопреки ограничениям

В 2022 г. российский рынок покинули крупнейшие зарубежные разработчики ПО, такие как Microsoft, SAP, Oracle, Autodesk, Siemens Digital Industries Software, VMware и др. Данные компании занимали

доминирующее положение в наиболее емких и значимых для экономики сегментах рынка ПО и ИТ-услуг. Экосистема совместимых продуктов западных компаний пронизывала ИТ-инфраструктуру практически во всех отраслях, причем не только в коммерческом секторе, но и в государственном.

Разрыв связей зарубежных ИТ-компаний с российскими клиентами, как правило, предусматривал отключение от облачных сервисов всех видов (SaaS – облачное ПО, IaaS – облачная ИТ-инфраструктура, PaaS – облачные платформы), приостановку/прекращение продаж новых лицензий на ПО (продления действующих) и заключения новых контрактов на внедрение, прекращение со стороны материнских компаний техподдержки и обновлений ПО, ранее установленного у российских пользователей.

Уход иностранных ИТ-компаний из России весной-летом 2022 г. не был напрямую продиктован необходимостью следовать санкционным предписаниям США или ЕС. На тот момент ограничений на экспорт ПО в Россию не было: официальный запрет на оказание ИТ-услуг российским клиентам, по крайней мере для европейских компаний, введен только в октябре 2022 г. в рамках 8-го пакета санкций ЕС [European Commission, 2023]. Сворачивание деятельности западных вендоров в России стало проявлением массового корпоративного бойкота, когда зарубежные игроки из самых разных отраслей объявляли о прекращении связей с российским рынком, в первую очередь из-за рисков для своей репутации и опасения потерять лояльность клиентов на основных рынках западных стран. Дополнительными факторами стали сложности проведе-

ния трансграничных платежей из-за ограничительных мер в финансовом секторе и введение санкций в отношении крупных клиентов из госсектора. Поскольку на российский рынок приходилась незначительная доля выручки ИТ-гигантов, репутационные и трансакционные издержки сохранения бизнеса в России оказались весомее потенциальных выгод.

В 2021 г. объем импорта ПО и услуг разработки в Россию (на основе учета трансграничных платежей) составлял 380 млрд руб., или 5.2 млрд долл. Из него более 90% приходилось на США и страны Западной Европы. В результате ограничений со стороны западных вендоров импорт ПО по итогам 2022 г. упал на 35% в долларовом выражении и на 40% – в рублевом (рис. 1.8). В отдельные «санкционные» кварталы (второй – четвертый) снижение составляло 41–50% в долларах и более 50% – в рублях.

В оценке последствий санкций и корпоративного бойкота необходимо учитывать, что потребление иностранного корпоративного ПО в России включало не только непосредственно импорт, но и сопоставимый объем услуг по внедренческому консалтингу, системной интеграции, поддержке, сопровождению и т.п., которые оказывались уже преимущественно российскими (с точки зрения резидентства) компаниями. Масштаб таких услуг можно оценить в 300–400 млрд руб. в год<sup>18</sup> (что сопоставимо с прямым импортом), из которых оценочно 70–100 млрд руб. приходилось на дочерние структуры иностранных вендоров в России<sup>19</sup>, а основная часть – на авторизованных российских партнеров. Таким образом, на иностранное ПО был завязан существенный объем сопутствующих услуг в России. Помимо этого, основная часть заказной разработки также велась на иностранном технологическом стеке. Поэтому на фоне прекращения закупок лицензий на зарубежное ПО, сворачивания проектов его внедрения, отключения от глобальных ИТ-сервисов можно было бы ожидать серьезного спада в российской ИТ-отрасли (под которой понимаются

российские юридические лица независимо от формы собственности).

Однако данные за 2022 г. свидетельствуют об обратном: оборот ИТ-компаний в России вырос относительно 2021 г. на 22%, хотя в течение года и наблюдалось некоторое замедление динамики (рис. 1.9). Объем инвестиций крупных и средних организаций в ПО (включая покупку лицензий, заказную разработку ИТ-систем), характеризующий спрос бизнеса и госсектора, также продемонстрировал положительную динамику, увеличившись более чем на треть за 2022 г.

Можно отметить несколько причин такой реакции российского ИТ-рынка на внешние ограничения.

Во-первых, несмотря на ликвидацию, реорганизацию, смену собственников и (или) топ-менеджмента в бывших дочерних юридических лицах или представительствах западных вендоров ПО, персонал этих компаний преимущественно продолжает работу либо в рамках прежних (или преобразованных) юридических лиц<sup>20</sup>, либо в других российских ИТ-компаниях или ИТ-подразделениях отраслевых заказчиков. Таким образом, сохранилось ядро экспертизы в отношении зарубежных ИТ-продуктов.

Во-вторых, изменилась структура спроса на ИТ-услуги – спад по одному направлению был компенсирован ростом по другим. Хотя новые закупки и работы по внедрению иностранных ИТ-решений были практически остановлены (кроме остаточных контрактов с приобретенными до февраля-марта 2022 г. лицензиями), параллельно возросла потребность в поддержке работоспособности, развитии и сопровождении уже действующих ИТ-систем на базе импортного ПО силами российских ИТ-специалистов (в том числе в условиях невозможности получить поддержку вендора). Вырос масштаб заказной разработки кастомизированных решений под задачи, для которых теперь нет доступных готовых продуктов или обновлений от вендора. Здесь важно учесть, что ПО у большинства заказчиков было развернуто

<sup>18</sup> Основано на оценке суммарной выручки крупнейших ИТ-компаний (российских юридических лиц), занимающихся интеграцией, внедрением, заказной разработкой, поддержкой и сопровождением ИТ-систем, ИТ-консалтингом и аутсорсингом, а также на доле затрат на иностранное ПО в общем объеме затрат на ПО в российских организациях. Не учитывает масштаб аналогичной деятельности, осуществляемой в рамках инсорсинга в отраслях – потребителях ПО (без образования дочерних юридических лиц).

<sup>19</sup> Включая: ООО «САП СНГ» (36.7 млрд руб. выручки в 2021 г.), АО «Оракл Компьютерное Оборудование» (7.8 млрд руб.), ООО «Майкрософт Рус» (6.9 млрд руб.), ООО «САС Институт» (3.9 млрд руб.), ООО «Сименс Индастри Софтвар» (3.6 млрд руб.), ООО «Терадата» (2.5 млрд руб. в 2020 г.), ООО «Визмваре Рус» (1.2 млрд руб.).

<sup>20</sup> Например, российское представительство Oracle Consulting – «Оракл Недерланд Б.В.» – было преобразовано в самостоятельное юридическое лицо под новым названием Data Prime (ООО «Датпрайм»).

Рис. 1.7. Предложение цифровых технологий и спрос на них, макроэкономические эффекты цифровой трансформации: риски, факторы и тренды в новых условиях

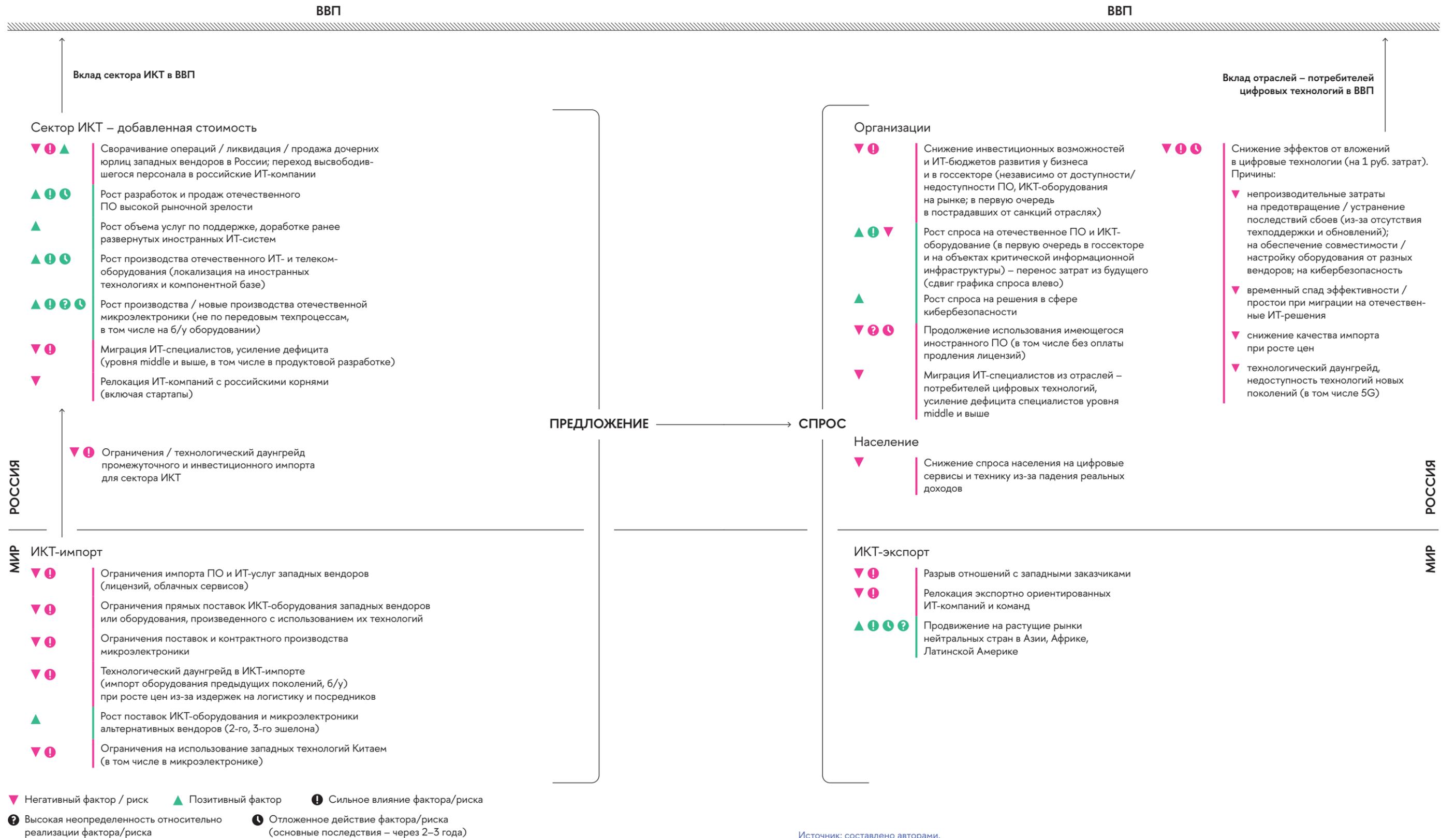
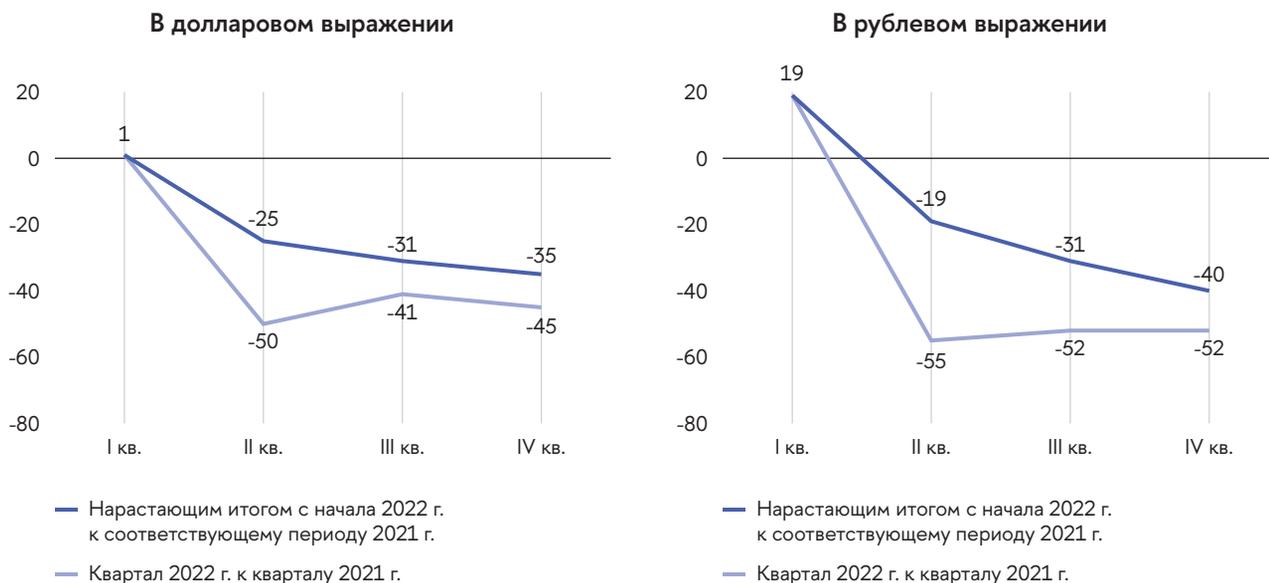


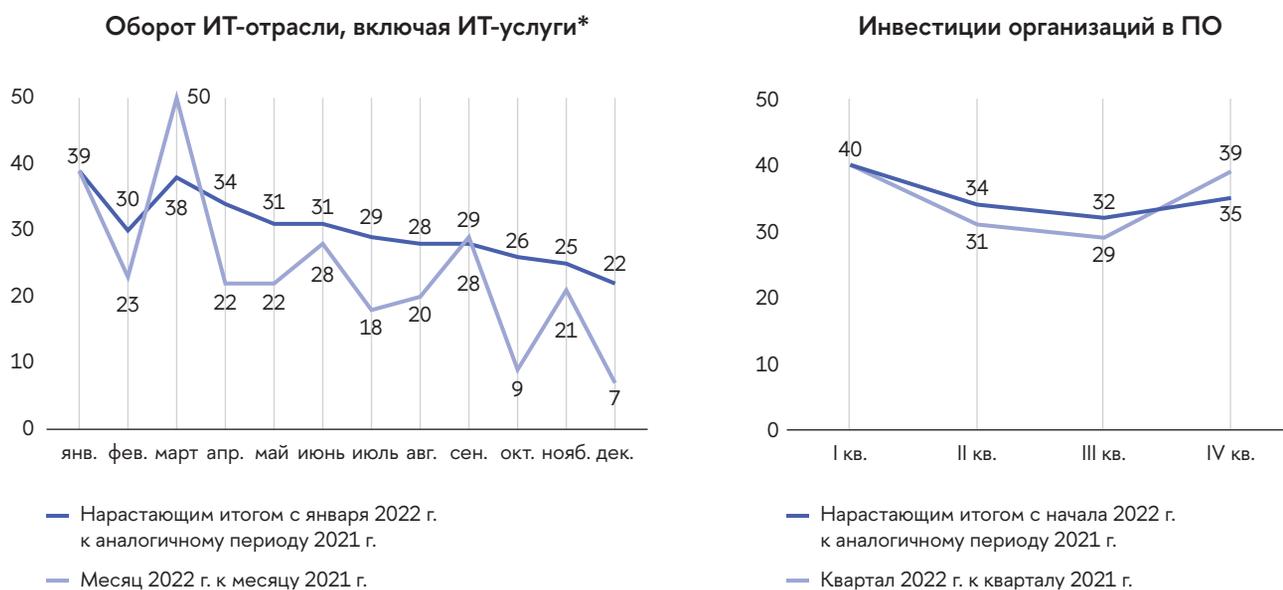
Рис. 1.8. Динамика импорта ПО и услуг разработки: 2022\* (проценты)



\* Учитывались данные по статье «компьютерные услуги» статистики внешней торговли услугами, формируемой Банком России. Пересчет значений из долларового в рублевое выражение осуществлен с учетом среднего курса доллара по каждому кварталу.

Источник: расчеты НИУ ВШЭ по данным Банка России.

Рис. 1.9. Динамика оборота ИТ-отрасли, включая ИТ-услуги, и инвестиций крупных и средних организаций в ПО: 2022 (проценты)



\* Учтены укрупненные виды экономической деятельности с кодами 62.0 и 63.1 по ОКВЭД2. Они охватывают ИТ-отрасль и прочие ИТ-услуги согласно собирательной группировке, приведенной выше в подразделе 1.1 (за исключением видов деятельности 58.2, 95.1, представляющих незначительными). Показатель рассчитывается по данным Росстата. Оборот включает две составляющие: реализацию товаров собственного производства, работ и услуг, выполненных собственными силами организаций (в указанных видах деятельности на них приходится более 90% оборота), и перепродажи, в том числе сублицензирование ПО (оставшиеся менее 10%). Динамика по первой составляющей в указанный период аналогична динамике оборота в целом.

Источник: расчеты НИУ ВШЭ по данным Росстата.

локально, с приобретением срочных или бессрочных лицензий, что позволило продолжать его использование, несмотря на политику материнской компании (корпоративное ПО в форме SaaS, доступ к которому был прекращен в первую очередь, не пользовалось большой популярностью у крупных российских клиентов, особенно в случае критически значимых систем, таких как ERP и СУБД).

В-третьих, увеличился объем продаж и внедрений отечественного ПО высокой рыночной зрелости, в том числе лицензионного; пик спроса наблюдался в марте 2022 г. (он также сопровождался ростом цен). За 2022 г. продажи продуктов из Реестра отечественного ПО конечным заказчикам (в части лицензий и SaaS, освобождаемых от НДС) выросли на 13% относительно 2021 г.<sup>21</sup> В числе сегментов рынка, где наиболее востребованы российские решения (в частности, на базе open source), – офисное ПО, ОС, СУБД, системы видеоконференцсвязи (ВКС), средства обеспечения кибербезопасности.

Многие заказчики стали переходить на российскую облачную инфраструктуру, что внесло заметный вклад в выручку отечественных IaaS-поставщиков. На рост ИТ-отрасли повлиял не только корпоративный спрос на ПО и ИТ-услуги, положительную динамику также демонстрировал сегмент интернет-компаний и цифровых платформ, социальных сетей (в том числе в экосистемах Яндекса, VK), которые в 2022 г. на фоне закрытия доступа к иностранным платформам нарастили аудиторию и увеличили монетизацию<sup>22</sup>.

В целом негативное влияние санкционных ограничений и ухода иностранных игроков на российский рынок ПО и ИТ-услуг оказалось гораздо мягче, чем на многие другие (товарные) рынки, именно в силу специфики ПО как «нематериального» продукта, что, в частности, позволяет использовать его в течение длительного времени после установки (в отличие от товаров и оборудования, которые требуют непрерывных поставок из-за рубежа, включая комплектующие и запчасти). Кроме того, предложение компетенций на рынке

труда в нашей стране оказалось достаточным для поддержки и сопровождения локально развернутых иностранных ИТ-продуктов, в то время как по многим другим видам импортной или частично локализованной продукции инженерно-технологические компетенции в России практически отсутствуют либо имеется их острая нехватка.

Тем не менее из-за ограничений возможности приобретения зарубежного софта проявился ряд заметных негативных последствий и рисков. В краткосрочном периоде ключевые из них будут связаны с повышенной уязвимостью ИТ-систем, построенных на зарубежном технологическом стеке, ростом вероятности сбоев и ошибок из-за отсутствия критически важных обновлений ПО (библиотек, плагинов и т.п.) и невозможности решить своими силами, без поддержки материнской компании, весь спектр возникающих при эксплуатации ПО проблем. В средне- и долгосрочной перспективе, если не будет возобновлен доступ российских потребителей (в том числе с бессрочными лицензиями) к обновлениям и новым (улучшенным) версиям ПО, возникнет риск стагнации его качества, функциональности и производительности. Однако стоит отметить, что жизненный цикл ПО ряда классов достаточно долог, а дополнительные возможности, появляющиеся при апдейте, далеко не всегда критически значимы; например, распространена практика использования ERP- и CAD-систем версий более чем пятилетней давности.

Выше преимущественно говорилось о ситуации с заказчиками, которые уже приобрели и используют иностранное ПО. В то же время для тех, кто только планировал внедрять или масштабировать определенные ИТ-продукты, отсутствие доступа к ним фактически означает отказ от соответствующих проектов как минимум до появления зрелых и полнофункциональных аналогов – российских или из дружественных стран. В этом также состоит причина возможного замедления процессов цифровизации в будущем.

Оценивая средне- и долгосрочные перспективы увеличения предложения ПО и ИТ-услуг, необходимо учитывать два фактора: вероятность возвращения

<sup>21</sup> Рассчитано на основе данных статистической налоговой отчетности по форме № 1-НДС за 2021 и 2022 гг. Учитывалась стоимость реализованных (переданных) товаров (работ, услуг) по ст. 149.2.26 НК РФ (код операции 1010256) за вычетом стоимости приобретенных (для исключения двойного счета, появляющегося в части оптовых дистрибьюторов ПО, ИТ-интеграторов, партнерских компаний, перепродающих лицензии на ПО).

<sup>22</sup> Вывод основан на финансовых результатах за 2022 г.

западных ИТ-компаний на российский рынок<sup>23</sup>, а также реальные возможности и скорость разработки полноценных отечественных альтернатив.

Что касается первого фактора, то возобновление продаж зарубежного ПО представляется наиболее вероятным по тем его видам и в тех форматах, которые практически не требуют открытого присутствия в стране клиента и, соответственно, сопровождаются минимальными репутационными рисками и дополнительными вложениями в восстановление инфраструктуры дистрибуции со стороны вендора. Это, в частности, офисное ПО, ОС для ПК, программные пакеты для дизайна, системы ВКС, инженерное ПО<sup>24</sup>. В части более сложного корпоративного ПО, такого как ERP-системы, возможен сценарий, при котором материнская компания возобновляет продажи лицензий или облачного доступа и обновления из-за рубежа<sup>25</sup>, но работы по внедрению и интеграции ложатся на российские партнерские компании, не ассоциированные с вендором (в том числе по наименованию).

Прогноз динамики второй составляющей предложения – российских ИТ-решений – учитывает как позитивные, так и негативные обстоятельства. Прежде всего следует отметить, что, несмотря на высокую долю иностранных продуктов на российском ИТ-рынке в предшествующие годы (подробнее см. подраздел 1.2.3), у отечественных ИТ-компаний сформированы заделы по широкому спектру классов ПО. Имеются конкурентоспособные разработки в области базового ПО, в частности по СУБД, средствам обеспечения облачных и распределенных вычислений, виртуализации и хранению данных, машинному обучению и др. Многие из этих решений построены на открытом исходном коде и разрабатывались крупными

компаниями (такими как Яндекс, VK, Сбер) для своих нужд, что в значительной степени и определило их высокое качество. Есть востребованные продукты и в области сложного инженерного ПО. Так, принципиальное значение для будущих разработок имеет наличие российского геометрического ядра (основы CAD, CAE-систем). Неизменно высокой конкурентоспособностью характеризуются отечественные разработки в сфере кибербезопасности. На рынке представлен широкий спектр решений для промышленной автоматизации (однако это не всегда тиражные продукты, многие развиваются в рамках инсорсинга). Кроме того, как было отмечено ранее, зачастую доминирующее положение на внутреннем рынке уже занимают отечественные системы бухучета, CRM, СЭД и другое ПО для малого и среднего бизнеса.

В целом, согласно проведенной оценке ИТ-ландшафта с участием отраслевых заказчиков и разработчиков<sup>26</sup>, российские программные продукты высокой и средней зрелости существуют для 80% видов потребностей или функциональных задач, решаемых ПО различных классов. Однако значимая часть имеющихся отечественных решений требуют серьезных доработок, которые могут занять от 2–3 до 5 и более лет, в зависимости от сложности продукта. Наиболее длительный период разработки имеют, в частности, «тяжелые» PLM-системы и геометрические ядра для них, высоконагруженные ERP для крупного бизнеса. При этом инвестиции требуются не только в развитие функциональности; не меньшую проблему представляет несовместимость отечественного программного и аппаратного обеспечения. Так, большая часть российского ПО разработана под доминирующие иностранные ОС и процессорные архи-

<sup>23</sup> <https://www.tadviser.ru/index.php/Компания:ZStack> (дата обращения: 11.01.2023).

[https://www.tadviser.ru/index.php/Продукт:Vesoft:\\_Nebula\\_Graph\\_СУБД](https://www.tadviser.ru/index.php/Продукт:Vesoft:_Nebula_Graph_СУБД) (дата обращения: 11.01.2023).

Нельзя исключать и наращивания присутствия в России вендоров ПО из Китая. В 2022 – начале 2023 г. на российский рынок вошли китайские компании ZStack (технологии виртуализации и облачных вычислений) и Vesoft (графовая СУБД с открытым исходным кодом).

<sup>24</sup> <https://tass.ru/ekonomika/14437979> (дата обращения: 01.12.2022).

<https://store.softline.ru/ofisnie-programmi/>, <https://store.softline.ru/search/?query=adobe> (дата обращения: 01.07.2023).

Например, уже в апреле 2022 г. стало доступно продление лицензий на продукты Adobe, к концу 2022 г. – подписки на Microsoft 365 через российских дистрибьюторов.

<sup>25</sup> [https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:История\\_SAP\\_ЧНГ](https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:История_SAP_ЧНГ) (дата обращения: 05.09.2023).

Например, в феврале 2023 г. сообщалось о планах SAP открыть для российских клиентов специальный закрытый портал для скачивания обновлений ПО. Вместе с тем в начале сентября 2023 г. SAP проинформировал о намерении отключить клиентов из России от поддержки своего ПО до 31 декабря 2023 г.

<sup>26</sup> <https://cipr-ru.turbopages.org/cipr.ru/s/articles-2023/rossijskij-rynok-proshhaetsya-s-zarubezhnym-po-i-otkryvaet-vozmozhnosti-otechestvennym-razrabotchikam/> (дата обращения: 01.07.2023).

<http://government.ru/news/46507> (дата обращения: 01.07.2023).

Работа проводилась Минцифры России, индустриальными центрами компетенций по замещению зарубежных отраслевых цифровых продуктов и решений, включая программно-аппаратные комплексы, в ключевых отраслях экономики (ИЦК) и центрами компетенций по развитию российского общесистемного и прикладного ПО (ЦКР) в рамках поручения председателя Правительства Российской Федерации М. В. Мишустина по итогам конференции «Цифровая индустрия промышленной России» от 16 июня 2022 г. № ММ-П10-10127.

тектуры. Без устранения этих пробелов невозможно полностью выйти из формировавшихся десятилетиями экосистем западных ИТ-гигантов.

В развитие импортозамещающих решений в области индустриального (PLM, CAE, CAD, MES, SCADA, CRM, ERP, BIM и др.) и общесистемного ПО планируется инвестировать около 250 млрд руб. (ориентировочно до 2025–2027 г.)<sup>27</sup>. Тем не менее создание своими силами всего спектра программных продуктов (с полным функционалом), аналогичных иностранным, представляется малореалистичным даже с опорой на open source: годовой R&D-бюджет только пяти крупнейших вендоров ПО, ушедших с российского рынка (Microsoft, Oracle, SAP, VMware, Autodesk), превышает 37 млрд долл.<sup>28</sup>, или 1 трлн руб. по ППС (2021 г.). Это составляет половину всей добавленной стоимости российской ИТ-отрасли и кратно превосходит объем ресурсов, направляемых на разработку российских решений. При этом необходимо иметь в виду, что многие сегменты отечественного рынка специализированного ПО несопоставимо малы по отношению к требуемым вложениям, что делает разработку собственных решений экономически неоправданной (если не ориентироваться на выход на глобальные рынки).

Помимо преодоления финансово-экономических барьеров, для формирования полноценного стека отечественных цифровых технологий требуется значительный кадровый потенциал. Даже если допустить многократный рост бюджета на разработку ПО, при практически неизменном количестве ИТ-специалистов он, вероятнее всего, выльется только в соответствующий рост их зарплат. Осложняет ситуацию и недостаток компетенций и опыта в сфере продуктовой разработки: в структуре ИТ-отрасли преобладают интеграторы и разработчики кастомизированных решений (заказная разработка), причем в основном на иностранном стеке технологий. В существенно меньшей степени (до 20% по выручке)<sup>29</sup> в отрасли представлены продуктовые ИТ-компании, которые умеют разрабатывать и предлагают на рынке тиражное ПО

(в форме лицензий и (или) облачного сервиса – SaaS)<sup>30</sup>. Вместе с тем именно такого рода компании могут реализовать эффект масштаба при условии достаточной емкости рынка и выйти на высокую маржинальность за счет низких (близких к нулевым) предельных издержек на каждого нового пользователя (лицензию), в то время как в заказной разработке и ИТ-услугах наращивание продаж требует практически пропорционального увеличения численности персонала и затрат на него.

В 2022 г. численность ИТ-специалистов выросла до 1.17 млн чел. (с 1.13 млн чел. в 2021 г.) (рис. 1.10). Релокация, которая, по нашим оценкам, охватила около 50 тыс. разработчиков, обернулась лишь временным спадом занятости в ИТ-отрасли летом 2022 г. Уже в октябре численность персонала отрасли превысила апрельский максимум и продолжила расти до конца 2022 г. и далее в течение 2023 г. (рис. 1.11). Вероятно, такой динамике способствовало то обстоятельство, что многие ИТ-специалисты продолжали удаленно работать на российские компании, по крайней мере в первые несколько месяцев после релокации. Отток ИТ-специалистов за рубеж был частично компенсирован выходом на рынок труда выпускников вузов, программ дополнительного профессионального образования в сфере ИТ. Это существенно смягчило негативное влияние миграции на темпы цифровой трансформации как минимум в краткосрочной перспективе. Но даже несмотря на повышение численности ИТ-специалистов, проблема дефицита разработчиков ПО только обостряется ввиду значительного увеличения объема задач по импортозамещению ПО. В дальнейшем российские ИТ-компании, вероятнее всего, будут все шире использовать модель аутстаффинга: открывать дочерние юридические лица в соседних дружественных странах, нанимая релоцировавшихся из России ИТ-специалистов (технически это будет проявляться в виде роста ИТ-импорта из этих стран). Рост численности персонала ИТ-отрасли также могли стимулировать меры поддержки аккредитованных ИТ-компаний, которые побуждали бизнес из отраслей – потребителей цифровых

<sup>27</sup> <http://government.ru/news/47353> (дата обращения: 01.09.2023).

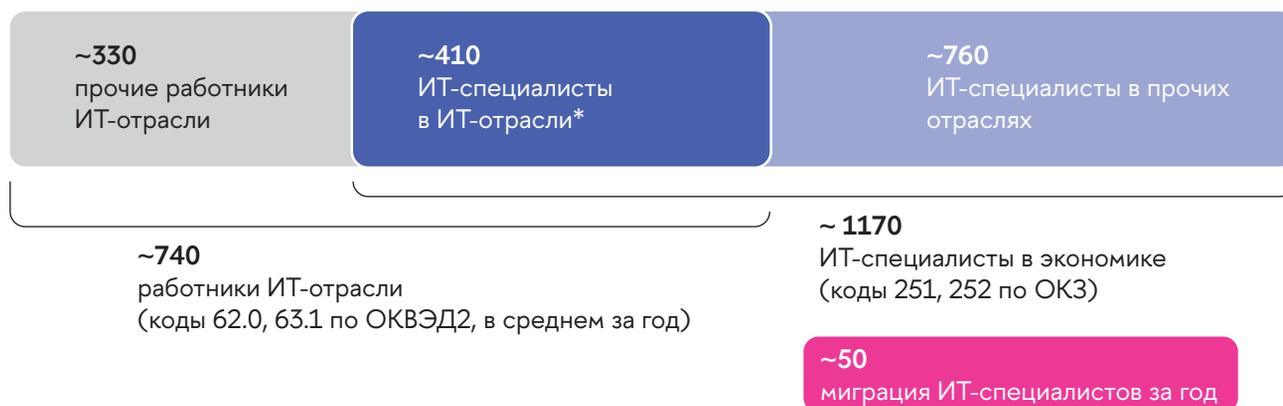
В соответствии с дорожными картами «Новое индустриальное программное обеспечение» и «Новое общесистемное программное обеспечение», утвержденными Правительственной комиссией по цифровому развитию, использованию информационных технологий для улучшения качества жизни и условий ведения предпринимательской деятельности (по состоянию на декабрь 2022 г.).

<sup>28</sup> Данные финансовой отчетности указанных компаний за 2021 г.

<sup>29</sup> Оценка произведена по данным бухгалтерской (финансовой) отчетности с учетом разметки топ-200 компаний ИТ-отрасли по типам.

<sup>30</sup> Примеры: «1С», «СКБ Контур», «Новые Облачные Технологии» («МойОфис»), «Лаборатория Касперского», «Позитив Технолоджис», «Пост-грес Профессиональный», «Аскон» (семейство САПР «Компас»).

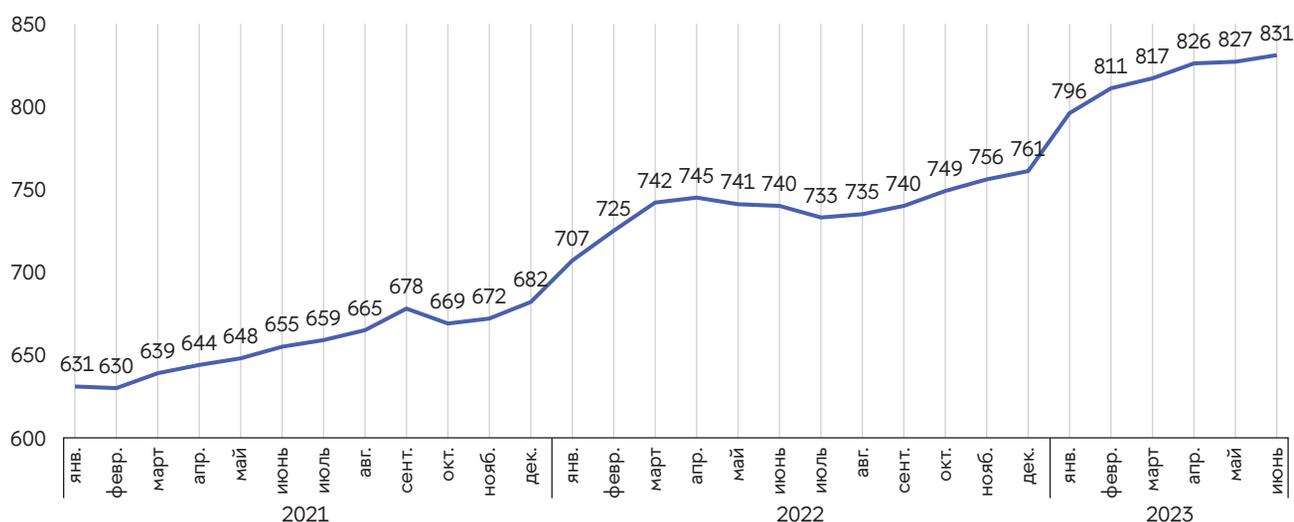
Рис. 1.10. Численность ИТ-специалистов в экономике и работников ИТ-отрасли, включая ИТ-услуги: 2022 (тысячи человек)



\* Доля ИТ-специалистов среди работников ИТ-отрасли рассчитана как среднее между двумя оценками: нижней (42%) – по данным электронных трудовых книжек (Роструд) и верхней (68%) – по данным выборочного обследования рабочей силы (Росстат).

Источник: оценка НИУ ВШЭ по данным Роструда, Росстата.

Рис. 1.11. Среднесписочная численность работников ИТ-отрасли, включая ИТ-услуги\* (тысячи человек)



\* Без внешних совместителей; учтены виды экономической деятельности с кодами 62.0, 63.1 по ОКВЭД2.

Источник: оценка НИУ ВШЭ по данным Росстата.

технологий выделять свои ИТ-подразделения в отдельные дочерние юридические лица.

Отток ИТ-специалистов мог в большей степени повлиять на ИТ-экспорт из России, чем на разработку ПО для внутреннего рынка, поскольку, по нашим оценкам, около половины релоцировавшихся могли составлять сотрудники ИТ-компаний-экспортеров и российских центров разработки иностранных

вендоров, а также фрилансеры, работавшие на зарубежных заказчиков. Для данных групп специалистов и компаний смена юрисдикции оказалась наиболее удобной стратегией поведения, поскольку позволяла сохранить связь с зарубежными контрагентами в условиях осложнения трансграничных расчетов и отключения пользователей из России от глобальных ИТ-сервисов и платформ.

Но наряду с вышесказанным нельзя не отметить и крайне негативные последствия оттока российских ИТ-специалистов.

Во-первых, наиболее конкурентоспособны и мобильны на глобальном рынке высококвалифицированные программисты уровней senior и lead, которые могут возглавлять команды разработки новых продуктов. Даже небольшие по абсолютным меркам масштабы релокации этих специалистов (с учетом их общей невысокой численности и наблюдавшегося ранее дефицита) могут серьезно затормозить развитие отечественной ИТ-индустрии, тем более что воспроизвести компетенции такого уровня в краткосрочной перспективе практически невозможно.

Во-вторых, общее снижение привлекательности российской юрисдикции для инновационного глобально ориентированного ИТ-бизнеса из-за корпоративного бойкота и санкций уже привело к релокации команд международных компаний с российскими корнями (например, Acronis) или с исторически высокой ролью российских центров разработки (в частности, американско-белорусской EPAM), а также глобально ориентированных ИТ-стартапов<sup>31</sup>. В будущем технологические предприниматели могут предпочесть сразу регистрировать такие ИТ-стартапы (юридические лица) за рубежом, что, вероятно, станет фактором замедления темпов роста ИТ-отрасли в долгосрочной перспективе и снижения ее экспортных возможностей.

Проблемы с ИТ-экспортом стали возникать уже в 2022 г. Поскольку более 70% его объема приходилось на западные страны, в том числе 35% – на США (2021 г.), в результате санкций и иных ограничений под вопросом оказалась большая часть экспортной ИТ-выручки. Среди экспортеров преобладали команды, занятые в заказной разработке, а также дочерние R&D-центры зарубежных вендоров, выполнявшие заказы для материнских компаний [РУССОФТ, 2022]<sup>32</sup>. Стоит отметить, что крупные ИТ-компании российского происхождения с тиражными продуктами, которые давно работали на мировом рынке (например, Kaspersky, ABBYY, JetBrains, Playrix, Acronis), осуществляли основной объем зарубежных продаж через юридические

лица, зарегистрированные в иностранных юрисдикциях, и поэтому могли напрямую не учитываться в российском ИТ-экспорте.

По итогам 2022 г. спад экспортных ИТ-заказов составил 20% в долларовом выражении и 25% – в рублевом (рис. 1.12). Однако указанные годовые значения были достигнуты с учетом результатов успешного первого (досанкционного) квартала, когда рост ИТ-экспорта составил 41% к соответствующему кварталу 2021 г. (в долларах). В то же время непосредственно в санкционный период, в частности, в четвертом квартале 2022 г., спад достигал 50% (в долларах).

Но негативные последствия снижения ИТ-экспорта частично компенсируются тем, что соответствующие команды смогут переключиться на внутренний рынок, тем самым восполняя нехватку ИТ-кадров. В создавшихся условиях усиливаются стимулы к переориентации на новые растущие экспортные рынки дружественных стран в Азии, Африке, Латинской Америке.

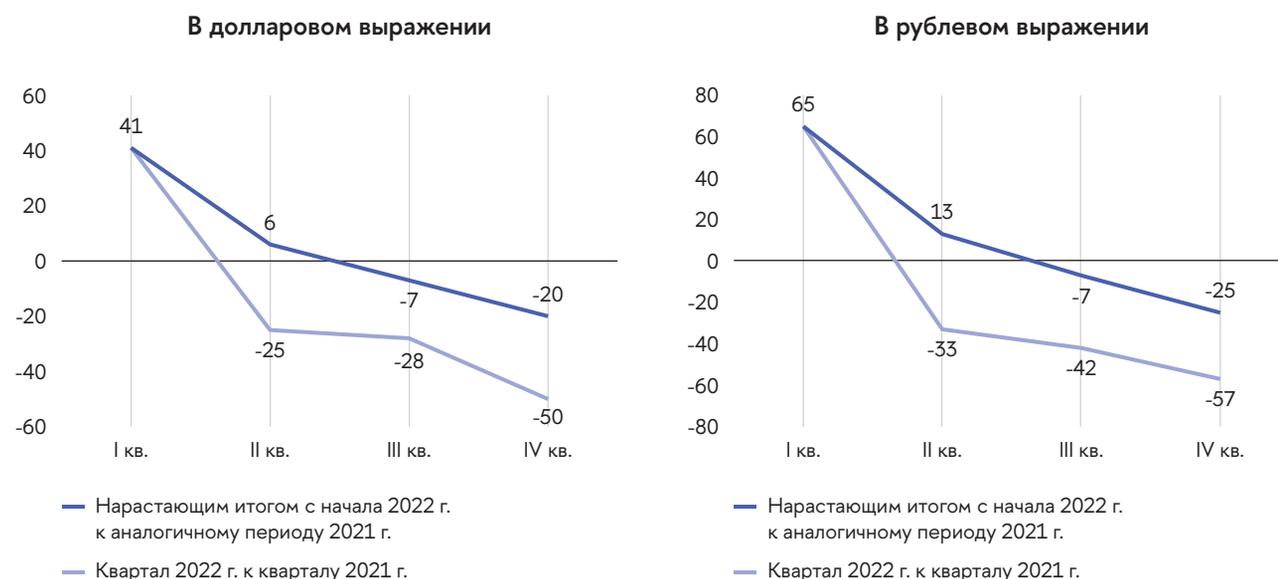
При прогнозировании темпов цифровой трансформации экономики необходимо учитывать еще несколько трендов спроса организаций на ПО. С одной стороны, после 2022 г. в условиях ухудшения конъюнктуры на рынке капитала сохраняется риск снижения инвестиционных возможностей и ИТ-бюджетов развития у бизнеса и в госсекторе. С другой стороны, будет расти спрос на отечественное ПО, в первую очередь со стороны госорганов и госкомпаний – операторов объектов критической информационной инфраструктуры<sup>33</sup>. Во многом он будет следствием переноса затрат из более отдаленных в сравнительно короткие временные горизонты (сдвига графика спроса влево). Если в обычных условиях организации продолжали бы использовать имеющиеся у них иностранные ИТ-решения (в том числе недавно приобретенные), то в текущей ситуации возникает необходимость безотлагательной миграции на отечественное ПО и программно-аппаратные комплексы. Кроме того, участвовавшие случаи кибератак и рост уязвимости ИТ-систем также стимулируют повышение расходов на кибербезопасность.

Объемы ИТ-расходов бизнеса и темпы внедрения отечественных разработок во многом будут

<sup>31</sup> <https://www.kommersant.ru/doc/5760695> (дата обращения: 11.01.2023).

<sup>32</sup> Объем услуг, предоставленных зарубежным материнским компаниям в 2021 г., оценивался РУССОФТ в 1.17 млрд долл.

<sup>33</sup> В рамках исполнения Указа Президента Российской Федерации от 30 марта 2022 г. № 166 «О мерах по обеспечению технологической независимости и безопасности критической информационной инфраструктуры Российской Федерации».

Рис. 1.12. Динамика экспорта и услуг разработки ПО: 2022\*  
(проценты)

\* Учитывались данные по статье «компьютерные услуги» статистики внешней торговли услугами, формируемой Банком России. Пересчет значений из долларового в рублевое выражение осуществлен с учетом среднего курса доллара по каждому кварталу.

Источник: расчеты НИУ ВШЭ по данным Банка России.

зависеть от урегулирования вопроса использования лицензионного иностранного ПО. Поскольку исполнение договорных обязательств и оплата продления лицензий стали в ряде случаев невозможны по причине прекращения деятельности вендоров на российском рынке, такое ПО фактически стало бесплатным для организаций, что, во-первых, приводит к нулевым затратам на него, а во-вторых, может снизить стимулы к импортозамещению<sup>34</sup>.

### 1.3.2. ИТ- и телеком-оборудование: сокращение возможностей выбора

В связи с санкционными ограничениями и корпоративным бойкотом в 2022 г. прекратились официальные поставки в Россию ИТ-оборудования ведущих вендоров, в том числе серверов и СХД американских компаний IBM, HPE, Dell, Intel, Cisco и др., а также телеком-оборудования, включая базовые станции, от Ericsson (Швеция), Nokia (Финляндия), Huawei (Китай) и других производителей. Помимо

этого, российские пользователи были отключены от обновлений встроенного ПО, сервисного обслуживания и техподдержки материнских компаний.

Положение дел с импортом «железа» принципиально отличается от рассмотренной выше ситуации в части ПО и ИТ-услуг.

Так, зависимость от импорта на российском рынке ИКТ-товаров была существенно выше, чем на рынке ПО, как в абсолютном выражении (29,4 млрд долл., или 2164 млрд руб. в 2021 г.), так и в относительном: доля иностранного ИКТ-оборудования, используемого в организациях, по всем позициям превышала 90% (СХД – 94%, серверы – 97%, ПК, ноутбуки и планшеты – 91%, коммутаторы, маршрутизаторы, точки доступа – 97–98%)<sup>35</sup>. Та небольшая часть устройств, которая приходилась на российских производителей, в основном использовалась в госсекторе. За последние три года импорт ИКТ-товаров в долларовом выражении рос со среднегодовым темпом в 10%.

В отличие от ПО и ИТ-услуг, в основном поставляемых из стран – инициаторов санкций

<sup>34</sup> <https://www.vedomosti.ru/technology/articles/2023/05/17/975385-polzovateli-inostrannogo-po-profinansiruyut-igotnie-it-krediti-rossiyanam> (дата обращения: 01.07.2023).

<sup>35</sup> По данным Росстата (форма № 3-информ). Рассчитано в натуральном выражении – по количеству единиц оборудования (устройств).

(ЕС и США), около 85% импорта ИКТ-товаров приходилось на нейтральные страны Азии (в том числе 65% – на Китай). Но поскольку в основе большей части производимого передового ИКТ-оборудования и электроники лежат технологии и интеллектуальная собственность западных компаний, крупнейшие азиатские поставщики и контрактные производители приостановили продажи российским корпоративным клиентам из-за рисков вторичных санкций.

В результате упомянутых ограничений с апреля 2022 г. на отечественном рынке ИКТ-оборудования фиксировался спад (рис. 1.13). Оборот оптовых дистрибьюторов ИКТ-товаров сократился в апреле – декабре на 16% относительно того же периода 2021 г.<sup>36</sup> Однако ввиду заметного роста спроса в начале года и ажиотажа в последнюю неделю февраля – марте (до исчерпания запасов на локальных складах) динамика за полный 2022 г. оказалась слабо отрицательной – минус 3%. Но, учитывая скачок цен в среднем на 20–30% (по некоторым позициям – более чем в два раза) в условиях дефицита, усложнения логистики и увеличения числа посредников, реальный объем продаж, вероятнее всего, сократился гораздо сильнее – на 25–35% по итогам 2022 г.

Инвестиции организаций в ИКТ-оборудование в 2022 г. претерпевали значительные колебания. Рост в первом квартале сменился спадом во втором и третьем, хотя и незначительным – на 4% в текущих ценах. Однако в четвертом квартале вновь наметился рост – на 28% к соответствующему кварталу 2021 г., в том числе за счет налаживания поставок из-за рубежа, а также отложенного выполнения контрактов. В результате годовая динамика вложений организаций в ИКТ-оборудование оказалась положительной – 13% в стоимостном выражении (в текущих ценах). Ключевую роль в этом сыграл финансовый сектор, который, как отмечено выше, является одним из лидеров потребления цифровых технологий, – здесь имел место рост инвестиций в ИКТ-оборудование на 14%. ИТ-отрасль параллельно с общим ростом продаж ИТ-услуг (включая IaaS) также нарастила закупки вычислительной техники (на 42%). Еще раз стоит подчеркнуть, что динамика

указана в текущих ценах, а с учетом удорожания оборудования реальный объем закупок мог сократиться даже в упомянутых двух отраслях. В числе организаций, сокративших инвестиции, сильнее всего выделяются операторы связи, являющиеся крупнейшими потребителями ИКТ-оборудования (четверть инвестиций всех отраслей): они вынужденно снизили объемы закупок в 2022 г. на 17% относительно 2021 г. из-за введенных ограничений по ключевым видам оборудования (в том числе базовым станциям).

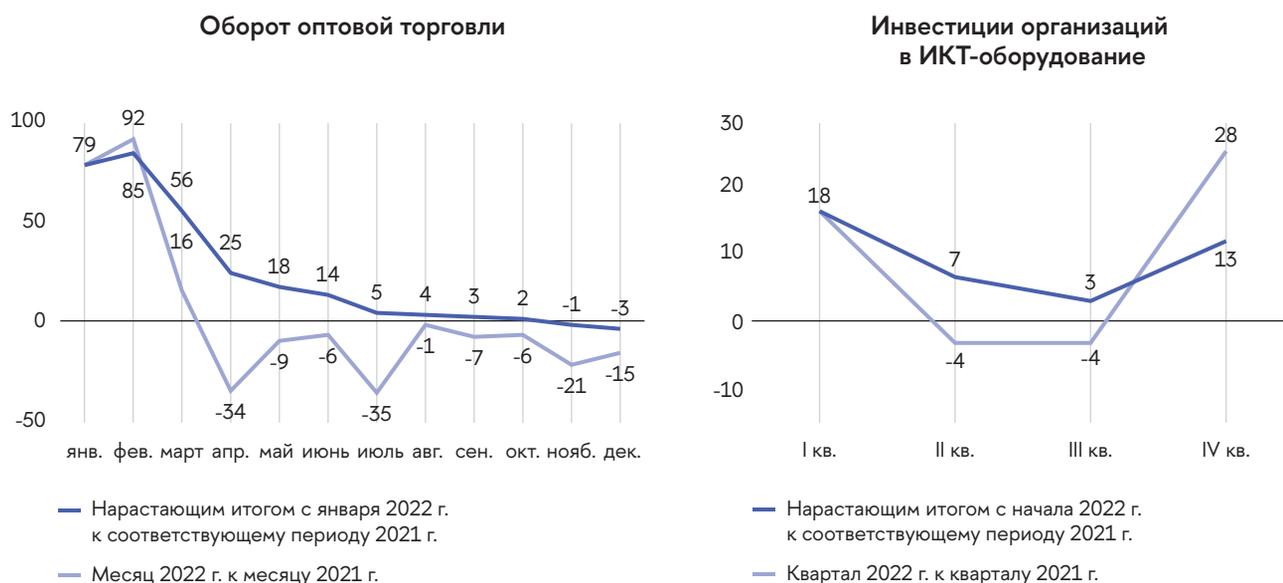
Тем не менее в 2022 г. из-под санкционных ограничений США было выведено некоторое телекоммуникационное оборудование (в том числе компании Cisco). Кроме того, производители из ЕС получали в течение года экспортные лицензии на поставку в Россию запчастей, необходимых для поддержания функционирования существующих сетей связи. Также осуществлялись некоторые поставки по контрактам, заключенным до февраля 2022 г. (хотя многие заказчики и столкнулись с неисполнением обязательств).

В числе основных причин отсутствия критического дефицита ИКТ-оборудования в 2022 г. можно назвать и достаточно оперативное выстраивание альтернативных каналов поставок по параллельному импорту через третьи страны. Однако это в большей степени относится к массовым и типовым устройствам (включая потребительскую электронику) и комплектующим, которые производятся крупными партиями, а также к оборудованию, бывшему в употреблении. При этом дефицит образовался в сегментах новых высокопроизводительных корпоративных серверов, средних и «тяжелых» СХД, а также базовых станций, где в условиях олигополии, штучного изготовления на заказ и, соответственно, высокой прослеживаемости крайне сложно осуществить закупки незаметно для вендора. Помимо трудности поставки такого оборудования в Россию проблему представляет активация его функций (встроенного ПО) без официальной лицензии от изготовителя, а также последующее сервисное обслуживание, замена запчастей и пр.

В отношении как ранее установленного оборудования западных компаний, так и закупаемого

<sup>36</sup> Приводятся указанные индикаторы, поскольку данные ФТС России об импорте в 2022 г. являются закрытыми. Однако ввиду отмеченной выше почти 90-процентной доли импорта на рынке ИКТ-оборудования оборот оптовой торговли ИКТ-товарами и инвестиции организаций в ИКТ-оборудование достаточно точно характеризуют доступность и динамику стоимостного объема импорта.

Рис. 1.13. Динамика оборота оптовой торговли ИКТ-товарами и инвестиций крупных и средних организаций в ИКТ-оборудование: 2022\* (проценты)



\* По виду экономической деятельности с кодом 46.5 по ОКВЭД2. В данном виде деятельности работают как российские оптовые дистрибьюторы ИКТ-техники, так и дочерние юридические лица зарубежных вендоров, например, ООО «Делл», ООО «Техкомпания Хуавэй», ООО «Эйчпи Инк», ООО «Сиско Солюшенз» и др.

Источник: расчеты НИУ ВШЭ по данным Росстата.

в рамках параллельного импорта начиная с 2022 г. возросли риски снижения функциональности и отказоустойчивости, уязвимости перед кибератаками из-за отсутствия обновлений ПО, патчей безопасности, а также возможного удаленного отключения производителем базовых функций в случае обнаружения факта неправомерного использования оборудования на территории России. И хотя сервисную поддержку и обслуживание частично берут на себя российские компании-интеграторы, в том числе нанимающие для этого персонал закрывающихся дочерних организаций и представительств западных производителей, это не может обеспечить прежний уровень сервиса.

Для закупки многих видов вычислительной техники и телеком-оборудования российские заказчики были вынуждены переключиться с крупнейших вендоров на поставщиков второго-третьего эшелона – небольших и менее известных азиатских производителей, которые

ранее не были представлены на отечественном рынке. Однако это, как правило, сопровождается снижением качества, производительности, функциональности.

Российские компании лишь частично могут заместить «выпавший» с рынка импорт – крупнейшие отечественные производители ИКТ-оборудования (серверов, СХД, ПК, ноутбуков, планшетов и др.) анонсировали инвестиционные проекты по созданию или расширению производств на сумму более 20 млрд руб. в ближайшие 2–3 года<sup>37</sup>. В подавляющем большинстве случаев речь идет о сборке с использованием импортных комплектующих и ЭКБ и, соответственно, невысокой добавленной стоимости. Схожая ситуация наблюдается и в сегменте телеком-оборудования.

С другой стороны, даже такая «поверхностная» локализация производства позволяет решить две важнейшие задачи, особенно в сегменте «тяжелой» ИКТ-техники корпоративного класса. Во-первых, она может обеспечить

<sup>37</sup> Учтены инвестиционные проекты компаний Yadro (ООО «КНС Групп»), Aquarius (ООО «ПК Аквариус»), ICL Техно (ООО «АйСиЭл Техно»), Orenburg (совместное предприятие компаний «Яндекс» и «Ланит»), F+ tech (ООО «Ф-Плюс оборудование и разработки», входит в группу компаний «Марвел-Дистрибуция»).

конкурентоспособное стабильное предложение в условиях, когда ввоз такой техники по схеме параллельного импорта затруднен и (или) сопряжен с высокими транзакционными издержками, в то время как поставки процессоров, плат и других массово производимых компонентов более доступны, а монтаж, изготовление корпусов и неспецифичных элементов (например, блоков питания) может производиться в России. Во-вторых, если сборка, «прошивка» и настройка оборудования осуществляются российскими специалистами, то в дальнейшем это существенно облегчает его сервисное обслуживание.

Таким образом, у сегмента производства ИКТ есть потенциал для быстрого экстенсивного роста за счет увеличения мощностей по сборке ИКТ-оборудования, а в более долгосрочной перспективе – возможность повышения уровня локализации и доли добавленной стоимости в конечной продукции, в том числе за счет встроенного российского ПО и микроэлектроники отечественной разработки. В качестве примеров таких перспективных проектов можно назвать разработку отечественного оборудования для сетей связи пятого поколения (5G) в рамках соответствующей дорожной карты<sup>38</sup>, в том числе в парадигме OpenRAN<sup>39</sup> со встроенным ПО российской разработки (пока на базе зарубежных аппаратных решений).

### 1.3.3. Микроэлектроника: в поиске решений на фоне глобального технологического противостояния

Микрочипы служат ключевым звеном во множестве технологических цепочек и критически важны для выпуска продукции не только в секторе ИКТ (вычислительная техника, компьютеры, смартфоны и т.д.), но и в большинстве других стратегически значимых отраслей. Усилившееся в 2022 г. санкционное давление на Россию в сфере микроэлектроники вполне

укладывается в контекст глобального технологического противостояния недружественных стран, в совокупности владеющих полной технологической цепочкой для выпуска передовых микрочипов (США, страны ЕС, в том числе Нидерланды и Германия, Тайвань, Республика Корея, Япония), с Китаем и некоторыми другими странами, пока не обладающими всем спектром современных полупроводниковых технологий. При этом в основе практически всего мирового производства микросхем по передовым техпроцессам (меньше 10 нм) лежит литографическое оборудование нидерландской компании ASML – лидера рынка и единственного в мире производителя установок для EUV-литографии. В последние годы страны – технологические лидеры наращивают усилия по локализации производств микроэлектроники в собственной юрисдикции в целях обеспечения национальной безопасности и технологического суверенитета (несмотря на то, что экономически несравнимо более эффективна модель глобальной кооперации с максимальной специализацией участников, позволяющая реализовать эффект масштаба и минимизировать себестоимость чипов). Так, согласно принятому в августе 2022 г. Закону о чипах и науке (CHIPS and Science Act), США инвестируют до 2027 г. 52,7 млрд долл. в поддержку полупроводниковой отрасли в стране (что, по оценкам, приведет к сопутствующим 150 млрд долл. частных инвестиций)<sup>40</sup>. В свою очередь, Китай на фоне ужесточения ограничений на экспорт технологий со стороны США планирует в ближайшие пять лет вложить 143 млрд долл. в поддержку собственного микроэлектронного производства полного цикла, включая разработку оборудования (альтернативы ASML) и процессорных архитектур, а также непосредственно в создание фабрик<sup>41</sup>. Сопоставимые по объемам финансирования, хотя и менее амбициозные планы развития полупроводниковой индустрии заявляют также ЕС и Индия. В целом мировые инвестиции в строительство фабрик по произ-

<sup>38</sup> <https://www.kommersant.ru/doc/5669151> (дата обращения: 01.12.2022).

<sup>39</sup> [https://www.cnews.ru/news/line/2022-09-07\\_operatory\\_svyazi\\_i\\_skolteh](https://www.cnews.ru/news/line/2022-09-07_operatory_svyazi_i_skolteh) (дата обращения: 01.12.2022).

<sup>40</sup> <https://www.whitehouse.gov/briefing-room/statements-releases/2022/08/09/fact-sheet-chips-and-science-act-will-lower-costs-create-jobs-strengthen-supply-chains-and-counter-china> (дата обращения: 01.12.2022).

<sup>41</sup> <https://www.reuters.com/technology/china-plans-over-143-blm-push-boost-domestic-chips-compete-with-us-sources-2022-12-13> (дата обращения: 11.01.2023).

водству микрочипов составят порядка 500 млрд долл. к 2024 г. [SEMI, 2022].

В рамках санкций США и ЕС в 2022 г. был запрещен экспорт в Россию высокопроизводительных микропроцессоров, графических ускорителей, произведенных с использованием западной интеллектуальной собственности (компаний Intel, AMD, Qualcomm, NVIDIA и др.), а впоследствии, в том числе в рамках 5-го пакета санкций ЕС [European Commission, 2023], – экспорт оборудования для фотолитографии и сопутствующих процессов (ASML, Applied Materials и др.) и материалов, необходимых для производства микросхем, включая кремниевые пластины. Кроме того, было прекращено контрактное производство процессоров «Байкал» и «Эльбрус» отечественной разработки на тайваньской фабрике TSMC. В сентябре 2022 г. в SDN-лист США были включены российские дизайн-центры (АО «Байкал Электроникс», АО «МЦСТ», АО НПЦ «Элвис»)⁴². Это означает запрет на сделки с компаниями США и, соответственно, невозможность использовать американскую интеллектуальную собственность, осуществлять закупки и размещать заказы на контрактное производство у любых других фирм, так или иначе зависимых от американских (из-за рисков вторичных санкций).

Российский спрос на интегральные схемы почти полностью покрывается импортом; его объем в 2021 г. достиг 1.6 млрд долл., или 114.6 млрд руб.⁴³, в том числе 26% – поставки из Китая, 17% – из Малайзии, 16% – из Тайваня (включая контрактное производство на TSMC), 14% – из Вьетнама, еще по 5% – из Республики Корея и Филиппин. Небольшой пул отечественных компаний владеют технологиями массового производства чипов только по проектным нормам 180–90 нм и выше⁴⁴. Но стоит отметить, что рынок соответствующих устройств также достаточно велик (силовая и СВЧ-электроника,

аналоговые микросхемы, цифровые микросхемы малой и средней интеграции, чипы для RFID-меток, IoT-устройств, банковских карт, транспортных карт, приборов учета и т.д.). Однако имеющиеся производственные мощности не могут покрыть внутренний спрос даже в этих сегментах рынка⁴⁵.

Запуск собственного серийного выпуска микрочипов по передовому для России техпроцессу 28 нм как минимум до 2030 г. возможен только при условии получения бывшего в употреблении оборудования для фотолитографии от азиатских чипмейкеров (возможности закупки нового оборудования полностью исключены из-за санкций)⁴⁶. Кроме того, потребуется создание производств расходных материалов (кремниевых пластин, высокочистых газов, фоторезистов, фотошаблонов и др.). С учетом всех требований к современным фабрикам по изготовлению микрочипов подобный проект может быть реализован не менее чем за 5–7 лет и потребует значительных бюджетных инвестиций (порядка 1 трлн руб.)⁴⁷ и привлечения компетенций зарубежных инженеров.

Таким образом, по оценкам, микрочипы продвинутого уровня (по топологии меньше 28 нм), необходимые для выпуска (сборки) в России вычислительной техники, вплоть до 2030 г. могут быть получены только в рамках импорта или контрактного производства за рубежом. Поэтому, несмотря на санкционные ограничения и экспортный контроль со стороны США, неизбежны поставки в Россию микросхем через третьи страны и фирмы-посредники, а также заказ производства на фабриках дружественных и нейтральных стран, готовых работать с российскими клиентами, несмотря на риски вторичных санкций.

В будущем ситуацию может существенно облегчить разработка российских процессоров на открытых архитектурах, в том числе RISC-V⁴⁸.

⁴² <https://www.treasury.gov/ofac/downloads/sdnlist.pdf> (дата обращения: 20.02.2023).

⁴³ Объем импорта по коду ТН ВЭД 8542 «Схемы электронные интегральные».

⁴⁴ <https://stimul.online/articles/sreda/vo-pervykh-lyudi-vo-vtorykh-tehnologii-v-tretikh-investitsii> (дата обращения: 23.01.2023).

⁴⁵ В этой связи предусматривается масштабирование производств «Микрона» по топологиям выше 90 нм, а также запуск завода «НМ-Тех» на унаследованных от «Ангстрема-Т» мощностях: <https://www.kommersant.ru/doc/5546809> (дата обращения: 23.01.2023).

⁴⁶ <https://stimul.online/articles/interview/chipy-novykh-pyatiletok> (дата обращения: 07.09.2023).

⁴⁷ <https://www.kommersant.ru/doc/5306920> (дата обращения: 01.12.2022).

[https://www.cnews.ru/news/top/2022-05-05\\_v\\_rossii\\_nachalos\\_stroitelstvo](https://www.cnews.ru/news/top/2022-05-05_v_rossii_nachalos_stroitelstvo) (дата обращения: 01.12.2022).

Согласно параметрам нацпроекта в области электроники, опубликованным в апреле 2022 г., объем финансирования по направлениям «Продукт» и «Инфраструктура», включающим в том числе формирование продуктового портфеля российских технологий микроэлектроники и запуск производства по проектным нормам 28 нм, составлял 1.14 трлн и 460 млрд руб. соответственно. По состоянию на середину 2023 г. параметры могли быть скорректированы. Также известно о запуске в мае 2022 г. строительства фабрики по выпуску микрочипов по технологии 28 нм в Зеленограде.

⁴⁸ Компаниями Yadro (Syntacore), Aquarius и др.

<https://www.vedomosti.ru/technology/articles/2021/07/14/878092-rosteh-razrabotaet-protssessori> (дата обращения: 01.12.2022).

<https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:RISC-V> (дата обращения: 01.12.2022).

Это позволит не зависеть от лицензий на архитектуры западных компаний (в частности, британской ARM), используемых в настоящее время и требуемых при размещении производства за рубежом<sup>49</sup>. Следует отметить, что масштабные мировые инвестиции в полупроводниковые производства могут оказать разнонаправленное влияние на российскую микроэлектронику: с одной стороны, избыток мировых мощностей и потребность в их загрузке будут стимулировать фабрики в дружественных странах брать заказы из России, с другой – создадут проблемы с загрузкой новых российских фабрик и окупаемостью инвестиций в них<sup>50</sup>.

### 1.3.4. Непроизводительные затраты и технологический даунгрейд

При прогнозировании эффектов цифровой трансформации в условиях санкций необходимо учитывать не только вероятное замедление динамики инвестиций отраслей в цифровые технологии, но и снижение отдачи от таких инвестиций.

В краткосрочном периоде это происходит в основном по причине роста непроизводительных ИКТ-затрат. К ним относятся в первую очередь издержки переключения, из-за которых в сфере цифровых технологий существует такое явление, как «привязка к производителю» (vendor lock-in). Из-за невозможности продолжать закупки привычного оборудования и ПО, на котором построена ИКТ-инфраструктура, российские заказчики вынуждены переключаться на альтернативных вендоров (отечественных или доступных иностранных), что порождает дополнительные издержки на обеспечение совместимости их продуктов с существующей инфраструктурой, настройку, переобучение внутренней команды техподдержки.

Кроме того, в ближайшие годы будет активно осуществляться миграция с иностранных ИТ-систем на отечественные, в том числе в госсекторе. Объем таких проектов может достичь 1 трлн руб.;

это накопленные затраты организаций на иностранное ПО за период с 2017 по 2021 г., в том числе порядка 250 млрд руб. – в организациях в государственной собственности. Но подобная смена ИТ-решений, в отличие от первичной установки или масштабирования, практически не ведет к росту эффективности организации, а в ряде случаев, наоборот, создает временный спад из-за вынужденных простоев, необходимости переобучения пользователей, переноса данных и т.д. Издержки переключения тем выше, чем сильнее иностранное ПО интегрировано в производственные и бизнес-процессы, ИТ-ландшафт организации (особенно это касается системного, промышленного, инженерного ПО).

Еще один источник непроизводительных затрат на ИКТ – мероприятия по предотвращению или устранению последствий сбоев и нарушений в работе ИКТ-оборудования и ИТ-систем западных вендоров. Расходы такого рода увеличились ввиду недоступности техподдержки материнских компаний и обновлений ПО. В частности, рост ИТ-услуг в 2022 г. в некоторой степени был связан именно с этим явлением.

Схожий характер и у возрастающих издержек на внедрение средств обеспечения кибербезопасности: они направлены на предотвращение потенциальных киберугроз для организаций, но не обеспечивают непосредственно достижение экономических эффектов, что свойственно другим видам цифровых технологий (например, промышленным роботам, внедрение которых влечет рост производительности труда).

Таким образом, перечисленные виды ИКТ-затрат практически не создают добавленной стоимости в отраслях-потребителях, а кроме того, отвлекают дефицитных ИТ-специалистов. Тем не менее они могут давать определенные положительные макроэкономические эффекты, создавая спрос для отечественного сектора ИКТ (поставщиков отечественного ПО, ИТ-услуг, решений для кибербезопасности; производителей ИКТ-оборудования) и тем самым повышая создаваемую в нем добавленную стоимость. Однако импортозамещение западных технологий потребует довольно продолжительного времени, прежде чем внедрение новых продуктов достигнет той же рентабель-

<sup>49</sup> [https://www.cnews.ru/news/top/2022-05-05\\_proizvoditelya\\_bajkalov](https://www.cnews.ru/news/top/2022-05-05_proizvoditelya_bajkalov) (дата обращения: 01.12.2022).

<sup>50</sup> <https://stimul.online/articles/sreda-vo-pervykh-lyudi-vo-vtorykh-tehnologii-v-tretikh-investitsii/> (дата обращения: 23.01.2023).

ности и эффективности, что и у готовых (тиражируемых) ИТ-решений.

В долгосрочной перспективе практически неизбежен технологический даунгрейд (отставание) в качестве и производительности ИКТ-инфраструктуры, обусловленный сложностью поставок передового ПО и ИКТ-оборудования от лучших мировых вендоров. В частности, на некоторое время будет отложено внедрение в России сетей 5G. Снижение доступности высокопроизводительных серверных процессоров и графических ускорителей, необходимых для построения суперкомпьютеров, усложнение закупки специализированных «коробочных» решений для задач ИИ (архитектур ЦОД<sup>51</sup>) приведут к затруднению развития технологий ИИ. Так, в 2022 г. проблему нарушения поставок комплектующих и оборудования отмечали 56% разработчиков ИИ<sup>52</sup>, причем в 83% случаев она оказала «решающее» или «значительное» негативное влияние на их деятельность. Однако, по некоторым другим экспертным оценкам<sup>53</sup>, в ближайшие годы это не создаст существенных преград для внедрения относительно простых ИИ-продуктов в отраслях, поскольку имеющихся вычислительных мощностей и поставок типового «железа» и микрочипов по параллельному импорту

достаточно, а уровень развития российских программных решений в сфере машинного обучения, в том числе на основе open source, сравнительно высокий. Таким образом, риски отставания в части ИИ более выражены в долгосрочной перспективе.

Высокая значимость технологий ИИ, 5G, Интернета вещей (а в перспективе – квантовых вычислений) для экономического роста связана с тем, что в совокупности они могут обеспечить беспрецедентное увеличение возможностей для сбора, передачи, обработки и анализа огромных массивов данных в режиме реального времени, что дает импульс развитию цифровых фабрик, беспилотного транспорта, более эффективного управления сложными производственно-технологическими системами на основе предиктивной аналитики и множеству других технологий и рынков, в том числе в рамках Индустрии 4.0. Ограничение доступа на зарубежные рынки и прекращение сотрудничества с технологическими лидерами могут затормозить коммерциализацию отечественных решений и их широкое распространение, поскольку существенно сокращают возможности раннего встраивания российских компаний в формирующийся мировой рынок продуктов и услуг на основе ИИ, 5G, Интернета вещей.

## 1.4. Сценарии цифровой трансформации

### 1.4.1. Матрица сценариев

Совокупность описанных выше микротрендов, факторов и развилочек, с учетом их взаимосвязи, складывается в два «краевых» сценария цифровой трансформации, которые отличаются как количественными, так и качественными характеристиками. На стороне предложения цифровых технологий сценарии определяются возможностями нарастить собственные разработки и производ-

ство и восстановить импорт для сектора ИКТ, включая промежуточный и инвестиционный. Здесь важны не только объемно-стоимостные параметры, но и качество предложения (степень доступности передовых технологий, высокопроизводительного ИКТ-оборудования и микроэлектроники). На стороне спроса развилки лежат в плоскости финансового состояния и инвестиционных планов отраслей – потребителей цифровых технологий.

Сценарии цифровой трансформации увязаны с макроэкономическими сценариями, которые,

<sup>51</sup> Например, Nvidia DGX POD.

<sup>52</sup> Опрос разработчиков ИИ в рамках проекта НИУ ВШЭ «Мониторинг развития и распространения искусственного интеллекта».

<sup>53</sup> Экспертные интервью в рамках проекта НИУ ВШЭ «Мониторинг развития и распространения искусственного интеллекта».

в свою очередь, строятся в матрице из двух осей (факторов)<sup>54</sup>:

- первый фактор – ситуация в мировой экономике: «устойчивый рост, преодоление рецессии и выход на новое равновесие» vs «стагнация/спад, череда кризисов»;
- второй фактор – реальное влияние санкций и характер отношений с другими странами: «ослабление санкций и возобновление сотрудничества в новых условиях» vs «усиление санкций и изоляция» (рис. 1.14).

Под влиянием санкционных шоков в 2022 г. произошел спад ВВП на 2.1%, в период 2023–2030 гг. ожидается замедление темпов его роста (относительно прогнозируемых ранее, до санкций).

Сценарии в перспективе до 2030 г. варьируют от постепенной стабилизации международных отношений и реинтеграции России в систему мировых хозяйственных связей на новых условиях

до сохранения значительной степени автономии ее экономики с опорой на внутренний спрос и развитие собственных производств. При первом варианте долгосрочные темпы экономического роста оцениваются в 1.8–2.5% в год. В сценариях, предполагающих усугубление изоляции российской экономики, долгосрочные темпы роста не превышают 1.1–1.5% в год. Ужесточение санкционного режима, увеличение неопределенности и ухудшение финансового положения бизнеса в результате сокращения экспортных доходов (особенно в сырьевых отраслях) могут привести в 2023 г. к снижению инвестиций, которые в 2022 г. оказались достаточно устойчивыми (во многом благодаря продолжению проектов, начатых в первой половине года).

Оптимистичный сценарий цифровой трансформации соответствует наиболее благоприятному макроэкономическому сценарию,

Рис. 1.14. Сценарии цифровой трансформации в матрице макроэкономических сценариев до 2030 г.

Факторы макроэкономических сценариев	Фактор 2 Влияние санкций	
	Ослабление (+)	Усиление (-)
Фактор 1 Ситуация в мировой экономике	<p><b>Оптимистичный сценарий цифровой трансформации</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Восстановление инвестиционной активности и спроса на цифровые технологии</li> <li>● Доступность ИКТ-импорта</li> <li>● Быстрый рост собственных разработок и производства цифровых решений</li> </ul>	<p><b>Пессимистичный сценарий цифровой трансформации</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Спад инвестиционной активности и спроса на цифровые технологии</li> <li>● Недоступность ИКТ-импорта</li> <li>● Медленный рост собственных разработок и производства цифровых решений</li> </ul>
Устойчивый рост (+)		
Стагнация/спад (-)		

Источник: составлено авторами.

<sup>54</sup> Указанные макроэкономические сценарии представлены в докладе НИУ ВШЭ «Сценарии развития российской экономики в условиях геополитической турбулентности», подготовленном в 2023 г. в рамках стратегического проекта «Национальный центр научно-технологического и социально-экономического прогнозирования», реализуемого по программе развития НИУ ВШЭ при поддержке Минобрнауки России (программа «Приоритет 2030» национального проекта «Наука и университеты») [НИУ ВШЭ, 2023].

при котором в случае ослабления санкций России удастся восстановить и даже нарастить взаимодействие с внешнеторговыми партнерами (как импорт, так и экспорт) на фоне растущей мировой экономики. Это сопровождается улучшением финансового состояния отечественных компаний, прежде всего экспортно ориентированных, и ростом инвестиционной активности, что создает позитивный импульс на стороне спроса на цифровые технологии. При этом работа на растущий рынок и встроенность в глобальные цепочки с высокой конкуренцией приводят к тому, что российские организации становятся более заинтересованы во вложениях в цифровизацию и автоматизацию с целью повышения своей эффективности, производительности труда, качества продукции и сервисов (как факторов конкурентоспособности).

В свою очередь, на стороне предложения цифровых технологий также возможны положительные сдвиги: согласно оптимистичному сценарию, с 2024 г. российскому сектору ИКТ удастся в целом успешно реализовывать намеченные планы импортозамещения, включая, во-первых, разработку и (или) доработку отечественного ПО в ключевых классах (для обеспечения необходимого функционала и совместимости с другими программными и аппаратными решениями), во-вторых, наращивание производства вычислительного и телеком-оборудования, а в более отдаленной перспективе – микроэлектроники.

Важно отметить, что при выработке сценариев две составляющие предложения цифровых технологий – импорт и собственное производство отечественных решений – рассматриваются как дополняющие друг друга (комплементарные), а не взаимозаменяемые. Другими словами, они либо одновременно растут, либо одновременно снижаются. Причина в том, что в современных условиях производство сложных ИКТ-товаров (особенно микроэлектроники) «с нуля», силами одной страны, невозможно и, как неоднократно отмечено ранее, требует промежуточного и инвестиционного импорта комплектующих и оборудования. Поэтому ожидаемое наращивание собственных (импортозамещающих) мощностей в сфере ИКТ во многом будет представлять собой локализацию той или иной степени с опорой на иностранные технологии и компонентную базу. Если применительно к разработке

ПО еще можно говорить об относительной независимости (хотя и с использованием зарубежных open source решений во многих продуктах), то производство ИКТ-оборудования и тем более микроэлектроники можно называть собственным лишь весьма условно.

Также оптимистичным сценарием предусматривается более высокая плотность конкуренции на рынке ИКТ на стороне предложения. Это создает условия для поддержания высокого качества цифровых технологий, продуктов и сервисов, что при прочих равных способствует более значительным эффектам от их внедрения в отраслях (удельной эффективности затрат на «цифру»). А укрепление связей с растущими экономиками развивающихся стран формирует предпосылки для увеличения ИКТ-экспорта, что также несет позитивные макроэкономические эффекты (рост вклада сектора ИКТ в ВВП).

Пессимистичный сценарий цифровой трансформации соответствует наиболее негативному макроэкономическому сценарию, предполагающему сохранение либо усиление изоляции России на фоне стагнирующей мировой экономики, что, в частности, сопровождается низким спросом и ценами на российский экспорт. Это приводит к снижению рентабельности экспортеров и инвестиционных возможностей организаций, включая корпоративный и госсектор. В условиях ограниченного рынка нивелируются стимулы для повышения эффективности и роста производительности труда, что снижает спрос на решения для автоматизации в промышленности.

Предложение цифровых технологий также сжимается, а его качество ухудшается, что ведет к снижению удельных эффектов от цифровизации по сравнению с оптимистичным сценарием. Причина – недоступность ИКТ-импорта (в части передового ИКТ-оборудования, ПО, микроэлектроники), в том числе комплектующих и оборудования, необходимых для наращивания собственного производства (локализации). В условиях снижения конкуренции на внутреннем ИКТ-рынке высоки риски падения качества предложения. В пессимистичном сценарии из-за сохраняющейся оторванности от глобальных технологических цепочек, контролируемых западными странами, возможности наращивания ИКТ-экспорта также минимальны.

## 1.4.2. Динамика затрат и эффекты по сценариям

По нашим оценкам, в 2022 г. снижение затрат на цифровые технологии в целом по экономике составило 9.8% в реальном выражении относительно уровня 2021 г., в том числе по отраслям-потребителям (за вычетом самого сектора ИКТ) – 9.6% (табл. 1.1). Стоит отметить, что это значение примерно вдвое меньше, чем ожидалось весной 2022 г. [НИУ ВШЭ, 2022а], преимущественно из-за того, что инвестиционная активность в экономике, вопре-

ки ожиданиям, практически не снизилась. Кроме того, удалось нарастить объемы ИТ-услуг и стабилизировать поставки ИКТ-товаров (см. подразделы 1.2, 1.3 доклада). В то же время номинальный объем затрат в текущих ценах вырос на 6.4% по экономике (и на ту же величину – по отраслям-потребителям) из-за значимого повышения цен на ИКТ-товары (особенно оборудование) и ИТ-услуги в 2022 г. Тем не менее динамика затрат на цифровые технологии оказалась ниже, чем динамика ВВП в текущих ценах, в результате чего их отношение к ВВП снизилось в 2022 г. на 0.2 п. п. (с 2.9% до 2.7% по всем отраслям, с 2.2% до 2.0% – по отраслям-потребителям).

Табл. 1.1. Затраты крупных и средних организаций на внедрение и использование цифровых технологий\*

	Затраты на цифровые технологии, млрд руб.		Прирост 2022 к 2021, проценты	
	2021	2022	В текущих ценах	По индексу физического объема (оценка)
<b>В целом по экономике</b>				
<b>Всего</b>	<b>3516</b>	<b>3740</b>	<b>6.4</b>	<b>-9.8</b>
Относительно ВВП	2.9%	2.7%		
По видам затрат:				
ПО и ИТ-услуги	989	1203	21.6	4.4
оборудование	1157	1148	-0.8	-20.6
телеком-услуги	318	281	-11.5	-15.7
прочее	1052	1108	5.3	-9.6
<b>По отраслям – потребителям цифровых технологий (за вычетом затрат сектора ИКТ)</b>				
<b>Всего</b>	<b>2620</b>	<b>2788</b>	<b>6.4</b>	<b>-9.6</b>
Относительно ВВП	2.2%	2.0%		
По видам затрат:				
ПО и ИТ-услуги	796	967	21.5	4.3
оборудование	825	809	-1.9	-21.5
телеком-услуги	276	244	-11.6	-15.9
прочее	723	767	6.1	-9.0

\* Расчеты на основе данных федерального статистического наблюдения по форме № 3-информ. Учтены только затраты крупных и средних организаций (без досчетов по малым организациям). При оценках индекса физического объема приняты следующие значения темпа роста цен по видам затрат: ПО и ИТ-услуги, прочее – 16.5% (по индексу-дефлятору в видах деятельности с кодами 62, 63 по ОКВЭД2), оборудование – 25% (экспертная оценка), телеком-услуги – 5% (экспертная оценка).

Источник: расчеты НИУ ВШЭ по данным Росстата, экспертные оценки НИУ ВШЭ.

В 2023 г. вероятно частичное восстановление затрат на цифровые технологии (на 6–7% относительно 2022 г. в реальном выражении) благодаря

налаживанию поставок по параллельному импорту и от альтернативных вендоров, а также импортозамещающим проектам в сфере ИТ. Кроме того,

Рис. 1.15. Затраты организаций на цифровые технологии и вклад цифровизации в прирост ВВП по сценариям, к предыдущему году, в реальном выражении

Оптимистичный сценарий

Затраты организаций на цифровые технологии (проценты)\*



Вклад цифровизации в прирост ВВП по факторам (в процентах к предыдущему году)



Пессимистичный сценарий

Затраты организаций на цифровые технологии (проценты)\*



Вклад цифровизации в прирост ВВП по факторам (в процентах к предыдущему году)



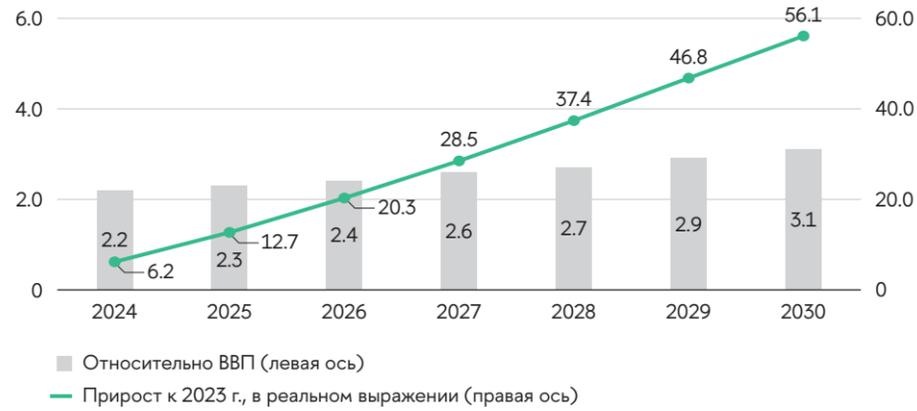
\* Динамика затрат приведена в реальном выражении (с корректировкой на индекс-дефлятор). Затраты приведены только по отраслям – потребителям цифровых технологий (за вычетом затрат самого сектора ИКТ).

Источник: расчеты НИУ ВШЭ.

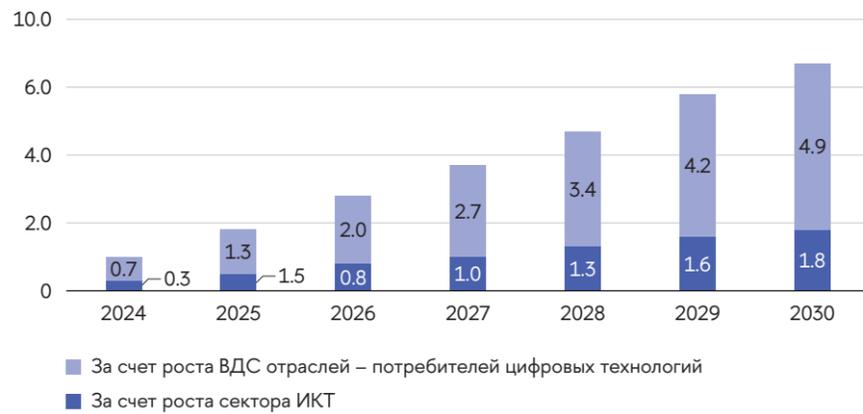
Рис. 1.16. Затраты организаций на цифровые технологии и вклад цифровизации в прирост ВВП по сценариям, к 2023 г., в реальном выражении

Оптимистичный сценарий

Затраты организаций на цифровые технологии (проценты)\*



Вклад цифровизации в прирост ВВП по факторам (в процентах к 2023 г.)



Пессимистичный сценарий

Затраты организаций на цифровые технологии (проценты)\*



Вклад цифровизации в прирост ВВП по факторам (в процентах к 2023 г.)



\* Динамика затрат приведена в реальном выражении (с корректировкой на индекс-дефлятор). Затраты приведены только по отраслям – потребителям цифровых технологий (за вычетом затрат самого сектора ИКТ).

Источник: расчеты НИУ ВШЭ.

в данном случае будет действовать эффект низкой базы 2022 г.

Основная неопределенность и развилки относительно динамики цифровой трансформации и макроокружения возникают преимущественно с 2024 г. (рис. 1.15, 1.16). Ожидается, что санкционное давление и неблагоприятные макроэкономические условия не приведут к снижению интенсивности цифровизации, по крайней мере в стоимостном выражении относительно ВВП. Даже в пессимистичном сценарии отношение затрат отраслей на цифровые технологии к ВВП растёт до 2030 г. и достигает 2.4% ВВП по отраслям-потребителям, что выше уровня досанкционного 2021 г. (2.2%). Однако реальный объём ИКТ-расходов увеличится к 2030 г. крайне незначительно. В негативном сценарии в период 2024–2030 гг. средний вклад цифровых технологий в динамику ВВП к предыдущему году составляет около 0.4 п. п., в том числе порядка 0.2 п. п. – за счёт роста сектора ИКТ и 0.2 п. п. – за счёт повышения эффективности отраслей от внедрения цифровых решений. Накопленным итогом к 2023 г. это значение составляет 2.9 п. п., в том числе от сектора ИКТ – 1.3 п. п., от отраслей-потребителей – 1.6 п. п.

В оптимистичном сценарии затраты организаций на цифровые технологии растут в период 2024–2030 гг. на 6–7% в год в реальном выражении. К концу десятилетия ИКТ-затраты составляют 3.1% ВВП, а их реальный объём примерно в 1.6 раза выше, чем в 2023 г. Цифровизация даёт дополнительно около 1 п. п. ежегодного роста ВВП на горизонте до 2030 г., из которых 0.3 п. п. приходится на рост сектора ИКТ и 0.7 п. п. – на вклад отраслей, внедряющих цифровые технологии. Накопленный эффект относительно 2023 г. достигает 6.7 п. п. дополнительного роста ВВП, в том числе 1.8 п. п. – от сектора ИКТ и 4.9 п. п. – от отраслей-потребителей.

Наше исследование показывает, что макроэкономический эффект цифровизации, то есть вклад в динамику ВВП, до 2030 г. различается по сценариям сильнее, чем объёмы инвестиций в цифровые технологии. В частности, с 2024 (с этого года сценарии расходятся) по 2030 г. «дельта» накопленных затрат на цифровые технологии между сценариями составляет 25%, а «дельта» эффектов для ВВП – 70% (все – в текущих ценах). Отдельно для 2030 г. (не накопленным итогом) эти показате-

ли различаются в 1.4 и 1.9 раза соответственно, причем основной источник различий – именно разный вклад отраслей – потребителей цифровых технологий (вклад же самого сектора ИКТ в рост ВВП в обоих сценариях примерно одинаковый). Указанные соотношения являются следствием более резкого ухудшения качества, продуктивности затрат на цифровые технологии в пессимистичном сценарии – как по причине ускоренного роста непроизводительных затрат, так и из-за увеличения отставания от глобальных лидеров цифрового развития (см. выше).

Таким образом, ключевой риск в негативном сценарии цифровой трансформации состоит не столько в сокращении объёмов разработки и внедрения цифровых технологий, сколько в снижении их результативности и положительного влияния на экономику, ради которого в конечном счёте эта деятельность и осуществляется.

Хотя прямое сопоставление новых прогнозных оценок с проведенными ранее (в 2019 г.) не совсем корректно ввиду радикально иных условий, все же стоит отметить, насколько сильно в новых реалиях уменьшается ожидаемый вклад отраслей – потребителей цифровых технологий в динамику ВВП. Так, если в нашем прогнозе 2019 г. он составлял порядка 1.3 п. п. в год в базовом сценарии, то по итогам 2022 г. из-за ухудшения условий развития отраслей (включая экспортный спрос) и снижения их инвестиционных возможностей даже в оптимистичном сценарии он оценивается в 0.7 п. п. в год, то есть почти вдвое ниже.

### 1.4.3. Ключевые выводы

Санкционные ограничения и новые макроэкономические условия существенно замедляют темпы цифровой трансформации, формируют предпосылки для долгосрочного технологического даунгрейда, снижения эффективности инвестиций в ИКТ. Но, несмотря на это, цифровые технологии остаются ядром технологического развития и ключевым источником экономического роста при любой макроэкономической динамике. Прогнозируемый ежегодный вклад в ВВП за счёт «цифры» в 2024–2030 гг. составляет 0.4 п. п. в пессимистичном сценарии и 1.0 п. п. в оптимистичном.

Кроме того, санкционные ограничения создают дополнительные стимулы для выхода из экосистем

западных ИТ-гигантов и создания спроса на отечественные цифровые решения на внутреннем рынке. Однако полное импортозамещение в сфере ИКТ невозможно: даже страны с наиболее емким внутренним рынком, мощным исследовательским и производственным потенциалом (США, Китай и др.) встроены в глобальные технологические цепочки.

Меры поддержки в сфере ИКТ, принятые государством в 2022–2023 гг., в высокой степени отвечают на возникшие вызовы. Они предусматривают: дополнительное финансирование мер привлечения ИТ-специалистов, создания импортозамещающих цифровых решений, включая ПО и оборудование (налоговые льготы, гранты, льготные кредиты на разработку); встречное стимулирование спроса и гарантированного заказа на отечественные решения (форвардные контракты, гранты и льготные кредиты на внедрение); создание механизмов согласования планов деятельности ИТ-компаний с потребностями заказчиков в рамках ИЦК и ЦКР.

В то же время такое усиление вмешательства государства, искажающее действие рыночных механизмов технологического развития, таит в себе существенные долгосрочные риски, особенно в сфере ПО. Сейчас российские разработчики концентрируются на удовлетворении потребности крупнейших отраслевых заказчиков в срочной замене известных решений западных вендоров (то есть решений «вчерашнего дня»). Такое импортозамещение отвлекает ресурсы (в первую очередь ИТ-специалистов) от перспективных инновацион-

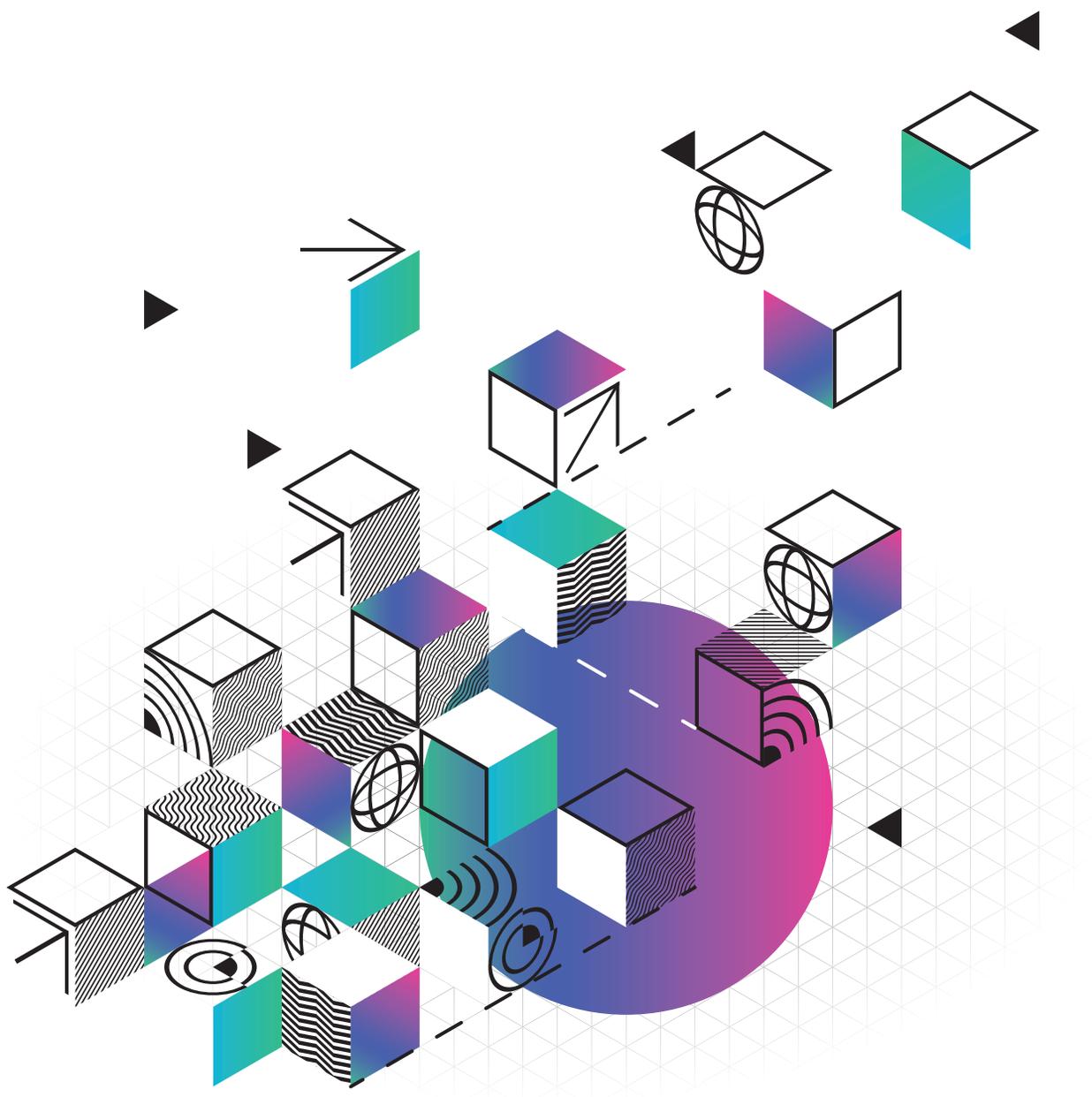
ных разработок и может воспрепятствовать выходу российских ИТ-компаний на растущие инновационные рынки. Кроме того, повышается вероятность монополизации в отдельных сегментах ИКТ-рынка, создания множества кастомизированных ИТ-решений (под каждого индустриального заказчика) с низким потенциалом дальнейшего тиражирования.

Поэтому наряду с формированием экосистемы отечественного программного и аппаратного обеспечения к числу важнейших задач политики поддержки цифровых технологий стоит отнести создание условий для сохранения конкурентной среды на российском ИКТ-рынке и для разработки тиражных (коробочных) продуктов, в том числе с потенциалом выхода на зарубежные рынки. Дополнительная поддержка ИКТ-экспорта, которая может показаться абсолютно не очевидным шагом в текущих условиях, способна помочь в решении этих задач, стимулировать ИТ-компании повышать качество своих продуктов (ориентируясь на зарубежных клиентов), а также способствовать расширению рынка сбыта, что оправдывает инвестиции в разработку отечественных решений.

Политика содействия цифровой трансформации принесет наибольшие положительные эффекты для экономики, если будет сопровождаться мерами по повышению производительности труда, ускорению структурных изменений, освоению новых рынков и стимулированию инноваций, а также встраиванию в глобальные цепочки создания стоимости.



## 2. ОБЩЕСТВО



## 2.1. Адаптация человека к вызовам цифровой эпохи

Говоря о влиянии цифровой трансформации, необходимо учитывать и позитивные, и негативные ее эффекты. Цифровые инструменты упрощают повседневную жизнь человека и усиливают его возможности. Развитие цифровых технологий способствует расширению зоны комфорта, повышению доступности товаров и услуг для широких слоев населения (благодаря функционированию интернет-магазинов, онлайн-сервисов приобретения и доставки товаров и пр.). Подобные технологии доказали свою эффективность при карантинных ограничениях 2020 г., а в 2022 г. стали инструментом доступа российских граждан к продукции брендов, покинувших рынок из-за санкционных ограничений. Стоит отметить также развитие электронных государственных услуг, технологий удаленной диагностики пациентов, мобильных приложений для мониторинга состояния здоровья, использование аппаратно-программного комплекса «Безопасный город» и др. Однако, несмотря на очевидные плюсы, цифровая трансформация имеет и негативный эффект – речь идет о растущей зависимости человека от новых технологий.

Цифровая зависимость связана с эмоциональным, психологическим и физиологическим состоянием человека [Pepper, Harvey, 2018]. Беспорядочное использование смартфонов и других цифровых технологий в некоторых случаях вызывает ухудшение самочувствия, психологические и эмоциональные взрывы и неадекватное поведение. Развитие цифровой деменции (неспособности решать задачи и действовать самостоятельно без помощи гаджета) ведет к снижению или даже полной потере рефлексивной способности человека, минимизирует его творческий потенциал, способность к принятию решений и реагированию на актуальные исторические и социальные вызовы.

Тенденции новой цифровой эпохи свидетельствуют об изменении не только самого человека, но и того поля, в котором он существует. Наряду с антропологическими трансформациями происходит изменение социальной онтологии: стираются границы между реальным и виртуальным, формируются новая мировоззренческая парадигма и новые типы субъектности [Лешкевич, 2019]. Передовые технологии трансформируют систему ценностей,

дополняя ее новыми элементами, вступающими в противоречие с ценностями традиционной культуры. Возникает проблема передачи и восприятия ценностей предыдущих поколений поколению «цифры», крайняя форма которой – противоречие между традиционными ценностями и моралью цифрового общества.

Цифровой разрыв проявляется не только в неравенстве доступа к передовым технологиям в обществе и экономической составляющей для обеспечения цифровой трансформации, но и в социокультурной плоскости – готовности и способности общества интегрировать цифровые технологии в свою картину мира. Беспокойство вызывает и бескомпромиссный характер цифровой трансформации. Цифровое общество формирует глобальное пространство с единой системой ценностей, в которой стираются границы национальной, государственной и исторической идентичности человека. Традиционная солидарность заменяется на формальную транзитную [Зубанова, Зыховская, 2019]. Одновременно остро проявляется проблема недобросовестного использования информации и цифровых технологий – не с целью помощи человеку и обеспечения его безопасности, а для манипуляции его сознанием.

Возникает вопрос: как использовать новые технологии для расширения познавательных возможностей человека, минимизировав при этом негативные эффекты цифровой трансформации на него как на творческого, мыслящего и деятельного субъекта? Определение и понимание рисков цифровой трансформации позволит выработать рациональные меры адаптации человека и общества в новых условиях и будет способствовать ослаблению социальной напряженности. Принципиально важно определить этические ограничения применимости цифровых технологий, в частности искусственного интеллекта.

Существуют две взаимосвязанные проблемы использования цифровых технологий с точки зрения этики. Первая проблема – согласование их работы с существующими в обществе ценностными установками, вторая – формализация данных ценностных установок. Отсутствие ценностной составляющей обесмысливает работу программы

для человеческих нужд. Один из естественных способов минимизации риска причинения вреда новых технологий и программ ИИ (например, роботами) – их программирование в соответствии с законами или этическим кодексом.

### 2.1.1. Социальные сети: трансформация характера потребления

Пандемия COVID-19 способствовала усилению зависимости от социальных сетей – одной из наиболее распространенных форм поведенческой зависимости. В определенном смысле это стало следствием того, что в период карантинных ограничений 2020–2021 гг. социальные сети и мессенджеры оказались единственным средством общения и поддержания связи с внешним миром. Еще одна причина – растущая потребность получать оперативную информацию о развитии событий в своей стране и в мире в период пандемии COVID-2019 и геополитической напряженности 2022 г. Чрезмерное потребление социальных медиа отрицательно влияет на личностные, социальные и профессиональные функции человека.

В период карантинных ограничений социальные сети и мессенджеры стали повсеместно использоваться в качестве рабочего инструмента. Тотальное окружение цифровыми инструментами серьезно нарушило life-work balance, повысило уровень тревоги и стресса граждан всех возрастов. Среди опрошенных в рамках обследования населения ИСИЭЗ НИУ ВШЭ более половины (54%) признаются, что в течение первых 15 минут после пробуждения проверяют мессенджеры и социальные сети, треть (31%) опасаются пропустить важную информацию, еще треть (30%) – в свободное время занимаются скроллингом новостей, социальных сетей или рабочей почты. Большинство респондентов испытывают зависимость от социальных сетей, но переживают ее по-разному: для одних отдых от социальных сетей не является стрессом (в большинстве случаев это люди старше 30 лет); другие (прежде всего молодые люди – в возрасте

от 18 до 30 лет) испытывают стресс, поскольку большая часть их жизни проходит в цифровом пространстве.

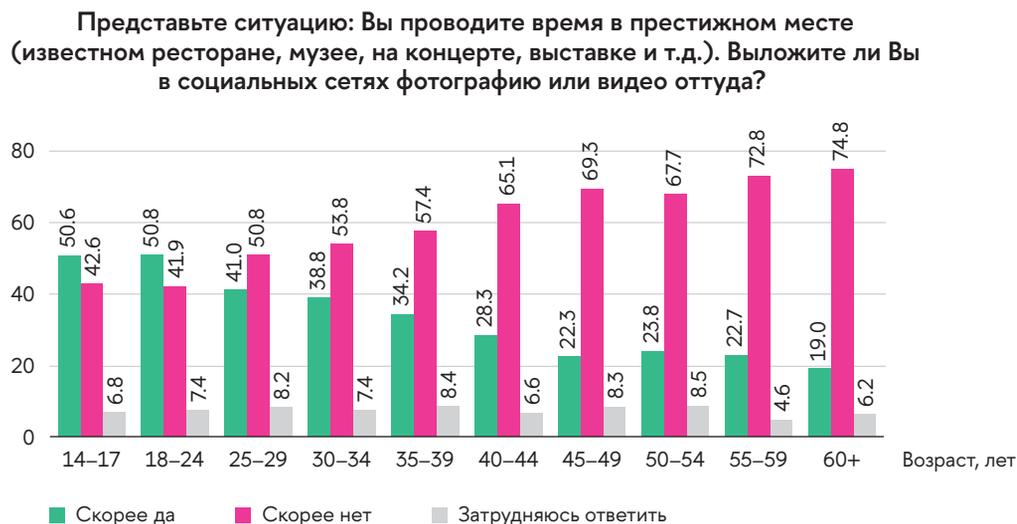
Кроме того, для поколения Z (2001–2016 годов рождения) характерна устойчивая забота о формировании своего виртуального «я». Представители этого поколения с детства используют цифровые технологии и воспринимают их как добровольный, собственный выбор. Виртуальное «я» отвечает за коммуникацию с онлайн-сообществом, в котором формируются негласные правила поведения, нормы жизни и критерии успешности. Данные обследования свидетельствуют о том, что забота о своем образе в виртуальном пространстве (желание создать в социальной сети «улучшенную» версию себя) в наибольшей степени характерна для представителей поколения Z и в меньшей – для бэби-бумеров – лиц 1981 года рождения и старше (рис. 2.1, 2.2).

После 24 февраля 2022 г. российские граждане стали больше следить за новостями (67% опрошенных). Более половины (53%) респондентов отметили, что за последние полгода их источники потребления новостей скорее изменились и их число увеличилось. Стоит отметить существенный риск такого поведения: чтение новостей и социальных сетей создает иллюзию осведомленности о событиях, не давая глубокого понимания происходящего, не позволяя принять взвешенное решение и выработать стратегию поведения. Такая практика, напротив, подталкивает к спонтанным и необдуманным действиям, конфликтам, общему негативному фону и напряженности в обществе.

В период социальной турбулентности человек наиболее подвержен внешнему воздействию и уязвим к манипуляциям. Он погружается в контекст происходящего и потребляет больше информации. Постоянный поиск информации в социальных сетях и чтение агрегаторов новостей ведут к опасности думскроллинга (болезненного погружения в новостную ленту с преобладанием негативных новостей): кликая на каждое новое (тем более негативное) сообщение, человек не может остановиться. Подобное поведение приводит к стрессу и апатии. За последние полтора года у 45.8% респондентов снизился уровень эмоциональной устойчивости, у 66% появилось постоянное чувство тревоги, у 64.5% – страх перед будущим<sup>1</sup>.

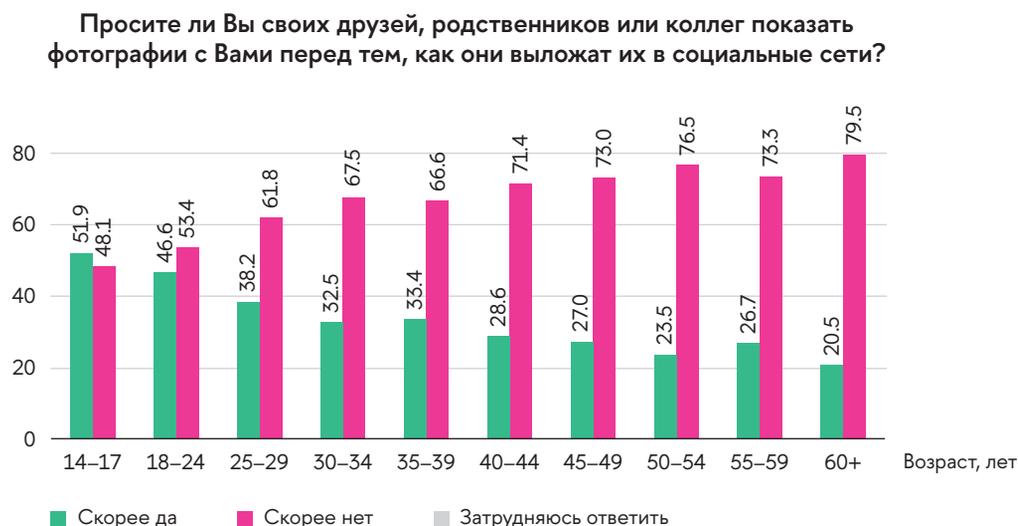
<sup>1</sup> <https://blog.zigmund.online/opora/detoxing> (дата обращения: 22.05.2023).

Рис. 2.1. Репрезентация реальной жизни в виртуальном пространстве по возрастным группам населения (в процентах от численности опрошенных)



Источник: ИСИЭЗ НИУ ВШЭ, обследование населения, 2022 г.

Рис. 2.2. Степень заботы о внешнем виде в виртуальном пространстве по возрастным группам населения (в процентах от численности опрошенных)



Источник: ИСИЭЗ НИУ ВШЭ, обследование населения, 2022 г.

Согласно данным исследования фонда «Общественное мнение» (ФОМ) пик тревожности российского общества пришелся на конец сентября 2022 г. Свыше трети (69%) респондентов

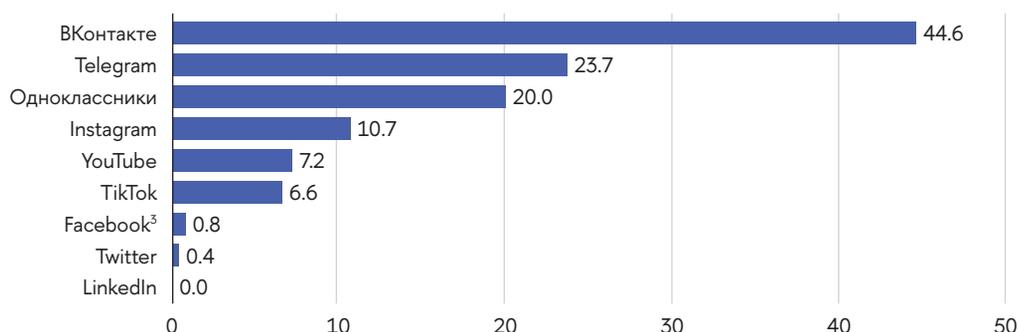
сообщили о преобладании тревожного настроения у родных, друзей, коллег (27 февраля 2022 г. факт тревоги обозначили только 55% опрошенных, а в третьем и четвертом кварталах 2021 г. – 43–52%<sup>2</sup>).

<sup>2</sup> <https://media.fom.ru/fom-bd/d38no2022.pdf> (дата обращения: 22.05.2023).

Однако преждевременно говорить о неконтролируемом характере цифровой зависимости в российском обществе и отсутствии осознания необходимости цифровой гигиены. Большинство (70%) респондентов, ощущающих раздражение, усталость и апатию, отмечают, что социальные сети и мессенджеры не помогают справиться с негативными эмоциями. Таким образом, существует подсознательное ощущение, что именно чрезмерное чтение новостей в интернете и пребывание в социальных сетях являются причиной эмоционального дисбаланса.

С начала 2022 г. характер потребления социальных сетей и отдельных мессенджеров изменился: блокировка западных сервисов стимулировала переток пользователей на доступные площадки. В течение первых двух недель марта 2022 г. аудитория ВКонтакте выросла приблизительно на 10%, а Instagram – наоборот, сократилась примерно на 15%. По состоянию на осень 2022 г. в топ-5 наиболее востребованных социальных сетей входили ВКонтакте, Telegram, Одноклассники, Instagram и YouTube (рис. 2.3).

Рис. 2.3. Топ-5 наиболее востребованных социальных сетей: 2022  
(доля респондентов – активных пользователей в их общей численности, проценты)



Источник: ИСИЭЗ НИУ ВШЭ, обследование населения, 2022 г.

Интересно, что доля респондентов, имеющих аккаунт в Facebook<sup>3</sup> (11.2%), ниже доли тех, кто не имеет аккаунтов в социальных сетях (11.7%).

Тренд на изменение формата использования социальных сетей сохраняется и в 2023 г. С блокировкой отдельных западных сервисов происходит «затухание» их популярности. Большинство респондентов отмечают, что стали реже не только выкладывать посты, но и заходить в социальные сети. Низкий уровень активности сохранится и в дальнейшем. В этой связи был запущен процесс поиска альтернативы и постепенного перехода к новому формату использования мессенджеров.

В первом квартале 2022 г. любопытную трансформацию пережила аудитория Telegram. В конце февраля ее численность показала уверенный рост (буквально за день – с 6.5 до 9 млн человек), но уже

к середине марта вернулась к февральской отметке. Тем не менее Telegram приобрел статус ведущей платформы для получения свежей информации о происходящих в мире событиях. Из его каналов получают новости 41% респондентов, еще 26.8% – совмещают для этого использование Telegram с просмотром телевизионных передач. Общая аудитория Telegram не претерпела значительных изменений, но объемы просмотра контента выросли. Изначально его использовали исключительно как мессенджер, в настоящий момент многие пользователи рассматривают его как социально-информационную платформу. Новостной формат на данный момент является для Telegram ключевым.

Формат личного блога уходит в прошлое, люди все реже делятся в социальных сетях информацией о частной и даже профессиональной жизни

<sup>3</sup> Деятельность американской транснациональной холдинговой компании Meta Platforms Inc. по реализации продукта социальной сети Facebook запрещена на территории Российской Федерации по основаниям осуществления экстремистской деятельности.

(о личных переживаниях пишут только 13.6% респондентов, причем половина из них делают посты закрытыми). Большинство (43.8%) респондентов считают, что размещать личные посты в социальных сетях неуместно, и никогда этого не делают; 42.5% не делятся личными переживаниями в интернете и используют социальные сети для поиска информации о текущих событиях.

Таким образом, очевиден тренд на разделение ролей в виртуальном пространстве: появляются активные пользователи, которые создают информационный контент, и пассивные пользователи – потребители информации. При этом вторые склонны доверять первым, считая их независимым источником информации и (или) непосредственными очевидцами событий.

В данном случае возникают проблема верификации информации и риск намеренного введения в заблуждение. Часто Telegram-каналы и новостные агрегаторы публикуют информацию об одних и тех же фактах с разными эмоциональными акцентами. Существующие алгоритмы ориентированы на увеличение числа просмотров путем публикации информации в заведомо негативном ключе. Сильные негативные эмоции вызывают большую вовлеченность, а чем она больше, тем больше запросов по теме и тем больше подобных сообщений выдает алгоритм. Система подачи информации технологически выстроена в ущерб человеку.

### 2.1.2. Рост спроса на онлайн-развлечения и связанные с этим риски

За последние два года состав и масштабы окружающей человека цифровой среды принципиально изменились. С одной стороны, цифровые технологии стали инструментом «спасения» в период пандемии COVID-19, обеспечивающим распространение информации о вспышке заражений и организацию жизни в период ограничений, с другой – сделали человека своим заложником.

Во время карантина реальный мир человека был ограничен местом его проживания, а все происходящее вовне было перенесено в виртуальное

пространство. Виртуальный мир приобрел множество контактов и возможностей, заменил реальный мир с его очевидной угрозой физическому здоровью и жизни, стал осознаваться как реальный, и наоборот – окружающая действительность воспринималась как продолжение цифровой картинки.

Фобия COVID-19 коррелирует с зависимостью от цифровых устройств и обострением пессимистических настроений. Иными словами, усиление беспокойства, стресса и страха из-за продолжающихся глобальных событий способствовало проявлению большей склонности к импульсивному использованию гаджетов. За последние два года значительно вырос спрос на отвлекающие и подкрепляющие состояние инструменты (азартные игры онлайн, видеоигры, стриминговые сервисы, видеохостинги, социальные сети, онлайн-шопинг), способные частично и временно снизить стресс и уровень беспокойства.

В период карантинных ограничений планшеты, смартфоны, компьютеры и игровые приставки, такие как PlayStation, стали едва ли не единственными средствами развлечения и отдыха. Привычка проводить досуг в онлайн-пространстве сохранилась и укрепилась после отмены карантинных ограничений [Счетная палата РФ, 2020]. Согласно ежегодному докладу о состоянии игровой индустрии, выпускаемому компанией Newzoo, глобальный рынок видеоигр в 2022 г. увеличился до 200 млрд долл., что на 10 млрд долл. больше, чем в предыдущем году<sup>4</sup>. В России уход с рынка западных игроков привел к изменению характера потребления компьютерных игр без массового отказа от них. Подавляющая часть (80.5%) респондентов продолжают играть в тайтлы покинувших Россию разработчиков, но при этом склоняются к пиратству.

Рост зависимости от компьютерных игр вызывает серьезные опасения. В начале 2022 г. в Международной классификации болезней (МКБ-11) появился новый диагноз – зависимость от компьютерных игр. Такая форма досуга может нести значительный вред физическому и ментальному здоровью, снижать уровень общей культуры и нравственной системы из-за отрицательных и опасных сюжетов видеоигр.

Компьютерные игры могут приводить к появлению поведенческих нарушений у детей. В данном

<sup>4</sup> <https://newzoo.com/insights/trend-reports/vr-games-market-report> (дата обращения: 22.05.2023).

случае для адекватной адаптации ребенка к цифровому пространству необходимо элементарное внимание со стороны взрослых. Родителям необходимо осознавать существующие риски и выбирать игры, соответствующие возрасту и уровню мышления ребенка. Помочь в вопросе мониторинга цифровой активности способна мера по созданию и развитию безопасного детского интернета. Подобная программа реализована YouTube и отдельными антивирусными программами. Возможно создание специального приложения на национальной платформе – «детского браузера» с постоянным регулированием содержания. В «детский браузер» могут быть встроены игровые методы обучения, что позволит детям не только потреблять контент, но и творчески познавать новое.

Необходимо сохранить традиционную форму общения детей, организовать совместный досуг с помощью офлайн-игр и чтения печатных книг. Акцент на развитии навыков их чтения в противовес онлайн-книгам чрезвычайно важен для развития речи и способности суждений. Литературный текст – это сложный комплекс идей, который имеет свою внутреннюю структуру и логику, отражающую ту или иную культурную традицию. С цифровой версией человек не получает понимания данных границ и структуры, например, открыв приложение, знакомится с предложенной ему цитатой, часто вырванной из контекста и не дающей представления о целостности текста. Чтение с мобильных устройств существенно упрощает понимание написанного, текст воспринимается буквально как обычный рассказ, читающий рассматривает изложенное как информацию, а не как посыл к определенным переживаниям. Современный человек много читает с телефона, но общая культура чтения падает. В дальнейшем это приведет к неспособности воспринимать «большие тексты». В данном случае важной мерой станет расширение государственной программы по популяризации библиотек. Библиотека должна восприниматься не как нечто архаичное, а как конкурент кинотеатрам и другим формам проведения досуга.

По данным ВЦИОМ, большинство (71%) россиян в 2022 г. читали книги с электронных устройств: с экрана смартфона – каждый третий (35%), с экрана компьютера – 20%, электронными

книгами пользовались 16%. Однако, несмотря на распространенность подобных форматов, печатные книги не утрачивают своей популярности: весной 2022 г. их читали 58% граждан страны<sup>5</sup>. Традиционный бумажный формат предпочитает преимущественно старшее поколение.

Отсутствие навыков чтения печатных книг и замена их онлайн-контентом – один из существенных рисков погружения в цифровое пространство. Он ведет к трансформации нарративных стратегий и, как следствие, изменению самосознания. Человек из активно мыслящего и понимающего субъекта, способного анализировать информацию, становится пассивно воспринимающим потребителем. Социальные сети делают акцент на reels и stories (коротких видео), онлайн-платформы отказываются от «лонгридов» и стараются изложить всю информацию на «карточках». Даже те, кто производит контент в социальных сетях, делают это по заданным шаблонам повествования, которое приобретает форму сторителлинга. На смену связанному смысловым единством изложению приходит клип, происходит подмена текстуально оформленного словесного рассуждения фрагментарной подборкой образов, вырванных из целостного контекста [Щедрина, 2022].

В рамках исследования был проведен эксперимент: 70 его участникам (40 человек представляли возрастную группу 16–30 лет, 20 – 30–59 лет, 10 человек – 60+) было предложено написать небольшой рассказ о том, как они провели лето в 2022 г. По итогам эксперимента 68 участников дали краткое перечисление основных событий лета без оценочных суждений, описания эмоций и переживаний. Содержательный рассказ, погружающий в атмосферу и контекст произошедших с ними событий, составили только двое (оба – старше 30 лет). Небольшое творческое задание выявило клиповость мышления респондентов. Такое изменение в способе построения нарратива является следствием длительного нахождения в потоке непрерывно поступающей информации, что заставляет формировать шаблонные паттерны поведения. Подобный феномен получил название «Переезд из галактики Гутенберга в галактику Цукерберга»<sup>6</sup>. Человек переходит из мира текстов

<sup>5</sup> <https://wciom.ru/analytical-reviews/analiticheskii-obzor/knizhnaja-kultura-2022> (дата обращения: 22.05.2023).

<sup>6</sup> <https://www.forbes.ru/finansy-i-investicii/391757-eto-epidemiya-cifrovogo-autizma-o-chem-doktor-kurpatov-i-yog-sadhguru> (дата обращения: 22.05.2023).

в мир зрительных образов, не требующий аналитического и системного мышления.

Представители медиаиндустрии активно работают над созданием наиболее простого визуального контента. Сложный интеллектуальный продукт трудоемок не только для создания, но и для восприятия; на него уходит больше ресурсов, поэтому потребляется он дозированно. В ситуации, когда человек потребляет типовой контент, его мозг оказывается не в состоянии качественно обрабатывать информацию, мыслительные процессы не успевают подключиться и оказываются в состоянии «спячки», мышление упрощается, становится стереотипным и шаблонным.

Учитывая вышеизложенные риски, корпорациям следует пересмотреть формат подачи информации и создания технологий в пользу сокращения влияния «экономики внимания» как одной из причин цифровой зависимости. В данном случае важно заключение этического соглашения между государством и цифровыми гигантами, которое ограничит коммерческие интересы, но благоприятно скажется на пользователях.

Серьезным вопросом остается отсутствие понимания многоплановости проблемы цифровой зависимости со стороны государственных и общественных институтов. В современных реалиях необходимо четкое разграничение между коммуникационной нормой и отклонением. Понятие «цифровая зависимость» не закреплено в российском правовом поле, на данный момент остается абстрактным и не имеет официального медицинского статуса. Определение критериев и признаков цифровой зависимости на государственном уровне, освещение данной проблемы в информационном пространстве позволили бы выработать рекомендации для корректировки политики цифровой трансформации в сфере торговли, бизнеса, образования, медиа и технологий с учетом рисков для человека.

### 2.1.3. Взаимодействие цифровой культуры и традиционных ценностей

События последних двух лет, особенно 2022 г., выявили еще один серьезный риск неподготовленного взаимодействия человека с цифровой

средой – создание виртуальной модели ценностей в качестве основной.

Мораль цифрового общества претендует на всеобщую значимость и целесообразность, формирует единую глобальную модель мировоззрения. Эпоха цифровизации коренным образом трансформирует ценностную и смысловую ориентацию человека. Традиция и ритуал, основанные на повторяемости, устойчивости, однозначности смыслов, укорененных в обществе, заменяются неопределенностью и тотальным плюрализмом во всех областях. В этом смысле главной причиной цифрового разрыва становятся не экономические показатели, а готовность общества перейти к глобальному цифровому социуму и новым практикам, хотя бы частично отказавшись от своей уникальной системы ценностей.

К основным ценностным установкам традиционного общества относятся высокая степень укорененности в духовную структуру, стабильность, приоритет смысла над информацией, диалогический характер общения, понимание и поиск оснований для единства. Среди ценностных установок цифрового общества можно назвать высокую степень индивидуальной и социальной мобильности, ценностный релятивизм, замену дескриптивной информации технологической, ориентацию на гедонистические идеалы, превращение коммуникации в безликую передачу информации.

Глобальный характер текущего формата цифровизации радикально меняет культурную парадигму. Одновременно происходит нарушение стабильности связей между людьми, их формализация, фрагментация в сетевом пространстве; формируется новый тип солидарности (транзитная солидарность), отличный от традиционного, характеризующегося более высокой стабильностью и определенностью существующих в группе социальных связей.

Транзитная солидарность – практика ситуативного переживаемого единства, возникающего на основе сопричастности действенно-коммуникативному акту (событию, случаю, искусственно сконструированному или реально произошедшему информационному поведению), которая демонстрируется интернет-аудиторией в пространстве виртуальных коммуникаций [Зубанова, Зыховская, 2019]. Примером транзитной солидарности служат онлайн-акции и флешмобы, в которых можно участвовать простым нажатием кнопки. Пандемия COVID-19 дала существенный импульс развитию

онлайн-флешмобов и усилила процесс вытеснения традиционного типа солидарности. В 2020 г. в 94% случаев флешмобы проходили онлайн в социальных сетях.

Проявление транзитной солидарности наиболее часто встречается в период кризисных исторических событий, формально касающихся жизни людей, но кардинально не меняющих процесс действительного существования. Феномен развивается вокруг событий, которые происходят реально, но без прямого участия отдельных людей, получающих сведения о событиях исключительно из информационного поля. Он заключается в том, что единство из фактического и проявляющегося в реальной жизни переносится в цифровое пространство и для большинства в нем и остается. В данном случае происходит смешение прошлого и настоящего, реального и виртуального: на место прочной связи с предыдущими поколениями через искусство, литературу, кинематограф, общие смыслы, воспоминания и переживания приходят связи нового формата, создающиеся в цифровом пространстве.

Однако не стоит делать преждевременные выводы о полном принятии цифровых ценностей российским обществом. Более половины (55%) респондентов (преимущественно старше 35 лет) не разделяют мнение о том, что современная цифровая культура подчеркивает важность идентичности – этнической, региональной, политической, культурной, исторической, но согласны с тезисом, что она скорее разрывает связь с традицией. Между тем представители молодого поколения полагают, что обилие информации в интернете дает возможность исследовать не только свою историю, но и другие культуры, повышает осведомленность о разных традициях. Данная тенденция свидетельствует о разрыве между поколениями относительно восприятия себя как части единого культурного организма. В течение ближайшего времени этот разрыв будет увеличиваться, существует риск усугубления кризиса исторического самосознания.

Подобный кризис невозможно преодолеть средствами неотрационализма, то есть с помощью адаптации традиционных ценностей в современной культуре. Развитие интеллектуального потенциала российского общества не может быть

эффективным без формирования системы ценностей, которая определяет национальную идентичность и национальные приоритеты, преодолевает разрыв между поколениями и способствует воспитанию человека, осознающего себя частью единой культурной общности, учитывающего в своей деятельности и общественной позиции специфику пройденного страной исторического пути. Ключевая задача здесь состоит не только в становлении патриотично ориентированного информационного онлайн-пространства, но и в возрождении интереса к истории как живой форме бытия человека. Важной мерой в данном контексте представляется развитие и популяризация гуманитарного образования, которое служит фундаментом национальной культуры и исторической памяти. Кроме того, необходима государственная программа по формированию публичной исторической памяти и популяризации интереса к частной истории через возрождение интереса к прошлому своей семьи на фоне общих исторических событий.

#### 2.1.4. Искусственный интеллект и человеческие ценности

Внедрение искусственного интеллекта в России происходит в рамках комплексного плана развития цифровой экономики. В программе «Цифровая экономика Российской Федерации», утвержденной Правительством Российской Федерации 28 июля 2017 г., нейротехнологии и искусственный интеллект названы одними из «сквозных» цифровых технологий. В 2019 г. была принята дорожная карта развития «сквозной» цифровой технологии «Нейротехнологии и искусственный интеллект». Вскоре после этого для расширения соответствующего рынка в России был утвержден федеральный проект «Искусственный интеллект»<sup>7</sup>.

Названные государственные инициативы положили начало рассмотрению в России вопросов, обсуждаемых в мировой практике в последнее десятилетие. Как и в большинстве зарубежных стран – лидеров в области разработки ИИ, акцент

<sup>7</sup> <https://digital.gov.ru/ru/activity/directions/1046> (дата обращения: 22.05.2023).

был сделан на развитии технологий ИИ, которые предполагают разработку больших баз данных, используемых для создания определенных моделей. Подобные системы отвечают за фильтрацию, ранжирование, рекомендацию, оценку, производство человеческого или человекоподобного опыта, взаимодействие с ним.

Серьезную обеспокоенность вызвал потенциал методов, основанных на сборе и обработке данных. Такие методы могут вызвать утечку конфиденциальной информации, способны внедрить и (или) увековечить различные практики социальной несправедливости: дискриминацию, расслоение, подавление и угнетение личности, обман и использование людей, притеснение и оскорбление человеческого достоинства. Помимо перечисленного, неучтенными оказались такие риски, как:

- бесконтрольность, предвзятость и необъективность принятия решений в ситуации полного доверия системам ИИ в социально значимых сферах [РАНХиГС, 2020];
- нарушение приватности и конфиденциальности персональных данных;
- рост неопределенности в ходе совершенствования систем ИИ, усиление негативных эффектов их широкомасштабного применения, недовольства их использованием со стороны общества, непредсказуемости общественной реакции на ошибки ИИ;
- углубление социальной и психологической изоляции людей, утрата социальной коммуникации, возрастание разобщенности, повышение уровня конфликтности отдельных индивидов и социальной напряженности в целом;
- усиление социальной дифференциации и нарушение прав человека, в частности на равенство возможностей и защиту уязвимых контингентов;
- манипулирование общественным мнением через боты в соцсетях<sup>8</sup>;
- перекладывание принятия решений на ИИ.

Следует обратить особое внимание на риски, связанные с эмпатичностью систем ИИ. Эмпатичность – комплекс проявлений ИИ, который воспринимается человеком как ценностно нагруженный («ИИ общается дружелюбно», «ИИ деликатен со мной в общении» и пр.).

Сегодня в России вызывают опасения возможности дискриминации (вынесения несправедливых решений), дисквалификации (в долгосрочной перспективе), манипуляции со стороны ИИ. Эти и другие проблемы подрывают доверие пользователей к ИИ, что проявляется при решении с его помощью таких общественно значимых вопросов, как занятость, права человека, разнообразие квалификаций, инклюзивность, социальная сплоченность. Названные риски имеют этическую окраску и касаются человеческих ценностей.

В Указе Президента Российской Федерации от 10 октября 2019 г. № 490 «О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации» ИИ определяется как «комплекс технологических решений, позволяющий имитировать когнитивные функции человека (включая самообучение и поиск решений без заранее заданного алгоритма) и получать при выполнении конкретных задач результаты, сопоставимые как минимум с результатами интеллектуальной деятельности человека» [Президент РФ, 2019]. В пункте 48 Указа говорится о необходимости адаптации нормативного регулирования взаимодействия человека с ИИ и «выработке соответствующих этических норм». На государственном уровне возникает концепция, согласно которой взаимодействие человека с ИИ не может быть регламентировано лишь правовой базой, необходима этическая составляющая. Данный аспект впоследствии вызовет дискуссию, затрагивающую ряд философских вопросов, связанных с понятием этического вообще и ценностей в частности. Ценностная проблематика постепенно войдет в число ключевых тем, связанных с перспективностью и целесообразностью развития ИИ, его активного внедрения в социум.

Обсуждение вопроса о том, что понимается под этическими нормами и чем они отличаются от правовых, должно начинаться с определения надежного ИИ. Под надежностью ИИ подразумевается комплекс ожиданий, который предполагает доверительное отношение человека к машине. Доверительность должна лечь в основу формирования этически корректных отношений между ИИ и человеком.

Для внедрения надежного ИИ необходимо соблюдение ряда требований, среди которых участие человека и надзор; техническая надеж-

<sup>8</sup> <https://www.bbc.com/russian/vert-cap-39493650> (дата обращения: 22.05.2023).

ность и безопасность; конфиденциальность и управление данными; прозрачность; разнообразие, недискриминация и справедливость; социальное и экологическое благополучие; подотчетность.

При определении параметров надежности ИИ неизменно учитывается логика взаимодействия человека и ИИ. Для выявления коммуникативного потенциала человека и машины необходимо выделить ключевые позитивные и негативные факторы. Остановимся на них подробнее.

1. Конфиденциальность. Это центральная линза для рассмотрения защиты личной свободы и автономии в современных обществах. Сегодняшние технологии позволяют по-новому применять интеллектуальный анализ данных и идентификацию анонимных данных. Информация, которую мы считали частной и защищенной, может быть раскрыта и стать более доступной. Подобные технологии могут заставить нас беспокоиться о моральных, правовых и социальных основах и взаимосвязях между конфиденциальностью, безопасностью и подотчетностью. Защита конфиденциальности информации станет глобальным явлением, поскольку люди во всем мире все больше ценят сохранность своих данных.

2. Непредвзятость. Речь идет об отсутствии предубеждения в пользу либо против какого-либо предмета, человека или группы.

Можно выделить несколько видов предвзятости:

- предвзятость в данных – состоит в том, что обучающая выборка не характеризует должным образом генеральную совокупность по каким-либо параметрам (например, полу или этнической принадлежности);
- статистическая предвзятость – возникает, когда имеется отклонение по крайней мере одного фактора в результате асимметричных измерений или асимметричного процесса выборки;
- когнитивная предвзятость – ситуация, когда субъект допускает систематическое отклонение от рациональности в своих суждениях;
- культурная предвзятость – вид когнитивной предвзятости, при котором суждения основываются на стандартах собственной культуры; культурная предвзятость, свойственная разработчику системы ИИ, может транслироваться в создаваемую им систему;
- алгоритмическая предвзятость – создается алгоритмом, когда некоторые результаты

им «одобряются» (например, рекомендации бестселлеров или самых популярных людей, создание «стеклянных потолков» для определенного меньшинства).

Предвзятость в данных будет приводить к дискриминации. Она может возникать непреднамеренно. Так, существует распространенная предвзятость в приложениях для распознавания лиц. Дизайнеры и разработчики приложений ИИ собирают наборы данных и могут не осознавать, что одна группа людей представлена неточно, а алгоритм смещен в сторону определенных результатов для определенных людей. Заинтересованные стороны обязаны знать о возможных предубеждениях и проверять наличие потенциальных проблем. В некоторых случаях использование предубеждений пользователей (например, культурных или когнитивных) носит преднамеренный характер и может причинить вред, что требует еще более тщательной проверки.

3. Справедливость – беспристрастное, основанное на соответствии прав и обязанностей, труда и вознаграждения обращение или поведение.

4. Невмешательство и беспристрастность. Ничто не должно препятствовать свободному волеизъявлению, в ходе принятия решения не могут применяться никакие внешние воздействия. Но большая часть технологий, основанных на ИИ, ориентированы на изменение решений, принимаемых людьми, перевод их в область, желательную разработчикам или заказчикам. Этот эффект называют подталкиванием.

5. Подталкивание. При тщательном проектировании можно значительно повлиять на решения, принимаемые людьми, без явного принуждения к каким-либо действиям. Тактика тонкого изменения поведения (подталкивания) не всегда воспринимается как нарушение этических норм, но по факту является таковым. К подобным кейсам можно отнести распространенную за рубежом практику подталкивания к согласию стать донором органов. Негативное влияние эффекта подталкивания состоит в том, что людей можно заставить принять решения, которые наносят им ущерб.

6. Манипуляция – влияние одного человека (машины) либо группы (людей или машин) на других людей с намерением контролировать или изменить их действия. Если подталкивание реализуется через аффективные элементы рациональной системы человека и может использоваться для по-

ощрения общественно-полезного поведения, то манипуляция может иметь непредвиденные последствия для тех, чье прошлое не учитывалось при разработке системы подталкивания. На принятие решений влияет среда выбора. Разработчики этой среды могут использовать человеческие эвристики и предубеждения (подтверждение, эффект приманки, привязку и т.д.), чтобы тонко направлять поведение пользователей, мягко стимулируя их к определенному выбору.

7. Дискриминация. Существуют серьезные опасения по поводу добросовестного использования ИИ в некоторых отраслях. ИИ допускает сегрегацию отдельных пользователей и способен предоставить третьим лицам доступ к информации о склонности человека к риску и особенностях его поведения в таких условиях. Появляется возможность дифференцировать параметры предложения товаров и услуг, в том числе ценовые, а также платежей и финансовых операций на основе риска. Это открывает дверь для несправедливого дифференцированного обращения с людьми. У нас нет уверенности, что возможно техническое решение для обеспечения справедливости. Многие ключевые понятия справедливости кажутся несовместимыми друг с другом. Решение, вероятно, лежит не только в технической, но и в гуманитарной плоскости, включая философию, право, социальные науки, государственную политику.

Все названные проблемы требуют четкого описания и вдумчивой рефлексии. Однако многое останется неясным, если вначале не оговорить принципиальные различия между правовой и этической рефлексией, то есть разностью подходов, предлагаемых в качестве юридически или этически нормативных.

### 2.1.5. Этика как независимая система регуляции деятельности искусственного интеллекта

Несмотря на то что исторически этические нормы сформировались раньше, чем правовые, проблема современных дискуссий об ИИ видится в том, что этическое сегодня все чаще мыслится как «вотчина» права. Это серьезно осложняет понимание и осмысление неочевидных рисков, которые в принципе не

поддаются правовому регулированию и не могут быть выявлены, оценены и предотвращены путем использования традиционных методов социологического анализа и правовых регуляторных механизмов.

Под этическими нормами понимаются социальные и глубоко нравственные правила поведения человека, выражающие представление общества о добре и зле, справедливости и несправедливости. Большая часть дискуссий об этических аспектах ИИ происходят вокруг разнообразного, но ограниченного набора тем – от манипулирования доступностью информации, сексизма и расизма в алгоритмах распознавания лиц и особенностей таргетированной рекламы с использованием ИИ до обеспечения «этичного» поведения интеллектуальных систем в ситуациях принятия решений, оказывающих непосредственное влияние на человека или целые сообщества людей. И то, что уже сегодня в ряде передовых стран разработаны законодательные акты, посвященные конкретным разновидностям систем ИИ, применяемых в автоматизированных автомобилях, в сфере здравоохранения, при реализации концептов умного города, в финансовой сфере, но не более, говорит об ограниченности данного подхода. Во-первых, он исходит из принципиально измеримых и поддающихся законодательному регулированию социально значимых проблем, в том числе этического характера; во-вторых, искусственно сужает круг таких этических проблем, тем самым не позволяя в полной мере решить ключевую задачу этического подхода к оценке ИИ – обеспечения безопасности и неприкосновенности частной жизни, сохранения достоинства каждой отдельной личности и жизни как высшей ценности.

При осуществлении политики продвижения ИИ в России целесообразно провести демаркационную линию между «правовым» и сугубо «этическим» аспектами проблемы и поручить экспертам (в первую очередь из числа философов, историков идей, теоретических социологов, специалистов по этике, гуманистической психологии) разработать новую специальную методику этической оценки неочевидных личностных и общественно значимых рисков внедрения ИИ в развитие и дополнение уже существующих методик с опорой на философское понимание «этического», имея своей целью не номинальное, а фактическое обращение к человеку, его ценностям, ожиданиям и целеполаганию.

Намерение воплотить в жизнь эти предписания стало постепенно реализовываться, однако резуль-

татов можно ожидать в слишком отдаленной перспективе и в не вполне релевантном требуемому виде. В 2020 г. в ходе основной дискуссии на Конференции по искусственному интеллекту Artificial Intelligence Journey (AI Journey 2020) было решено выработать морально-нравственный кодекс в сфере ИИ (помимо законодательных и административных ограничений)<sup>9</sup>. «Эти морально-нравственные нормы, требования должны быть выработаны и применяться и в этой чрезвычайно важной и так бурно развивающейся сфере», – заявил Президент Российской Федерации В. В. Путин.

Ответом на предложение правительства создать морально-нравственный кодекс в сфере ИИ стал разработанный Альянсом в сфере искусственного интеллекта в 2021 г. Кодекс этики в сфере искусственного интеллекта [Альянс в сфере искусственного интеллекта, 2021]. В его основу положен риск-ориентированный подход, то есть указание на возможные этические проблемы, возникающие в результате взаимодействия человека и ИИ.

Необходимо остановиться на особенностях Кодекса, вынесенных его разработчиками в «основную информацию». Во-первых, этот документ не имеет юридической силы и носит лишь рекомендательный характер. Государство стремится регламентировать то, что пока не подпадает под нормативную правовую базу. Во-вторых, присоединение к Кодексу осуществляется исключительно на добровольной основе. В-третьих, он распространяется только на гражданские разработки; военная сфера ему подчинена не будет. Наконец, в-четвертых, документ не дает ясного понимания того, каково возможное поле деятельности у его разработчиков и каковы его этические границы.

Особого внимания заслуживает пункт 3.2 «Ответственность», имеющий философское содержание: «Актеры ИИ не должны допускать передачи полномочий ответственного нравственного выбора СИИ, делегировать ответственность за последствия принятия решений СИИ – за все последствия работы СИИ всегда должен отвечать человек (физическое или юридическое лицо, признаваемое субъектом ответственности в соответствии с действующим законодательством Российской Федерации). Акторам ИИ рекомендуется принимать все меры для определения ответственности конкрет-

ных участников жизненного цикла СИИ с учетом их роли и специфики каждого этапа».

Стоит вернуться к пункту 48 Указа Президента Российской Федерации «О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации»: «Для стимулирования развития и использования технологий искусственного интеллекта необходимы адаптация нормативного регулирования в части, касающейся взаимодействия человека с искусственным интеллектом, и выработка соответствующих этических норм. При этом избыточное регулирование в этой сфере может существенно замедлить темп развития и внедрения технологических решений» [Президент РФ, 2019]. В пункте 3.2 Кодекса ключевой вопрос ответственности переносится с взаимодействия «человек – искусственный интеллект» к взаимодействию «человек – человек». Здесь прямо говорится, что за действия систем искусственного интеллекта (СИИ) всегда должен отвечать человек. Хотя у авторов нет прямых заявлений своей позиции, можно предположить, что создатели кодекса отрицают возможность этических отношений между человеком и ИИ. Решение о переносе ответственности на человека отчасти закономерно, однако несколько размывает замысел Кодекса. Подобные размышления открывают поле для философской дискуссии и привлечения экспертов из числа философов, поскольку предстоит прояснить, изменится ли способность человека брать на себя ответственность в условиях, когда между ним и другим человеком появляется посредник в лице ИИ. Отлична ли данная ситуация от той, в которой межсубъектная и межчеловеческая коммуникация осуществлялась без помощи цифровых посредников? Мы склонны полагать, что такие изменения существуют и их последствия могут быть драматичными, что требует рефлексии и профилактики.

Применение Кодекса также нуждается в комментировании. К нему на добровольной основе постепенно присоединяются все новые компании. 30 мая 2022 г. в России создана Комиссия по этике в сфере искусственного интеллекта (в рамках Альянса)<sup>10</sup>.

Вместе с тем ни один из философских вопросов, связанных с этическими аспектами применения ИИ (утрата квалификации, нефальсифицируемость предсказаний, детерминация человеческого поведения, принцип «ИИ всегда прав», потеря критично-

<sup>9</sup> <http://www.kremlin.ru/events/president/news/64545> (дата обращения: 22.05.2023).

<sup>10</sup> <https://a-ai.ru/ai-ethics-commission> (дата обращения: 22.05.2023).

сти и др.), не был содержательно рассмотрен и решен в рамках имеющегося этического кодекса. Это открывает перспективы для дальнейшего осмысления необходимости подобного документа в России, определяет острую необходимость его углубления, доуточнения и спецификации.

В российском обществе сильна и обратная тенденция – убеждение, что этическая ответственность ИИ невозможна в принципе. Такая реактивная и консервативная точка зрения, выражаемая определенными слоями населения, может стать серьезным препятствием на пути к внедрению новых, более гуманистических моделей ИИ. Примером подобной позиции служит радикальная критика, с которой выступил доктор философских наук, профессор МГУ Ф. И. Гиренок в своей статье «Нужен ли этический кодекс искусственному интеллекту?» [Гиренок, 2021]. Ее основной посыл заключается в том, что ответственность всегда будет нести создатель программы (человек), а этических отношений между человеком и машиной в принципе быть не может. На основе этого положения автор выступает против самой идеи этического кодекса и считает, что нужен только кодекс уголовный. Он задается вопросом, как разработчик ПО будет нести «этическое наказание».

Подобная точка зрения имеет массу изъянов, поскольку упускает из виду главный мотив разработки этических норм при взаимодействии ИИ и человека. Мы ищем пути такого взаимодействия, чтобы не травмировать человека, не навредить, а, напротив, помочь ему. Даже при доказательстве абсолютной «бездушности» машины данное требование, равно как и его осмысленность и резонность, сохраняется. Кроме того, необходимость создания и применения Кодекса вытекает из рассмотрения конечных потребителей и разработчиков ИИ как этически размерных агентов, действия которых неизбежно будут подпадать под этическую оценку. При этом важно понимать, что многие из тех действий, которые производятся разработчиками в отношении потребителей, не подпадают ни под уголовное, ни под административное право.

Полагаем, что выбранная методология Кодекса, а именно риск-ориентированный подход, предложенный его создателями, нуждается в доработке с принятием во внимание многих неучтенных

факторов и скрытых допущений. Кодекс воспринимается в большей степени как превентивный документ, позволяющий разве что понять, чего опасаются государство и бизнес. В нем учитываются действия, от которых следует воздерживаться (что, безусловно, важно), однако недостаточно разработана позитивная часть программы. Последующая работа по уточнению положений Кодекса должна была бы включать в себя более четкое и по возможности однозначное предписание норм, которые должны стать обязательными непосредственно для людей, вовлеченных в сложно сконфигурированные цепочки взаимоотношений с участием как людей, так и машин. При анализе подобных конфигураций важно адекватно оценивать риски того, что при взаимодействии людей с машинами размытость этической ответственности машин может также приводить к размыванию этической ответственности людей. Существование подобного рода кодексов важно также для установления и выделения субъект-субъектных отношений, а именно обнаружения прямой связи между разработчиками и конечными потребителями, внутри которой необходимо сохранение этических содержаний.

С точки зрения непосредственной этической релевантности следует особо отметить пункт 2.5 «Идентификация», согласно которому необходимо уведомлять человека, если он имеет дело с ИИ в экстремальных ситуациях. Отсутствие подобного информирования в ситуациях, не затрагивающих критические сферы жизни, не считается «плохим». Другой сюжет связан с «контролем рекурсивного совершенствования» ИИ, или «сильного ИИ». Рекурсивное самосовершенствование – процесс, в котором программа улучшает саму себя вплоть до полной замены исходного алгоритма. Хотя «сильного ИИ» еще не существует, эта концепция вызывает опасения<sup>11</sup>. Пунктом 2.9 предусмотрено, что вопрос применения такого ИИ должен находиться под контролем государства, однако многие эксперты не уверены, что подобные «объекты» в принципе поддаются контролю. В целом можно отметить, что многие положения Кодекса требуют серьезного прояснения и доработки.

В связи со сказанным можно предложить следующие ориентиры и принципы государственной политики в сфере ИИ, направленные на снижение рисков

<sup>11</sup> <https://www.forbes.ru/tehnologii/444503-vse-strahi-mira-cego-boatsa-sozdateli-kodeksa-etiki-iskusstvennogo-intellekta> (дата обращения: 25.05.2023).

и возможных негативных последствий внедрения систем ИИ в социально значимых областях:

1. Выработка единых стандартов и нормативно-правовой базы, регулирующей применение систем ИИ.
2. Обеспечение условий для реализации постоянного общественного контроля над разработкой и внедрением ИИ в социально значимых сферах, создание открытых площадок для общественного или профессионального обсуждения моделей ИИ с целью повышения их качества, а также предупреждения непредвиденной негативной общественной реакции.
3. Создание условий для использования профессионального опыта специалистов различных гуманитарных профилей: философов (в том числе аксиологов), социологов, психологов и др.
4. Формирование системы государственной сертификации и экспертной оценки производителей ИИ. Рекомендуется регулярное привлечение экспертов-гуманитариев, проведение этической экспертизы каждой из внедряемых ИИ-технологий.
5. Учет воздействия на окружающую среду при разработке крупномасштабных цифровых услуг и внедрения ИИ, принятие необходимых мер для оптимизации использования природных ресурсов и энергии.
6. Соблюдение базовых основ человечности, защиты прав и свобод граждан на всех этапах и уровнях разработки и внедрения ИИ в социальной жизни. Наиболее реалистично решение данной задачи посредством формирования этических комитетов при крупных центрах разработки и внедрения ИИ (в частности, в научно-исследовательских институтах). В них могут входить отраслевые эксперты, специалисты по этике, представители курирующих отрасль органов власти, гражданского общества и НКО, защищающие права граждан. Одна из составляющих данной задачи (прежде всего государственной) – переподготовка кадров по профилю этики ИИ в рамках повышения квалификации или дополнительного образования при разработке соответствующих образовательных стандартов.
7. Публичные дискуссии о разработке и развертывании этического ИИ должны вестись среди экспертов под пристальным вниманием общественности. Необходимо создание морального консенсуса по аналогии с существующим в научном сообществе по проблематике ядерных технологий и биобезопасности, признание определенного спектра угроз

и набора инструментов и идей, способных нейтрализовать негативные последствия возникающих рисков.

Большинство отмеченных мер и рекомендаций направлены на обеспечение стабильности социального развития, сохранение благополучия граждан, удовлетворение потребностей и интересов наиболее уязвимых групп, а также на организацию всестороннего мониторинга развития и распространения ИИ в условиях неопределенности формирующегося будущего.

## 2.1.6. Ключевые выводы

В настоящее время в российском обществе преобладает отношение к цифровым технологиям как к средству упрощения отдельных процессов жизнедеятельности и получения дополнительных возможностей в условиях сохранения устоявшегося баланса между виртуальной и реальной жизнью. При этом такие риски влияния цифровой трансформации, как цифровая зависимость, изменение самосознания, рефлексивной способности и памяти, цифровой разрыв между поколениями, разное восприятие ценностей цифровой культуры, вызывают существенные опасения.

В группе риска находится прежде всего молодое население – в первую очередь представители поколения Z, то есть родившиеся в 2001–2016 гг. Они обладают продвинутыми цифровыми навыками и воспринимают цифровое пространство как естественную среду существования, демонстрируя при этом высокий уровень зависимости от гаджетов, без помощи которых порой не способны решать элементарные задачи. Им свойственны перенос коммуникации в виртуальное пространство, забота об образе своего виртуального «я» и, как следствие, изменение рефлексивной способности и способа принятия решений. Способность к аналитическому мышлению в значительной степени заменяется на навык поиска и систематизации необходимой информации, что снижает творческий потенциал.

Одновременно необходима формализация ясных и прозрачных этических норм развития цифровых технологий как индустрии, ориентированной на помощь человеку. Этот вопрос пока не решен в полной мере. Так, например, разработанный Кодекс этики в сфере искусственного интеллекта недостаточно конкретизирован и не отражает сложности и много-

аспектности реального мира, в который погружен современный человек. Многие «этические» положения Кодекса и отдельные понятия, такие как «уважение автономии и свободы воли человека», «добросовестное информирование», «адекватные технологии информационной безопасности», «разумно применимо», нуждаются в уточнении и формализации. Кроме того, важно понимать, что отдельные цифровые технологии, в частности ИИ, могут приводить к несправедливому поведению, дискриминирующему отдельные группы граждан.

Конечно, то, что мы называем «несправедливым», зависит от того, что наше общество считает желательным и приемлемым. Человеческие ценности, безусловно, лежат в основе всех технологических решений, но этого, вероятно, недостаточно. Нужно иметь возможность определить «хорошее» поведение систем ИИ, например, как поведение, адекватно сохраняющее и в идеале продвигающее интересы и ценности соответствующих заинтересованных сторон в данном контексте; поведение, которое не является несправедливым по отношению к определенным лицам или не дискриминирует определенные группы и культуры [Альянс в сфере искусственного интеллекта, 2021]. Новые технологии ИИ должны быть справедливыми, объяснимыми и прозрачными, именно это даст основание признать их надежными.

При подготовке этического кодекса необходимо опираться на различные области знания:

- междисциплинарное исследование ценностей при разработке технологий;
- философский и этический анализ понятий ценности, морали, нравственного чувства, этики, этических моделей поведения и пр.;
- социологию и психологию бизнеса и профессиональной этики.

Существующая конъюнктура развития цифровых технологий в России демонстрирует, что государственная инициатива по разработке и внедрению ИИ-алгоритмов не обязательно должна сопровождаться конвертацией результатов в средства контроля и слежения, как это происходит, например, в Китае. С другой стороны, в отличие от характерных для США коммерческих форм, она не требует непосредственной монетизации результата и отчетности инвесторам. Следовательно, такая форма развития цифровых технологий, в частности ИИ, предоставляет теоретическую возможность внедрения ценностных алгоритмов, которые будут служить «общему благу», а не интересам корпоративных или политических элит.

Таким образом, главенствующими принципами, на которых будет основана этическая поддержка развития ИИ в России, должны стать защита интересов человека, безопасность и прозрачность.

## 2.2. Цифровая исключенность

### 2.2.1. Предпосылки исследования цифровой исключенности

Неравенство и бедность в современном мире имеют множество проявлений и все чаще измеряются с использованием немонетарных показателей. В частности, накоплен значительный опыт по определению неблагополучия на основе индекса деприваций, или исключенностей. Согласно данному методу критерии бедности устанавливаются в сравнении с преобладающей в стране нормой уровня и качества жизни. Такой подход постепенно вытесняет абсолютную монетарную

концепцию. Сегодня наблюдается тенденция к увеличению числа индикаторов в его составе, и цифровая исключенность вполне обоснованно может рассматриваться как один из них.

В основе оценки деприваций, в отличие от абсолютистской парадигмы, лежит убеждение, что благосостояние не может определяться исключительно объемом денежных поступлений и потреблением товаров, а к бедным следует относить тех, чей уровень жизни существенно отличается от стандарта, преобладающего в стране. Доступ к интернету и онлайн-услугам представляется нормой для современного человека, что дает основание если не сразу поставить цифровую исключенность в один ряд с отсутстви-

ем доступа к базовым благам, то по крайней мере протестировать такую возможность.

Развитие информационно-коммуникационных технологий и формирование цифрового общества, на первый взгляд, предполагают доступ к цифровым решениям и наличие навыков работы с ними. Однако в период ограничительных мер, связанных с пандемией COVID-19, стало очевидно, что люди не в равной мере обладают подобными возможностями и умениями, а следовательно, в критических условиях имеют разные шансы не только сохранить связь с рынком труда, воспользоваться услугами медицины и образования, но и просто приобрести продукты и товары повседневного пользования или даже получить развлекательный контент [Donaghy, Crick, 2021]. Причем те, кто еще до начала пандемии использовал современные устройства и обладал навыками работы с ними, в связи с необходимостью ускоренно осваивали новые для себя программы и приложения, адаптировались к режиму онлайн, тогда как другие были лишены такой возможности и отставали все больше<sup>12</sup>.

Подобные проблемы вызваны и санкционным давлением. Так, приобретение и использование цифровых устройств ограничивается не только уровнем доходов, но и уходом с рынка целого ряда игроков – брендов техники, ПО, приложений и пр., а также нормативными решениями ограничительно-го характера. Эксперты говорят о грядущих проблемах замедления интернета и «дефицита» сотовой связи, возможном изменении планов по подключению домохозяйств к широкополосному интернету. Из-за закрытия в России доступа к образовательным платформам сокращается вариативность онлайн-образования. Сектор медицины и здравоохранения формально не попадает под санкции, однако есть опасения в отношении доступа к новейшим цифровым решениям в области клинических исследований, ассистивных технологий и пр.<sup>13</sup> Перед этими вызовами разные категории населения снова не равны: кто-то обладает навыками и возможностями, позволяющими преодолеть последствия запретов, кто-то – нет.

В условиях пандемии и антироссийских санкций стало очевидно, что проблема цифрового

неравенства, или цифрового разрыва (digital divide), концепция которого сложилась еще в середине 1990-х гг., не теряет актуальности.

В своем базовом значении понятие цифрового разрыва возникло в контексте пользования интернетом. Первоначально внимание было направлено на категории населения, не имеющие доступа к сети в реалиях нового цифрового мира. Впоследствии определение цифрового разрыва было расширено, хотя доступ к интернету остался одним из ключевых показателей в рамках концепта. Так, например, согласно трактовке, предложенной Организацией экономического сотрудничества и развития (ОЭСР), о цифровом разрыве можно говорить тогда, когда у индивидов, домохозяйств, организаций и географических территорий разного уровня социально-экономического развития оказываются неравные возможности в доступе к ИКТ или пользовании интернетом для решения широкого спектра задач [OECD, 2001]. В то же время в социологической литературе указывается, что термин «цифровой разрыв» активно используется как метафора [Van Dijk, 2020], меняется с течением времени и должен заключать в себе больше, чем отражение неравенства в доступе к информации и технологиям.

Все бóльшую значимость приобретают смыслы, связанные с возможностями пользования, что побудило исследователей рассматривать разные уровни проявления цифрового разрыва. На первом уровне учитывается наличие технических средств и возможность доступа в интернет, на втором во внимание принимаются различия в цифровых навыках, а на третьем – неодинаковые жизненные шансы, возможности и выгоды, порождаемые развитием цифровых технологий [Добринская, Мартыненко, 2019].

Наряду с понятием цифрового разрыва как проявления новой формы неравенства существует термин «цифровая бедность» (digital poverty). Он встречается прежде всего в работах, посвященных развивающимся странам Латинской Америки, Азии и Африки [Galperin, Mariscal, 2007]. Представления о цифровой бедности погружаются в более широкий контекст общественного развития с акцентом

<sup>12</sup> Институт социальной политики НИУ ВШЭ. Фокус-групповые дискуссии «Пандемия COVID-19. Опыт проживания изменений в семье, работе и учебе (2021)». 14 онлайн фокус-групп. География исследования: Москва, Екатеринбург, Нижний Новгород.

<sup>13</sup> Институт социальной политики НИУ ВШЭ. Фокус-групповые дискуссии «Адаптация к изменившейся социально-экономической ситуации и ожидания от будущего населения России (2022)». 20 онлайн и офлайн фокус-групп. География исследования: Москва, Екатеринбург, Ярославль, Воронеж.

на расширении политических, экономических, социальных свобод и свобод безопасности в условиях информатизации общества. Цифровая бедность в этом случае возникает там, где отсутствует или ограничен доступ к преимуществам информатизации и возникает сопряженная с этим исключенность из жизни общества. Используя данный термин, авторы проводят водораздел с понятием цифрового разрыва, утверждая, что последний применяется для измерения неравенства (на уровне домохозяйств или стран), в то время как цифровая бедность устанавливает минимальный цифровой стандарт. При этом население можно стратифицировать, обозначив четыре группы – от экстремально бедных, которые не пользуются никакими цифровыми устройствами, а информацию получают исключительно посредством «старых медиа» (телевидения и радио), до цифровых богатых, не просто имеющих доступ к информации в интернете, но и активно пользующихся им для получения услуг цифрового правительства или создания собственного контента [Galperin, Mariscal, 2007].

Помимо цифрового разрыва, цифрового неравенства и цифровой бедности существует множество других смежных концептов: цифровая готовность [НИУ ВШЭ, 2021a], цифровая грамотность (digital literacy) [Bawden, 2008; Lankshear, Knobel, 2009], технологическая бедность (technological poverty) [Gbadamosi, 2019]. Тем не менее можно выделить всего четыре основных ракурса, которые составляют суть всего множества подходов к разделению населения на группы и определению групп с наименьшими ресурсами в рамках цифровой трансформации:

- доступ к цифровым техническим устройствам (смартфону, компьютеру и пр.);
- доступ к интернету и время, проведенное онлайн;
- наличие навыков использования цифровых устройств;
- доступ к цифровым услугам, влияющим на человеческий потенциал и отражающим разные жизненные шансы (медицина, образование и пр.).

Сегодня не существует консенсуса относительно того, что следует считать проявлением исключенности. Одни эксперты полагают, что риски состоят в невозможности получить доступ к он-

лайн-ресурсам, другие – видят их в тотальном уходе в онлайн, когда социальная коммуникация, культурно-развлекательные, образовательные и прочие практики целиком и полностью сводятся к пребыванию в сети. Полученные результаты могут вступать в противоречие друг с другом, что подчеркивает важность разработки прозрачной методик выбора корректных индикаторов цифровой исключенности.

Принимая во внимание рассмотренные противоречия, полагаем, что ключ к оптимальному решению проблемы выбора методики следует искать в анализе распространенности тех или иных проблем. Иными словами, необходимо усилить социологическую компоненту и опираться на правило соотнесения со стандартами, преобладающими в обществе<sup>14</sup>. Поэтому в рамках данной работы, обращаясь к четырем перечисленным выше ракурсам, мы прежде всего задаемся вопросом, являются ли те или иные ограничения нормой. Именно таким образом выстраивается концепция цифровой исключенности.

В поле изучения тем цифрового разрыва, неравенства, бедности можно обнаружить множество вариантов индексного метода измерения [НИУ ВШЭ, 2022b], что обусловлено стремлением дать комплексную и максимально объективную оценку. Такой подход представляется обоснованным, поскольку показывает не только распространенность проблем, но и их концентрацию. Многие индексы сформированы с целью проведения межстранового сравнения. Мы не ставим перед собой такую задачу, однако предлагаем индекс цифровой исключенности населения, позволяющий сравнить положение разных категорий россиян и определить тех, для кого риски цифровой исключенности максимальны.

## 2.2.2. Распространенность отдельных проявлений цифровой исключенности

Следуя логике анализа проблемы с четырех ракурсов ее проявления, целесообразно сначала установить масштабы распространенности тех или иных гипотетических маркеров цифровой исклю-

<sup>14</sup> Общий принцип отбора, используемый в депривационной концепции, состоит в «контроле частотой»: в качестве индикаторов исключенности могут рассматриваться только те блага, которыми обладает как минимум половина населения.

ченности и только после этого, определив, что именно сегодня следует называть цифровой нормой, проводить комплексную оценку.

## Доступ к цифровым устройствам

Несмотря на обилие предложения цифровых устройств на российском рынке, согласно методу «контроля частотой» в качестве показателя цифровой исключенности следует рассматривать отсутствие только некоторых из них. При этом стоит отметить, что ситуация может трансформироваться в контексте новой реальности, когда из-за санкций процессы производства и поставки устройств в Россию усложняются, а некоторые бренды техники и вовсе покидают отечественный рынок.

Результаты опроса показывают, какие цифровые устройства имеются в распоряжении населения (в личном и семейном пользовании) и какова распространенность применения компьютера, планшета, смартфона в рамках занятости.

Российское население в достаточной степени обеспечено смартфонами (имеются у 82.5% опрошенных)<sup>15</sup>, стационарными и мобильными компьютерами (используют дома или на работе 59.9%). Планшеты распространены существенно меньше: ими располагают 25.6% респондентов, а следовательно, сегодня их отсутствие нельзя назвать показателем цифровой исключенности.

Отказ от использования тех или иных устройств может быть обусловлен различными факторами. Отсутствие средств на приобретение гаджета – не главная причина. Среди тех, в чьих семьях есть компьютеры, ноутбуки, планшеты и смартфоны, только 2.6% указали, что этих устройств нет у них в личном пользовании именно из-за финансовых ограничений.

В части пользования гаджетами население России неоднородно: то, что является нормой для одной возрастной группы, для другой – скорее исключение. Вне зависимости от возраста самыми востребованными устройствами остаются смартфоны, однако если в группах до 50 лет они есть в личном распоряжении у подавляющего большинства (более 90%), то в старших возрастах доля пользователей ниже и среди тех, кто старше 70 лет, составляет только 30%.

Аналогичные тенденции прослеживаются и в отношении других устройств: у представителей возрастных групп до 50 лет показатели схожи, далее с увеличением возраста доля пользователей снижается.

Различия фиксируются и в разрезе типов поселения, однако выражены в меньшей степени, чем в контексте возрастных характеристик. Так, доля владельцев смартфонов варьирует от 78.7% в селах и деревнях до 85.4% в городах с численностью населения 100–500 тыс. человек, доля имеющих ноутбуки и компьютеры – от 49.7% в сельских населенных пунктах до 64.6% в городах-миллионниках. В целом (и это вполне ожидаемо) горожане лучше обеспечены цифровыми устройствами, чем жители села.

Пользование различными цифровыми устройствами связано и с уровнем образования: в группах с более высоким образованием доля пользователей выше. Наиболее ощутим разрыв в отношении компьютеров и ноутбуков: если среди тех, кто имеет среднее образование и ниже, к этим устройствам дома или на работе обращаются 45.7%, то для населения с высшим образованием показатель достигает 80.6%. Дифференциация в контексте использования смартфонов и планшетов не столь велика, но все же значительна: смартфоны в личном пользовании есть у 73.3% россиян с низким уровнем образования и у 92.8% самых образованных, планшеты – у 19.0 и 37.5% соответственно.

На обеспеченность цифровыми устройствами влияет и размер семьи. Максимальный показатель – у семей из трех человек: компьютеры и ноутбуки в личном пользовании имеют 76.6% их представителей, планшеты – 37.2%, смартфоны – 94.8%. В более крупных домохозяйствах доля имеющих компьютеры, ноутбуки и планшеты постепенно снижается, а имеющих смартфоны – остается на сопоставимом уровне.

Целесообразно оценить наличие цифровых устройств в семьях с различным уровнем дохода. Развитие цифровизации в условиях ограниченных возможностей доступа малоимущих слоев к устройствам будет только усугублять их положение и увеличивать разрыв с другими группами. Рассматривая бедных по субъективной оценке (те, у кого не хватает денег даже на продукты

<sup>15</sup> Здесь и далее – по данным репрезентативного опроса населения России в рамках проекта «Мониторинг цифровой трансформации общества», организованного ИСИЭЗ НИУ ВШЭ (размер выборки – 10021 чел. от 14 лет и старше; время проведения: 4 августа – 7 сентября 2022 г.).

питания или одежду и обувь), фиксируем, что стационарный или мобильный компьютер имеют лишь 27.7%, планшет – 7.2%, смартфон – 55.2%.

Таким образом, разные группы населения не равны перед вызовом цифровой трансформации. Менее обеспеченные категории, лица с низким уровнем образования, граждане старших возрастов и жители небольших поселений имеют высокий риск исключенности в силу отсутствия некоторых современных цифровых устройств. В дальнейшем можно ожидать ухудшения их положения из-за повышения цен на технику и необходимости искать новые способы ее приобретения в режиме санкций.

Вместе с тем вплоть до последнего времени на фоне других стран ситуация выглядела позитивно. По данным Международного союза электросвязи, Россия находилась среди лидеров по уровню обеспеченности цифровыми устройствами, в частности, в 2018–2020 гг. входила в число 29 стран, в которых мобильный телефон имеют более 90% населения<sup>16</sup>.

## Доступ к интернету и время, проведенное онлайн

Важный фактор цифровой исключенности – доступ к интернету. Подключение к сети в месте проживания имеют абсолютное большинство россиян, об отсутствии фиксированного и мобильного выхода в интернет сообщают только 14.8%.

Наличие подключения в месте проживания еще не является показателем использования интернета, поэтому для анализа социальной исключенности не менее важным фактором представляется частота выхода в интернет. Более половины (53.4%) граждан пользуются им несколько раз в день, 23% – каждый или практически каждый день. Однако есть и те, кто за последние три месяца не выходил в интернет ни разу (таких 17.5%).

Использование интернета, как и владение цифровыми устройствами, – сложившаяся практика для более молодых людей, в то время как представители старшего поколения не столь активны: если в группе 14–24 лет заходят в интернет несколько раз в день 75.5%, а среди 40–49-летних – 58.8%, то в возрастной когорте 70 лет и старше – только 8.9%. При этом среди последних выявлена наибольшая доля тех, кто

за последние три месяца ни разу не пользовался интернетом (73.1%).

Дифференциация в использовании интернета обнаруживается и при сравнении групп с различным уровнем образования: чем он выше, тем активнее россияне вовлекаются в использование глобальной сети. Среди граждан со средним и более низким образованием 45.3% заходят в интернет несколько раз в день, 21.2% – ежедневно, а 26.9% за последние три месяца не пользовались интернетом ни разу. Соответствующие показатели у тех, кто имеет высшее образование, – 67.4, 21.8 и 6.4%.

Кроме того, здесь тоже наблюдаются различия в разрезе типов населенных пунктов. Лидируют по доле тех, кто выходил в интернет несколько раз в день, города-миллионники (62.9%), причем особенно выделяется Москва (68.4%). В городах с численностью населения от 20 тыс. до 1 млн человек показатель близок к 53%. На сопоставимом уровне находится и активность интернет-пользователей в самых маленьких городах и поселках городского типа (ПГТ): чаще раза в день в сеть заходят порядка 47% из них.

Сельские жители проявляют наименьшую активность в использовании интернета: лишь 44.4% обращаются к нему несколько раз в день. Не пользовались сетью ни разу за последние три месяца 15.8% россиян, проживающих в городах-миллионниках, 17–18% населения маленьких городов и ПГТ, 22.7% сельских жителей.

Сведения об использовании интернета в домашних хозяйствах различного размера согласуются с данными о пользовании цифровыми устройствами. В наибольшей мере вовлечены в цифровые процессы представители семей из трех человек: 69.5% из них отмечают, что пользуются интернетом несколько раз в день, а 5.1% – что не пользовались им последние три месяца. Довольно близки показатели домохозяйств, состоящих из четырех человек, – 66.0 и 4.7% соответственно. Напротив, наименее активны в этом отношении одиноко проживающие россияне: несколько раз в день бывают в сети 38.1% из них, тогда как 35.2% ни разу не заходили в интернет в течение последних трех месяцев.

Малоимущие слои населения также отличаются более низкой интернет-активностью. Только

<sup>16</sup> <https://www.itu.int/itu-d/reports/statistics/2021/11/15/mobile-phone-ownership> (дата обращения: 22.05.2023).

для 26.9% бедных выход в сеть является ежедневной практикой, а 44% ни разу не пользовались ею за последние три месяца.

Результаты межстрановых сопоставлений демонстрируют некоторое отставание России от лидеров. По данным за 2021 г., в нашей стране к интернету были подключены 84% домохозяйств, в то время как в Республике Корея – 100%, в Великобритании и Финляндии – по 97%, в Швеции и Франции – по 93%, в Германии – 92%. Если в России среди населения в возрасте 15–74 лет опыт использования интернета имели 92%, а 82% практиковали это ежедневно, то в странах-лидерах (Великобритании, Республике Корея, Финляндии, Швеции) соответствующие показатели достигали 98 и 92–95% [НИУ ВШЭ, 2023]. Однако прогресс нашей страны не следует недооценивать: за последние пять лет доля ежедневных пользователей интернета увеличилась примерно на 20 п. п.

Рассматривая цифровую исключенность, эксперты говорят не только об отсутствии доступа к цифровым благам, но и о противоположном ее проявлении – чрезмерной увлеченности онлайн-контентом. Согласно данным опроса, в России подобная проблема ощущается не столь остро: проводят почти все свободное время в смартфоне, ноутбуке или планшете 8.2% населения, еще 8.7% говорят, что близки к этому. С повышением возраста показатели снижаются.

## Наличие навыков использования цифровых устройств

Подавляющее большинство населения России обладает как минимум базовыми навыками использования цифровых устройств. Заметно стимулировали их приобретение ограничительные меры в начале пандемии COVID-19. Свыше трех четвертей (78.7%) респондентов отметили, что в течение трех месяцев, предшествующих опросу, им пришлось пользоваться навыками работы с цифровыми устройствами.

Отсутствие навыков, как и остальные аспекты цифровой исключенности, наиболее выражено у представителей старшей возрастной группы: данная проблема актуальна для 10.5% из них. Для сравнения: среди россиян в возрасте до 40 лет цифровая исключенность составляет только 3%.

В группе с низким уровнем образования (среднее и ниже) исключенность по критерию навыков

составляет 6.3%, с высшим образованием – 2.5%. Разрыв между представителями различных населенных пунктов примерно такой же – показатель варьирует от 2.5 до 6.9%.

Сопоставление домохозяйств разного размера показывает, что проблема цифровых навыков более характерна для одиноко проживающих и представителей самых больших семей (пять и более человек), однако отличия от средней по выборке минимальны – доли исключенных составляют 6.7 и 6.1% соответственно.

Анализируя дифференциацию показателя по разным категориям населения, следует отметить, что он меняется незначительно. Однако важно принимать во внимание, что в рамках опроса цифровые навыки оценивались только у тех, кто за прошедшие три месяца пользовался интернетом. Это значит, что реальная доля россиян, не имеющих цифровых навыков, выше.

В целом Россия здесь отстает от ведущих стран. Так, по состоянию на 2021 г. навыками передачи файлов между компьютером и периферийными устройствами в нашей стране владели 26% населения в возрасте 15 лет и старше; для сравнения: в Финляндии – 71%, во Франции – 69%, а в большинстве европейских стран показатель не опускается ниже 50%. Доступны также данные об использовании специализированных программ для редактирования фото-, видео- и аудиофайлов. По доле владеющих этими навыками лидирует Финляндия (54%), за ней следуют Великобритания (49%) и Франция (41%); показатель России значительно ниже – 21% [НИУ ВШЭ, 2023]. В условиях санкций, которые затрудняют доступ к передовым зарубежным цифровым решениям, разрыв со странами-лидерами может стать еще значительнее.

Умение пользоваться различными электронными сервисами может сыграть роль демпфера для материального положения и занятости. Например, удаленная занятость и работа через цифровые платформы (более подробно см. подраздел 2.3 доклада), получив серьезный импульс к развитию в начале пандемии, стали достаточно распространенными практиками. Продвинутый уровень владения цифровыми навыками позволяет получить высокооплачиваемые рабочие места (например, в ИТ-отрасли). Это означает, что стратегия развития в данном

направлении дает возможность улучшить положение на рынке труда, а на уровне государства – является одним из приоритетов политики в сфере образования и поддержки населения.

### Доступ к цифровым услугам

Отсутствие возможности использовать цифровые навыки важно рассматривать в первую очередь как барьер получения доступа к различным цифровым услугам: банковским сервисам, интернет-магазинам, государственным услугам, сервисам по поиску работы или подработки, обучению, получению медицинских консультаций, культурно-развлекательному контенту.

Применительно к российскому населению говорить об этом аспекте цифровой исключенности рано. Случаи, когда человек хотел получить какую-либо услугу онлайн и не мог этого сделать, мало распространены, однако и запрос на такого рода услуги невелик – это скорее исключение, чем норма.

Чаще всего встречаются сложности в отношении банковских переводов, онлайн-покупок и получения работы онлайн. Однако, во-первых, доля таких случаев не превышает 5%, во-вторых, здесь проявляется эффект санкций, выраженный в том числе в затруднении трансграничных услуг.

Проблемы с получением цифровых услуг возникают по разным причинам. Наиболее часто упоминаются нехватка специфических навыков у потенциальных получателей, низкая скорость интернета и отсутствие доступа к нужным программам. Недостаток цифровых навыков выходит на первый план при возникновении сложностей с поиском работы и подработок, довольно часто упоминается теми, кто не смог получить медицинскую консультацию в сети. На низкую скорость интернета чаще жалуются в контексте доступа к культурно-развлекательному контенту, осуществления банковских операций и онлайн-покупок. Нередко причиной трудностей с доступом к различным цифровым услугам оказывается отсутствие ПО; этот сюжет не возникает только при обсуждении поиска работы и подработок.

Режим санкций способствует росту исключенности. В целом прогресс в обсуждаемой плоскости связан не только с объемом предложения и стоимостью услуг. Серьезное значение имеют их

качество, а также доверие населения к онлайн-сервисам, простота и надежность их функционирования (в том числе безопасная и легкая оплата). И с тем и с другим в условиях санкций возникают дополнительные проблемы.

Исключенность в новой реальности может выразиться и в актуализации проблемы доступа к широкополосному интернету, ПО и разного рода приложениям. Однако оценить это можно будет только с течением времени.

В настоящий момент можно констатировать, что для россиян в целом характерны умеренно оптимистичные ожидания относительно цифрового будущего: более 40% не согласны с тем, что в перспективе получение услуг офлайн будет доступно только состоятельным людям, примерно столько же полагают, что новые технологии не приведут к усилению неравенства между богатыми и бедными.

О том, что пользование цифровыми услугами еще не стало в нашей стране мейнстримом, свидетельствуют результаты международных сопоставлений. В Канаде для дистанционного обучения к интернету прибегали 39% населения в возрасте 16–74 лет, в Республике Корея, Финляндии, Эстонии и Швеции – около трети, а в России – только 8%. Гораздо более востребованными оказались онлайн-услуги банков. Однако если в Финляндии и Республике Корея ими пользовались более 90% населения, а в Швеции, Великобритании и Эстонии – не менее 80%, то в России – 53% (более низкие значения показателя зафиксированы в Италии (45%) и Японии (21%)) [НИУ ВШЭ, 2023].

### 2.2.3. Ключевые выводы. Индекс цифровой исключенности

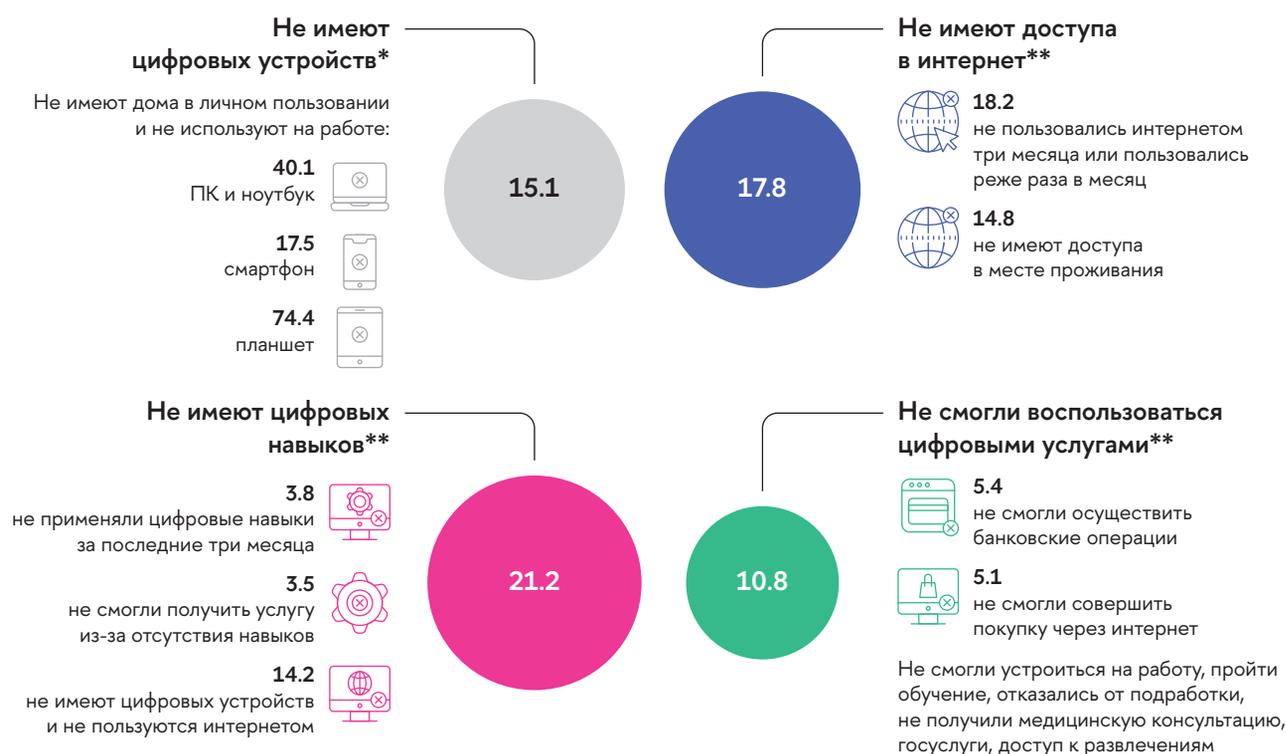
Анализ отдельных проявлений цифровой исключенности показывает, какие аспекты цифровизации уже вошли в жизнь населения, а какие – являются нетипичными; позволяет выявить группы населения, для которых использование цифровых решений стало неотъемлемой частью жизни, и тех, кто пока далек от их масштабного применения. Однако не менее важна комплексная оценка

цифровой исключенности, которая позволяет идентифицировать группы населения, подверженные наибольшему риску.

Для этой цели был сформирован индекс цифровой исключенности, состоящий из четырех доменов (рис. 2.4):

- исключенность из пользования цифровыми устройствами;
- исключенность из пользования интернетом;
- исключенность в части цифровых навыков;
- исключенность в части получения цифровых услуг.

Рис. 2.4. Структура индекса цифровой исключенности (в процентах от общей численности опрошенных)



\* Соответствуют всем критериям одновременно (не имеют ни одного из устройств).

\*\* Соответствуют хотя бы одному из критериев.

Источник: составлено авторами по данным репрезентативного опроса населения России, организованного ИСИЭЗ НИУ ВШЭ, 2022 г.

Показатели, вошедшие в каждый из доменов, выбраны на основе принципа «контроля частоты» и включают только те практики, которые являются нормой для населения, то есть характерны по крайней мере для половины россиян.

Что касается распространенности цифровых устройств, население широко применяет смартфоны, у многих имеются компьютеры и ноутбуки. Использование планшетов пока не стало распространенной практикой. Однако поскольку возможности этих устройств в значительной степени пересекаются, целесообразно считать показателем цифровой включенности

наличие как минимум одного из них в личном пользовании дома или на работе, а исключенность определять по отсутствию всех трех видов устройств одновременно.

Согласно такой методологии исключенность из пользования цифровыми устройствами составляет в России 15.1%.

Одним из факторов относительно низкого уровня цифровой исключенности по наличию цифровых устройств стали ограничительные меры, вызванные пандемией, которые вынудили россиян адаптировать домашнее пространство к работе, учебе и проведению досуга. Массовое

приобретение техники в период локдауна, по мнению экспертов, позволило создать некоторый «технологический запас», особенно актуальный в свете введения санкций и ухода из России ряда крупных производителей техники [НИУ ВШЭ, 2022с]. Отчасти в силу этого даже в Москве, отличающейся высоким уровнем «потребления» цифровых устройств, в июне 2022 г. только 8% жителей выражали обеспокоенность отказом некоторых брендов техники работать в России.

Исключенность в части пользования интернетом оценивается по наличию доступа к сети в домохозяйстве и опыта пользования ею за последние три месяца. Исключенность фиксируется в случае, если человек не имеет доступа к интернету дома и в последние три месяца пользовался им не чаще нескольких раз в месяц или не пользовался вообще. В этом контексте исключенность оценивается на уровне 17.8%.

Оценка деприваций, связанных с отсутствием цифровых навыков, ограничена дизайном исследования: вопрос о различных цифровых активностях задавался только тем, кто пользовался интернетом в последние три месяца. К исключенным в части цифровых навыков были отнесены лица, не применявшие ни одного из цифровых навыков, не сумевшие воспользоваться какими-либо из цифровых услуг по причине отсутствия необходимых цифровых навыков, а также те, кто не пользовался сетью в течение последних трех месяцев и при этом не имел ни одного из цифровых устройств дома или на работе. Цифровая исключенность по навыкам составляет в России 21.2%.

В рамках домена, касающегося получения цифровых услуг, исключенными оказались 10.8% населения. Это граждане, которые не смогли воспользоваться каким-либо сервисом из-за отсутствия нужного цифрового устройства, низкой скорости интернета или недостатка специфических навыков. Стоит отметить, что в слепой зоне исследования оказываются те, кто не предпринимал попыток обратиться за онлайн-услугами. При этом тех, у кого не сформирована потребность в подобных услугах (из-за низкой осведомленности либо по другой причине), также в определенной степени можно считать исключенными. Данная установка задает одно из направлений дальнейшего исследования проблемы.

Выходя за рамки опроса, следует подчеркнуть, что поведение россиян в отношении разного типа услуг неконсистентно: после завершения пандемии часть услуг остались востребованными в онлайн (поиск информации, покупки и пр.), часть – вернулись в привычный офлайн-формат (образование, работа, посещение культурно-развлекательных мероприятий) [НИУ ВШЭ, 2022d]. Такая ситуация, с одной стороны, снижает ощущение цифровой исключенности для тех, кто привык к жизни без цифровых услуг, с другой – повышает ее риски в будущем по мере развития цифровизации всех сфер жизни.

Итоговый индекс цифровой исключенности населения рассчитывается как нормированная сумма доменов и по сути отражает концентрацию исключенностей. Он принимает значения от 0 до 1, где 0 соответствует максимальной цифровой включенности, 1 – минимальной.

Значительная часть населения не испытывает цифровой исключенности: для 68.2% россиян значение индекса равно 0. Для 13.6% характерно одно проявление проблемы из четырех возможных, для 3.7% – два. Максимальное значение индекса и концентрация всех видов исключенности зафиксированы только у 0.4% населения. Среднее значение индекса составляет 0.16.

Сопоставление значений индекса для различных социально-демографических групп подтверждает описанные выше тенденции. В числе «цифровых исключенных» оказываются представители старшего поколения. Значения индекса для россиян разных возрастных групп до 40 лет очень близки и находятся на уровне ниже средне-российского, у группы 40–49 лет – показатель выше (0.09), но также не достигает среднего. В когорте от 50 до 59 лет индекс сопоставим со средним (0.17), а у лиц более старшего возраста исключенность максимальная (в группе 60–69 лет – 0.32, 70 лет и старше – 0.53).

Цифровая исключенность находится в обратной зависимости от уровня образования, однако разброс не столь велик, как в случае с возрастом: если среди тех, кто имеет среднее образование и ниже, индекс равен 0.23, то в группе с высшим образованием – 0.09.

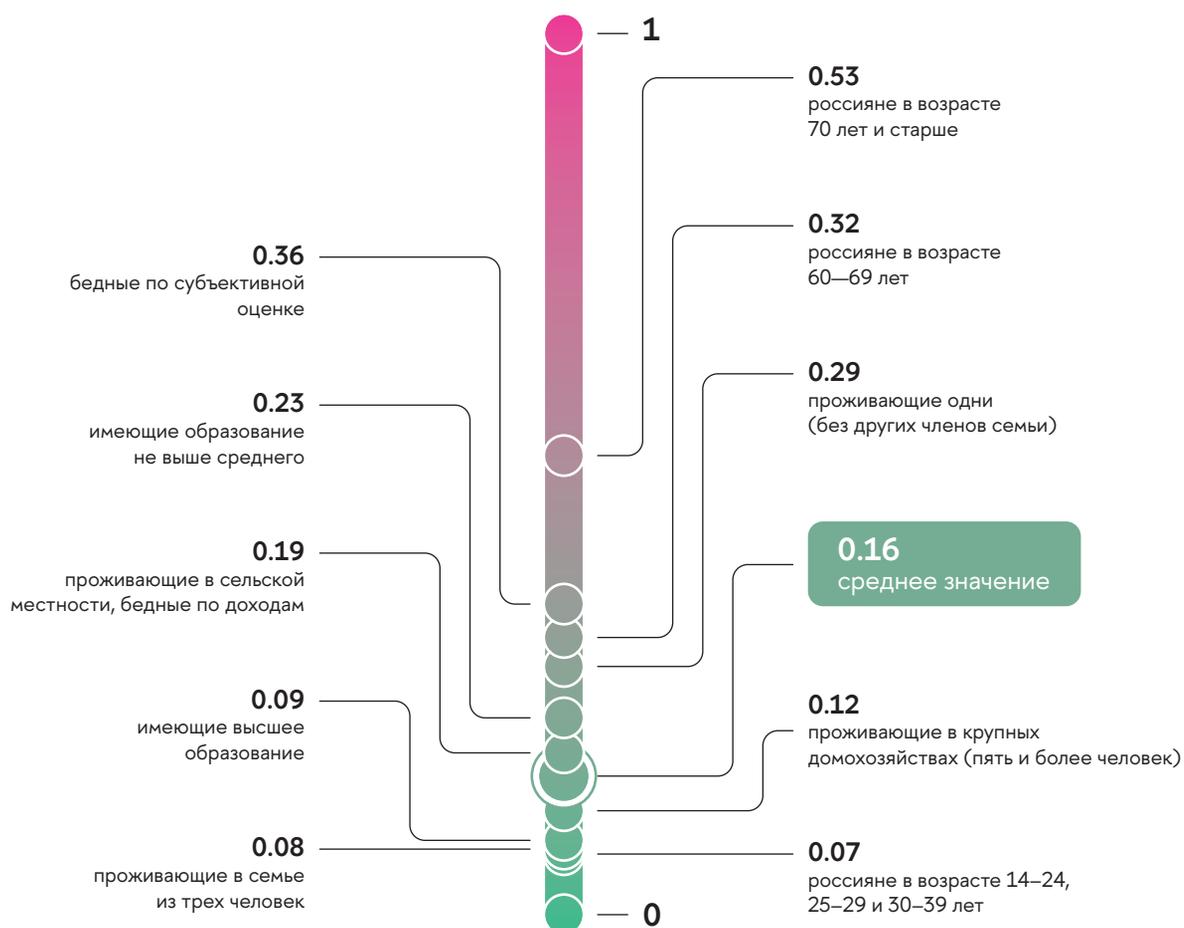
Обнаружена дифференциация по типам поселений. Показатели для крупных и средних городов близки и находятся в диапазоне

0.15–0.17, для сельской местности значение максимальное – 0.19.

Ожидаемо сохраняются и различия между домохозяйствами разного размера. Ниже всего значения индекса у семей, состоящих из трех–четырех человек (0.08 и 0.09 соответственно). Максимальные показатели отмечаются у одиноко проживающих (0.29) и семейных пар (0.16). В самых многолюдных домохозяйствах значение индекса несколько ниже среднероссийского (0.12). Здесь следует учитывать связь между размером домохозяйства и возрастом его представителей (в большинстве своем одиноко проживающие являются представителями старших возрастов).

Интересная картина наблюдается и в контексте обращения к бедности. Малоимущее население характеризуется более высокими показателями индекса цифровой исключенности – 0.36, то есть подобное явление зачастую сопутствует более привычной и хорошо изученной бедности монетарной. Портрет цифрового исключенного во многом соответствует портрету малоимущего. И только в разрезе возрастных характеристик можно заметить существенные расхождения: если монетарная бедность более характерна для семей с детьми, то рискам цифровой исключенности в большей мере подвержены россияне старших возрастов (рис. 2.5).

Рис. 2.5. Индекс цифровой исключенности для различных категорий населения



Источник: составлено авторами по данным репрезентативного опроса населения России, организованного ИСИЭЗ НИУ ВШЭ, 2022 г.

## 2.3. Платформенная занятость

Появление цифровых платформ стало драйвером изменений на рынке труда, в отдельных аспектах более масштабных по сравнению с теми, что были связаны с автоматизацией и роботизацией. В настоящий момент во многих странах платформенная работа (platform work) становится одним из самых динамично развивающихся нестандартных форматов включения граждан в рынок труда [Eurofound, 2018]. Ее отличительная особенность – использование цифровых платформ для посредничества между индивидуальными поставщиками различных услуг (исполнителями работ, зарегистрированными на платформе) и их потребителями (клиентами). Такой формат работы может играть роль как основной, так и дополнительной занятости; услуги могут оказываться онлайн (ИТ-специалисты, дизайнеры, переводчики), офлайн (таксисты, курьеры, специалисты по ремонту, представители бьюти-индустрии и т.п.) либо в обоих форматах (репетиторы, юристы, психологи и пр.).

Работники платформ, по сути, выступают независимыми подрядчиками, хотя степень их трудовой автономии и свободы в установлении цены на услуги может существенно различаться, как и юридический статус. До сих пор во многих странах они находятся вне правового поля трудового и социального регулирования, ведутся жаркие дебаты относительно возможности вписать их в существующие решения или необходимости разрабатывать специальное регулирование в этой области [Pesole et al., 2018].

Стремительному развитию платформенного сегмента экономики должно сопутствовать формирование системы статистического наблюдения в данной сфере. Однако до сих пор не сложилось ни общепринятого определения платформенной занятости, ни конвенциональных подходов к ее операционализации и измерению [Eurofound, 2018]. Задачу учета осложняет отсутствие категории «платформенный работник» в законодательстве абсолютного большинства стран. По этой причине в них до настоящего момента не отлажен регулярный сбор информации, необходимой для мониторинга платформенной занятости и положения платформенных работников. Россия в данном случае не является исключением. Вместе с тем оценка масштабов платформенной занятости

и мониторинг развития этого сегмента экономики – важные прикладные задачи, решение которых необходимо для разработки эффективных и не противоречащих целям социально-экономического развития регуляторных решений. Ключевую роль здесь могут сыграть сами платформы, собирающие большой объем внутренней статистики в автоматическом режиме.

Далее остановимся на рассмотрении масштабов платформенной занятости в России, ее основных характеристик и особенностей развития в периоды экономической турбулентности и шоков – пандемического и санкционного.

Вопросы, связанные с регулированием платформенной занятости в трудовом и социальном законодательстве, остаются за рамками доклада. Более подробно они освещались в других публикациях авторов данного раздела [НИУ ВШЭ, 2021b].

### 2.3.1. Масштабы распространения платформенной занятости. Портрет платформенного работника

Несмотря на то что сайты и базы данных по поиску удаленной работы, к которым обращаются специалисты-фрилансеры, существуют в России с начала 2000-х гг., а масштабное развитие онлайн-платформ в их современном понимании началось еще в 2010-х гг., первая попытка оценить распространенность платформенной занятости в рамках национального статистического наблюдения состоялась только в 2022 г. По оценкам Росстата на основе выборочного обследования рабочей силы, в первом квартале 2022 г. общая численность платформенных работников составила 3.5 млн человек, во втором – 3.7 млн, в третьем – 3.5 млн человек.

Схожие оценки получены и при генерализации результатов специально организованного НИУ ВШЭ в 2022 г. выборочного обследования населения (рис. 2.6). В соответствии с ними платформенная занятость является основной для 1.7 млн человек,

или 1.6% населения России в возрасте 18–72 лет, еще столько же включены в работу через платформы в формате регулярных подработок. Таким образом, совокупная численность занятых достигает 3.4 млн человек. Какая-либо включенность в платформенную занятость (на регулярной или эпизодической основе, в том числе в дополнение

к другой занятости) отмечается у 15.5 млн человек (14.7% населения). Близость полученных значений к данным официальной статистики позволяет опираться на материалы выборочного обследования при анализе социально-демографических и экономических характеристик платформенных работников.

Рис. 2.6. Включенность населения России в платформенную занятость по полу и форматам занятости: 2022 (в процентах от численности населения)



Источник: оценка авторов по данным опроса НИУ ВШЭ, 2022 г.

Различия между женщинами и мужчинами во включенности в платформенную занятость невелики, однако в структуре занятых через платформы женщин выше доля тех, для кого этот формат выполняет роль основной работы (рис. 2.3). Кроме того, платформенная занятость чаще является основной для молодых людей (в возрасте 18–24 лет): в этой группе соответствующая доля достигает 4.4%, в то время как в остальных возрастах – не превышает 1.5%. Лица с образованием ниже среднего профессионального указывают платформенную занятость в качестве основной чаще других – в 2.3% случаев против 1.2 и 1.5% среди тех, у кого среднее профессиональное и высшее образование соответственно. В формате эпизодических подработок она, напротив, в наибольшей степени характерна для занятых с высшим образованием (12.3% против 8.7 и 11% среди граждан со средним профессиональным образованием и ниже среднего профессионального соответственно).

В разрезе типов населенных пунктов максимальная доля тех, у кого платформенная занятость

является основной, предсказуемо оказалась в мегаполисах, включая Москву и Санкт-Петербург (1.8%), минимальная – в сельской местности, включая ПГТ (1.4%). В то же время суммарная распространенность регулярной платформенной занятости в формате основной или дополнительной работы в столицах ниже, чем в других городах-миллионниках. Этот факт можно рассматривать как косвенное свидетельство того, что платформенная занятость становится инструментом преодоления регионального дисбаланса в спросе и предложении на труд и выравнивания межрегиональных различий в трудовых доходах.

Небольшая по численности, но важная с социальной и экономической точки зрения группа – лица, уволенные или отправленные в отпуск в связи со сложившейся весной 2022 г. ситуацией. Граждане, оказавшиеся в таком положении, активно используют платформы в качестве канала поиска работы: среди респондентов, представляющих эту группу, почти 30% указали на включенность в платформенную занятость, в том числе 22% – в эпизодическом формате, 7.6% – в регулярном. Таким

образом, платформы становятся одним из механизмов поиска работы в условиях шоков рынка труда, тем самым позволяя сглаживать колебания в доходах населения.

Еще одна группа, в которой фиксируется относительно высокая доля включенных в платформенную занятость, – это лица, находящиеся в официальном отпуске по беременности, родам и уходу за ребенком. Здесь совокупная доля имеющих опыт платформенной занятости достигает 13.3%, в том числе 2.7% – на регулярной основе, 10.6% – эпизодически.

В среднем по выборке больше всего респондентов, включенных в платформенную занятость, занимаются репетиторством или преподаванием (21.1% общей численности платформенных работников), предоставляют услуги в сфере информационных технологий (17.3%) либо занимаются дизайном, обработкой видео- и фото-материалов, версткой или работой с текстами (14.9%). Следующую по наполненности группу платформенных работников составляют занятые в сфере транспортных и бытовых услуг – в такси (6.6%), курьерской доставке (7.1%), строительстве, ремонте и уборке (10.2%). Сопоставимая по масштабам распространенность фиксируется и в отношении узкопрофильных профессиональных услуг, например юридического и финансового консультирования (8.1% платформенных работников).

Представленные данные свидетельствуют о существенной неоднородности платформенного сегмента занятости с точки зрения профессионально-квалификационного состава работников. С одной стороны, в этот формат попадает современная высококвалифицированная «цифровая» занятость в сфере информационных технологий, разработок и онлайн-обучения, для которой платформы становятся эффективным технологическим решением, неотъемлемой частью профессиональной экосистемы, оптимальным инструментом уравнивания спроса на труд и его предложения. Данная сфера платформенной занятости может генерировать запрос на развитие дополнительного функционала под нужды исполнителей, поскольку сами услуги тоже оказываются с использованием современных технологий (видео- и аудиосвязь, компьютеры, специальное ПО, использование которого может быть необходимо интегрировать в архитектуру платформ);

она провоцирует интенсивное развитие платформенной инфраструктуры. С другой стороны, к платформенной экономике относятся низкоквалифицированные услуги, близкие к ручному труду, для которых платформы становятся одним из каналов распространения информации, своеобразной «доской объявлений». Приток контингента данной группы на платформы провоцирует их экстенсивное развитие.

По масштабам платформенной занятости Россия находится на сопоставимом уровне с другими странами мира. Проведение корректных межстрановых сопоставлений до настоящего момента серьезно ограничено отсутствием устоявшегося определения платформенной занятости и дефицитом методологически согласованных международных обследований населения. Однако, обобщив национальные оценки, можно сделать вывод, что во второй половине 2010-х гг. доля тех, для кого платформы служили единственным или основным источником дохода, в разных странах находилась в интервале от 1 до 4% от общей численности занятых [Wallenstein et al., 2019]. В России охват платформенной занятостью в формате основной работы в пересчете на занятое население в настоящее время составляет 2.4%.

На основе имеющихся эмпирических данных можно сделать еще одно важное заключение: в нашей стране платформы выступают механизмом включения в рынок труда групп населения, временно или постоянно ограниченных в выборе «традиционной» занятости. К ним относятся студенты; лица, столкнувшиеся с форс-мажорными обстоятельствами на рынке труда; граждане, имеющие ограничения в трудоспособности или находящиеся в отпуске по уходу за детьми, а также – как показывает анализ данных на уровне домохозяйств – проживающие совместно с несколькими несовершеннолетними детьми.

### 2.3.2. Платформенная занятость в периоды экономической турбулентности

Потенциал платформенной экономики и траектории ее развития привлекли особое внимание исследователей и практиков на фоне социально-

экономических шоков последних лет: мирового кризиса, вызванного пандемией коронавируса (2020–2021 гг.), и социально-экономической турбулентности, спровоцированной санкционным давлением на российскую экономику.

Связанные с пандемией ограничения во многих странах привели к росту численности зарегистрированных на платформах работников, однако сопоставимого увеличения платформенной экономики в денежном измерении не произошло [НИУ ВШЭ, 2022е]. Основным сдерживающим фактором в этой ситуации стал потребительский спрос, падение которого было связано как с общим сокращением доходов населения, так и со снижением спроса на подавляющее большинство «контактных» услуг.

Экономические изменения 2022 г. – общая неопределенность конъюнктуры, санкционные ограничения и последовавший за ними разрыв логистических и производственных цепочек, структурная трансформация рынка труда и производственного сектора, инфляционное давление и др. – могут оказывать разнонаправленное влияние на платформенную экономику. С одной стороны, в силу своей гибкости и высокой адаптивности платформенная занятость может снова, как и в период пандемии, быть востребованным и эффективным механизмом адаптации населения к новым условиям. С другой стороны, изменчивость многих внешних условий, связанных с ужесточением санкций, уходом отдельных компаний, цифровых платформ и экосистем с российского рынка либо введением внутренних ограничений на их использование на территории страны, а также сжатие внутреннего потребительского спроса в связи с падением или стагнацией реальных доходов населения могут существенно ограничить этот потенциал.

В России количественные оценки размера платформенной экономики в динамике за 2019–2022 гг. отсутствуют. Однако, как показывает анализ данных фокус-групповых исследований, проведенных НИУ ВШЭ весной и осенью 2022 г. для оценки возможных последствий текущих экономических изменений и влияния пандемии коронавируса, в нашей стране пандемия стала дополнительным стимулом развития платформенной экономики. После введения изоляционных ограничений многие виды услуг были адаптированы к онлайн-формату (наиболее ярко это проявилось в сегменте образо-

вательных услуг и репетиторства), платформы стали основными посредниками между потребителями и поставщиками.

## Восприятие изменений и ожидания платформенных работников

### Весна 2022

Первая серия фокус-групповых дискуссий, состоявшаяся весной 2022 г., не выявила выраженных негативных ожиданий, панических или сверхтревожных настроений среди платформенных работников в связи с возможным санкционным кризисом. Фактором, определяющим формирование мягких ожиданий в отношении грядущих изменений, стал недавний относительно позитивный опыт прохождения пандемии, который весной 2022 г. проецировался на ближайшее будущее. Даже соглашаясь с тем, что санкции будут иметь отложенный негативный эффект, люди полагали, что смогут приспособиться к ним и переждать временное ухудшение конъюнктуры. В силу такой оценки ситуации вариант кардинальной смены стратегии поведения на платформе в связи с происходящими событиями рассматривали немногие.

В ходе фокус-групп обозначились различия в ожиданиях и перспективах занятости в зависимости от квалификации исполнителей и области деятельности.

Исполнители с низкой квалификацией оказались слабо информированными о развитии ситуации на рынке труда, не подвергали ее прогностическому анализу. В результате они были настроены более оптимистично и консервативно, в частности в силу осознания ограниченного пространства для профессионального маневра в своей сфере, не были готовы к переобучению, переезду и т.д. Ориентируясь на то, что их услуги связаны с удовлетворением базовых потребностей, эти категории работников предполагали, что спрос на них сохранится, хотя, возможно, в меньшем объеме.

Высококвалифицированные специалисты, лучше осведомленные о прогнозах безработицы и падения покупательной способности доходов, уже в первой половине 2022 г. демонстрировали более негативные ожидания. Особенно пессимистичные прогнозы давали исполнители, работающие с языками и текстами (переводчики, копирайтеры),

и ИТ-специалисты: уже в апреле они почувствовали влияние санкций и опасались, что в сфере их профессиональной деятельности спрос на услуги может радикально сократиться.

Все занятые на платформах специалисты в случае негативной экономической динамики и усиления санкционного давления опасались возможного ухудшения условий сотрудничества с площадками (введения новых или повышения существующих комиссий, ужесточения требований к оформлению трудовой деятельности), сложностей или перебоев с работой интернета, закрытия части платформ по их собственной инициативе или по решению государства (площадки платформы Meta<sup>17</sup> – Instagram, Facebook<sup>18</sup>).

### Осень 2022

Вторая серия фокус-групп с платформенными работниками была проведена осенью 2022 г. Материалы дискуссий показывают, что к этому времени занятые на цифровых платформах сильнее ощутили последствия экономических изменений, спровоцированных санкционным давлением.

Практически все участники фокус-групп отметили общее снижение потребительского спроса в течение 2022 г., в том числе на свои услуги. Сокращение происходило неравномерно: первая волна была заметна весной, в июне – августе произошел небольшой компенсаторный рост: практически во всех сегментах платформенных услуг число заказов, по ощущениям исполнителей, стабилизировалось, хотя и не вышло на уровень начала года. В сентябре платформенные работники столкнулись с повторным падением спроса. Особенно ощутимым оно оказалось для специалистов, спрос на услуги которых характеризуется выраженной сезонностью: связанные с экономической конъюнктурой волны наложились на обычные колебания в объеме работ, что усилило нестабильность и неравномерность доходов отдельных категорий занятых.

В течение 2022 г. падение спроса было связано как со снижением доходов и корректировкой потребительских стратегий населения (сокраще-

нием расходов на бытовые услуги, а также «инвестиций» в собственное дополнительное образование, консультирование и личное развитие), так и с ухудшением положения бизнес-заказчиков, прежде всего малого бизнеса (снижением расходов на продвижение, логистику, выпуск сувенирной продукции и т.д.). Практически универсальной стратегией поведения платформенных работников в этих условиях стало сдерживание цен: несмотря на высокие показатели инфляции в первой половине года, исполнители не пересматривали стоимость своих услуг, чтобы удержать поток клиентов на прежнем уровне. Несмотря на это, многие платформенные работники столкнулись с запросами на дополнительное снижение цен со стороны потенциальных клиентов и общим «упрощением спроса» – переходом заказчиков от сложных и объемных заказов к более экономичным, базовым вариантам.

Возможность поддерживать прежний уровень доходов от платформенной занятости в 2022 г. снизилась и в связи с дефицитом расходных материалов и рабочих инструментов, ростом цен на них (особенно ярко это проявилось в отношении услуг по ремонту автомобилей и компьютерной техники, бытовому и квартирному ремонту). Пытаясь уравновесить расходы на обеспечение профессиональной деятельности и доходы от нее, платформенные работники, как и их заказчики, временно отказываются от инвестиций в развитие. Те, кто ранее был нацелен на обучение, расширение или открытие собственного дела, сейчас в качестве основной задачи декларируют сохранение статус-кво – занятости и минимально необходимого объема собственных доходов.

В целом по итогам осенних фокус-групп можно говорить о росте неопределенности и сокращении горизонта планирования у платформенных работников. В ходе обсуждений исполнители могли давать только краткосрочные (чаще всего до конца года) прогнозы своей дальнейшей занятости и заработков. Они сообщали, что испытывают ощущение неопределенности и тревожность, но пока не выработали стратегий выхода из возможного кризиса.

Среди наиболее вероятных изменений исполнители называют прежде всего рост конкуренции

<sup>17</sup> Признана на территории Российской Федерации экстремистской и запрещена.

<sup>18</sup> Деятельность американской транснациональной холдинговой компании Meta Platforms Inc. по реализации продукта социальной сети Facebook запрещена на территории Российской Федерации по основаниям осуществления экстремистской деятельности.

на платформах. Опыт пандемии и первого этапа санкционного кризиса показал, что турбулентность на традиционном рынке труда провоцирует приток новых исполнителей в платформенный сегмент, и в условиях растущей нестабильности, закрытия предприятий, увольнения работников или перевода их на неполную занятость эти тенденции могут усиливаться. Приток новых исполнителей, в том числе без опыта платформенной работы, будет означать ускоренное снижение цен на платформенные услуги. Данную тенденцию дополнительно усилили уход из России или ограничение деятельности ряда международных площадок, таких как Instagram и Facebook<sup>19</sup>, а также блокировка международных расчетов с использованием российских платежных карт, системы PayPal. Пользователи, продвигавшие свои услуги в этих сетях либо на международных платформах, были вынуждены перейти на другие, локальные платформы.

В числе других возможных рисков исполнители называют монетизацию услуг самих платформ и усиление государственного контроля, направленное на дальнейшую формализацию платформенной занятости.

Обобщая результаты проведенных осенью 2022 г. дискуссий, можно выделить три группы платформенных работников, различающиеся по силе проявившихся изменений в спросе на их труд в текущем году.

Первая группа – уверенные в спросе. Это исполнители, до настоящего времени слабо ощутившие перемены; объем заказов у них практически не изменился. К ним относятся, во-первых, работники, оказывающие базовые, необходимые и недорогие услуги (такси, мелкий бытовой ремонт, бьюти-услуги). В данном сегменте поток заказов обеспечивается повседневным и даже неотложным (базовым) спросом, а масштабы экономии населения на подобных услугах невелики в силу их низкой стоимости. Во-вторых, сюда входят специалисты, оказывающие особенно необходимую в сложившихся условиях помощь (психологи, няни и представители других помогающих профессий), в-третьих – работники, чьи услуги воспринимаются как важные инвестиции в будущее качество жизни, в том числе детей (репетиторы, специалисты по сложным или масштабным ремонтам и пр.).

Во вторую группу – умеренно пострадавших – попадают специалисты, чьи услуги не являются необходимыми, поэтому население может отказываться от них из соображений экономии. Речь идет о фотографах, дизайнерах интерьеров, работниках, предоставляющих более сложные и специфические услуги в сфере красоты. К осени 2022 г. они заметили спад заказов, однако испытывают умеренные потери и сохраняют занятость, понимая, как пережить временные трудности.

Наконец, третью группу составляют попавшие под удар. Это исполнители, оказывающие специфические или нишевые услуги (консультации по инвестициям, сложные переводы, ремонт и монтаж сложной техники) либо ориентированные на работу с юридическими лицами и бизнесом (SMM-продвижение, разработка и печать логотипов для компаний, монтаж оборудования). Работники этих категорий столкнулись с максимальным сокращением спроса и пострадали наиболее сильно – в том числе в связи с тем, что для многих из них основными профессиональными площадками были платформы, прекратившие или ограничившие деятельность в России по решению государства.

В целом работающие через платформы исполнители даже в ухудшившихся условиях не готовы к резким переменам и решениям: они планируют продолжать работать в формате самозанятости, в том числе через онлайн-платформы, рассчитывая на то, что смогут поддержать поток заказов, при необходимости подстраиваясь под платежеспособный спрос и регистрируясь на дополнительных площадках (нескольких платформах).

\* \* \*

Наблюдения, сделанные на основе фокус-групповых исследований весной 2022 г., полностью согласуются с данными количественных оценок. Так, по результатам весеннего опроса НИУ ВШЭ, более 28% респондентов без опыта платформенной занятости в апреле 2022 г. рассматривали выход на онлайн-платформы в качестве нового или дополнительного источника дохода. Еще выше интерес к платформам оказался у работников, опасавшихся потерять место в сложившихся весной экономических условиях: более трети таких респондентов, не имевших опыта работы через платформы,

<sup>19</sup> Деятельность американской транснациональной холдинговой компании Meta Platforms Inc. по реализации продукта социальной сети Facebook запрещена на территории Российской Федерации по основаниям осуществления экстремистской деятельности.

рассматривали возможность выхода на них. Чаще готовы выходить на платформы наиболее молодые респонденты и женщины. Среди включенных в платформенную занятость работников 52% в апреле 2022 г. допускали увеличение объема работ в таком формате с целью повышения заработка. Примечательно, что подобные намерения очень слабо дифференцированы по основным социально-демографическим характеристикам: все группы платформенных работников в одинаковой мере допускают возможность увеличивать нагрузку в этом сегменте для получения дополнительного дохода.

Таким образом, по оценкам населения, во время пандемийного и санкционного кризисов последних лет платформенная занятость стала демпфером доходных шоков, связанных с изоляционными мерами и временным простоем организаций в отдельных отраслях. Несмотря на то что снижение емкости потребительского спроса ограничивает компенсаторную роль платформ, занятые на них работники и сейчас рассматривают подобный формат занятости в качестве одного из доступных и эффективных механизмов адаптационного поведения в турбулентных экономических условиях. При этом постоянный приток новых исполнителей на онлайн-платформы, в том числе в связи с ухудшением ситуации на традиционном рынке труда под влиянием внешнеэкономических шоков, значительно повышает конкуренцию в платформенной экономике. В сочетании со снижением потребительского спроса в 2022 г. (и, вероятно, в 2023–2024 гг.) это может ограничивать потенциал платформенной экономики как инструмента быстрой адаптации к социально-экономическим шокам.

### 2.3.3. Ключевые выводы

Рост платформенного сегмента российской экономики на протяжении последних трех лет обострил необходимость выработки регуляторных подходов, в том числе в отношении социального страхования платформенных работников. Исследования НИУ ВШЭ показали, что для основной части работников главная ценность платформенной занятости состоит в свободе выбора графика, нагрузки, формата и регулярности работы. По сути, платформы становятся доступным инструментом реализации предпри-

нимательской инициативы, что обеспечивает приток исполнителей и их лояльность платформам. Это определяет один из ключевых вызовов российской платформенной экономики: ее дальнейшее развитие возможно при условии сохранения описанных возможностей и свободы профессиональной реализации; в таком случае платформенная занятость в среднесрочной перспективе сможет стать одной из точек экономического роста и выполнять демпфирующую роль в условиях доходных шоков. Нормативная инициатива в настоящий момент должна касаться прежде всего вопросов определения платформенной занятости и создания условий для добровольного включения в программы социального страхования работников, имеющих такую потребность.

Развитие платформенной экономики становится источником качественной трансформации рынка труда и форматов занятости, подвергая дальнейшей эрозии понятие «стандарта» в занятости. Легкость входа в платформенную занятость, отсутствие формальных барьеров для выхода из нее, разнообразие форм, а также возможность сочетать ее с традиционной занятостью соответствуют общему тренду на рост вариативности жизненных траекторий современного человека – семейных, образовательных, профессиональных. Вместе с тем, расширяя возможности частичной, неполной и удаленной занятости, платформы становятся механизмом сглаживания провалов традиционного рынка труда и инструментом реализации частной предпринимательской инициативы для многих уязвимых групп населения: лиц предпенсионного и пенсионного возрастов, с ограниченными возможностями здоровья, женщин с несовершеннолетними детьми, молодежи без опыта работы.

Несмотря на то что платформенная занятость расширяет возможности получения трудовых доходов в различных жизненных ситуациях и повышает потенциал развития экономики, в долгосрочной перспективе, находясь вне правового поля традиционной занятости и связанной с этим системы трудовых и социальных гарантий, она ослабляет институты социального страхования и формирует запрос на поиск новых решений для поддержания благосостояния людей, особенно в периоды вынужденной нетрудоспособности (рождения детей, болезни, старости, отсутствия работы и пр.). Самостоятельным вызовом становится

ся обеспечение возможностей профессионального и карьерного роста и накопления трудового и страхового стажа при занятости в платформенном сегменте. Последнее напрямую связано с мобильностью и востребованностью работников на традиционном рынке труда: отсутствие способов подтверждения стажа и квалификации может стать серьезным барьером для обратного перехода с платформ в занятость по найму.

В настоящее время ведется активный поиск регуляторных решений. С 2021 г. Министерство труда и социальной защиты Российской Федерации в диалоге с экспертным и бизнес-сообществом занимается подготовкой новой редакции закона «О занятости населения», в которой предполагается зафиксировать определение платформенной

занятости и регламентировать взаимоотношения между заказчиками, исполнителями и платформами.

Дискуссия в отношении механизмов обеспечения гарантий в платформенном сегменте экономики пока ориентирована на сохранение добровольности участия в ключевых программах социального страхования при активной информационно-разъяснительной роли платформ. Таким образом, есть все основания ожидать, что уже в ближайшее время вследствие заполнения правового вакуума давление, связанное с неопределенным правовым статусом платформенных работников и их социальной уязвимостью, будет снижено. Данное изменение при тщательной проработке и имплементации может стать дополнительным стимулом развития платформенной экономики.

## 2.4. На пути к смарт-образованию

Цифровая трансформация сегодня – одна из основных тенденций развития системы образования в России. На всех уровнях образования предусматриваются значительные инвестиции в информационно-технологическую инфраструктуру, разрабатываются стратегии использования новых инструментов и возможностей для совершенствования функционала и повышения результативности работы образовательных организаций.

В вузах вводится должность проректора по цифровой трансформации, создаются коллегиальные органы управления в данной сфере, проводятся массовые закупки соответствующего оборудования, разрабатываются и внедряются в повседневную практику информационные системы управления, новые учебно-методические материалы и сервисы. Цифровая трансформация образования (ЦТО) позволяет сделать его более качественным и доступным, а значит, снижает социальное неравенство. Анализ данных с использованием современных технологий повышает обоснованность управленческих и педагогических решений, а темпы обновления электронных обучающих материалов соответствуют образовательному запросу от стейкхолдеров.

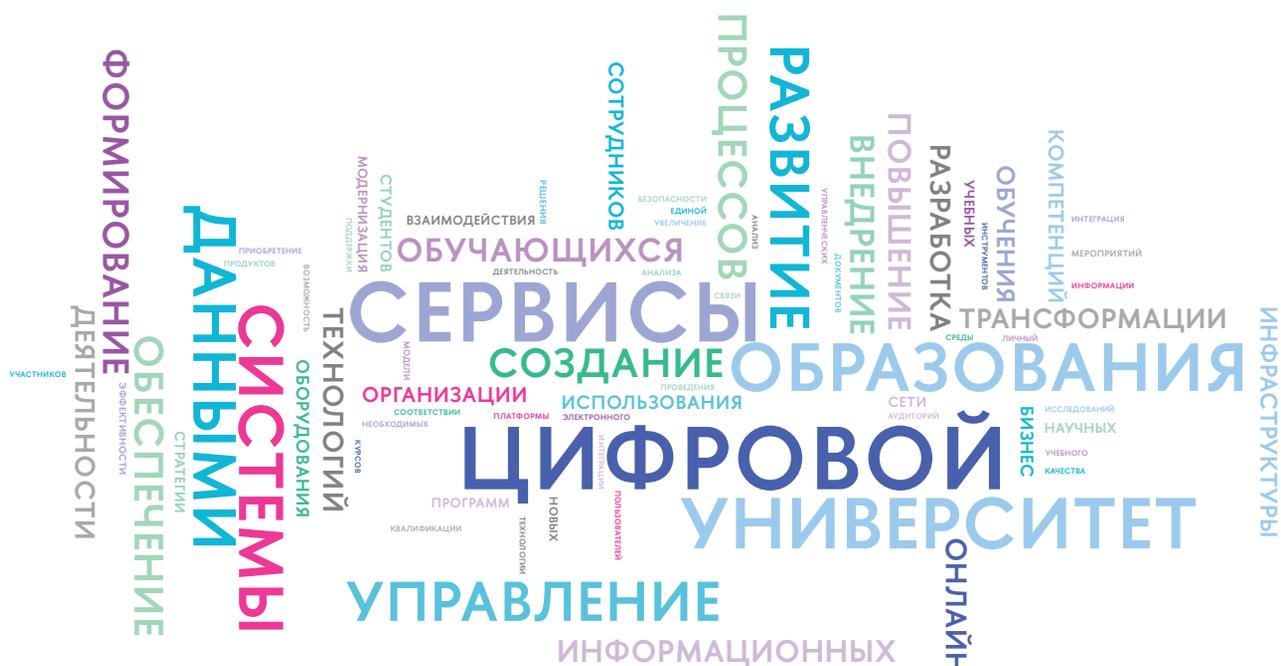
По результатам полнотекстового анализа стратегий развития 51 университета, приня-

тых в 2021–2022 гг., можно выделить несколько основных направлений планирования развития цифровых технологий в образовании (рис. 2.7):

- цифровой университет;
- сервисы;
- системы;
- управление данными;
- обеспечение процессов;
- развитие, образование.

В зарубежной практике эти направления объединены общим понятием «смарт-образование», означающим целевую модель обновления процессов и образовательных систем в результате использования цифровых технологий и инструментов. Для обозначения целевого состояния отдельных организаций в процессе ЦТО используется термин «смарт-школа». Элементы и кейсы смарт-образования можно встретить в различных национальных моделях и сегментах институциональных обучающих структур. Примеры внедрения программ ЦТО в масштабе целой страны или отдельной территории демонстрируют эффективность применяемых мер. Их результаты могут быть использованы в России для разработки решений на федеральном и региональном уровнях.

Рис. 2.7. Основные направления планирования развития цифровых технологий в образовании



Источник: составлено авторами на основе полнотекстового анализа стратегических документов российских университетов.

### Республика Корея: государственная информационная система смарт-образования

Одним из первых проектов смарт-образования в мире стала государственная образовательная система Республики Корея, реализованная в формате частно-государственного партнерства [Полушкина, 2016]. В рамках инновационного проекта «Школа будущего» на первом этапе была внедрена программа распространения актуальных цифровых учебников для всех учащихся и учителей. Отдельная подпрограмма направлена на обеспечение их электронными устройствами (компьютерами, планшетами).

После разработки и повсеместного внедрения информационных систем в стране приступили к реализации программы развития смарт-образования (умной школы), предполагающей доступ к современному образовательному и методическому контенту с любого учебного и рабочего места, внедрение VR- и AR-технологий для создания высокофункциональной интерактивной образовательной среды, обучение на основе аналитики, сформированной в результате обработки больших данных, занятия в адаптивном и дистанционном форматах.

Названные меры позволили значительно ускорить выполнение заданий, а также их проверку, высвобождая время педагогов для содержательной подготовки к занятиям.

### Китай: единый портал онлайн-курсов

В марте 2022 г. в Китае стартовал государственный проект Smart Education China (SEC), охватывающий высшее и среднее профессиональное образование. Платформа SEC объединяет все цифровые обучающие продукты для этих уровней образования, предоставляя бесплатный открытый доступ к ним для преподавателей и студентов. Основная цель проекта – устранение неравенства в доступе к образованию. К осени 2022 г. на платформе Smart Higher Education были размещены 27 тыс. массовых онлайн-курсов и более 65 тыс. единиц контента (учебные пособия, виртуальные эксперименты, методические материалы).

Помимо обучающей составляющей на платформе внедрены функционал поддержки выпускников по вопросам трудоустройства (в июле 2022 г.

для них было опубликовано более 11 млн вакансий), а также специальный раздел, представляющий информацию о COVID-19, и модуль психологической помощи.

### **Исландия: поддержка школьников с особыми потребностями**

Министерством образования Исландии разработан национальный гайдлайн по обучению (National Curriculum Guidelines), в котором отмечается: «Все учащиеся обязательных школ имеют право на надлежащее обучение без дискриминации и независимо от их физических или умственных способностей. Если возможно, школы должны

использовать информационные технологии и дистанционное обучение для этих учеников, чтобы они могли продолжать учебу как можно лучше и поддерживать связь со своей школой и друзьями»<sup>20</sup>.

На правительственном уровне принято решение, согласно которому в случае серьезных проблем с устным или письменным общением школьнику с особыми потребностями за счет медицинской страховки может быть оплачен персональный компьютер для использования в обучении. При необходимости учащийся может пройти специальную подготовку, позволяющую приобрести необходимые навыки для работы в цифровой среде.

Подходы и инструменты, внедренные за рубежом, применимы (частично уже применяются) в отечественной системе образования. Зарубежная практика может послужить отправной точкой для реализации в России целого ряда аналогичных программ: это и техническое оснащение школ по единым стандартам, и предоставление доступа к интернету, и обеспечение учителей электронными устройствами. Разработка единой номенклатуры позволит упростить систему госзакупок и приведет к значительной экономии средств на обновление техники, технологий и контента цифровой образовательной среды.

Сегодня необходим проект, аналогичный южнокорейскому, по внедрению единых протоколов обмена данными и календаря оценки качества образования. Совершенствование информационного обмена важно не только само по себе, это еще и важнейший шаг к созданию общероссийского образовательного пространства. А такое пространство, как интегрированная система, в состав которой войдут в том числе библиотеки контента и другие обучающие и поисковые сервисы, сегодня особенно востребовано, поскольку крупнейшие международные образовательные платформы (Coursera, EdX) в нашей стране сейчас недоступны. Для перезапуска системы открытого образования в России может быть полезен опыт развития онлайн-обучения в Китае, тем более что кейс Smart Education China демонстрирует возможность

эффективной реализации проектов цифровой трансформации в формате межведомственного взаимодействия.

В России остро стоит проблема обучения детей с особенностями развития (по данным за апрель 2022 г., их численность превышает 735 тыс. человек). Меры государственной политики по обеспечению таким детям надлежащих условий позволили бы сократить социальное неравенство с помощью новых инструментов развития. Один из сценариев применения таких инструментов реализован в Исландии.

Анализ успешных зарубежных проектов и российских практик показывает, что ЦТО сегодня – одна из ключевых составляющих образования. Однако по уровню разработки методологии цифровая трансформация в России находится на начальной стадии развития: пока не устоялись даже подходы к терминологии и описанию ЦТО. Экспертами используются самые разные определения, в которых не всегда очевидна разница между такими важными для осмысления сути процессов понятиями, как «цифровизация образования», «цифровая трансформация образования» и «смарт-образование». Отсутствие устоявшегося терминологического аппарата препятствует формированию единых подходов и единой шкалы оценки достигнутых эффектов, что создает серьезные барьеры для реализации цифровой трансформации.

<sup>20</sup> <https://www.european-agency.org/news/education-all-iceland-implementation-external-audit-icelands-system-inclusive-education> (дата обращения: 22.03.2023).

Так, при описании цифровой трансформации образования часто варьируются объект (педагогика, движение, школа) и инструментарий (рекомендательные системы, цифровые инструменты, технологические решения). «Терминологическая необязательность» повышает риски неправильной интерпретации выявляемых факторов изменения системы образования, вероятность ошибочных прогнозов и формирования на их основе неверных решений. Международная практика показывает, что для эффективного планирования необходима унификация рамки ЦТО как единой системы координат для фиксации, оценивания и систематизации явлений, происходящих в системе образования, и проработки адекватных мер реакции.

Кроме того, необходимо на национальном уровне раскрыть понятие «смарт-образование», что позволит определить приоритеты и сформировать целевую модель цифровой трансформации, учитывающую специфику, текущую ситуацию и задачи, стоящие перед российским образованием.

---

**Смарт-образование** – системный адаптивный технологически насыщенный образовательный процесс, учитывающий специфику конкретного обучающегося, где:

- системный – реализуемый в рамках образовательной системы;
  - адаптивный – динамически изменяющийся на основе собираемых и анализируемых данных;
  - технологически насыщенный – широко использующий возможности цифровой образовательной среды, цифрового пространства и современных технологий;
  - образовательный процесс – непрерывный процесс, реализуемый образовательной организацией;
  - учитывающий специфику – учитывающий интересы обучающихся и выявленный образовательный запрос с учетом интересов стейкхолдеров;
  - конкретного обучающегося – по индивидуальной (в том числе индивидуализированной, формируемой с учетом интересов самого обучающегося) образовательной траектории.
- 

В качестве основы новой рамки ЦТО взята российская процессная модель цифрового обновления школы [Уваров и др., 2021], которая используется для оценки изменений, происходящих в образовательных организациях под влиянием современных технологий, с доработками в сфере профессионального образования, предложенными в европейской модели DigCompOrg [Kampylis et al., 2015]. Использование процессной модели позволяет структурировать систему смарт-образования как системный адаптивный технологически насыщенный образовательный процесс, учитывающий специфику обучаемого.

В данной структуре выделяются четыре основных блока элементов, характеризующих ключевые направления цифровой трансформации организации:

- изменение содержания образования;
- развитие цифровой образовательной среды;
- обновление образовательного процесса;
- обновление функционирования образовательной организации.

Изменение содержания образования связано с динамикой запросов от различных групп заинтересованных участников процесса. Так, за последние три года скорректировались требования к содержанию образовательного процесса со стороны регулятора, запросы родителей, работодателей, самих обучающихся, требования к оборудованию и техническим решениям. Показательна позиция родителей в отношении методов обучения школьников. Согласно результатам проекта НИУ ВШЭ «Мониторинг экономики образования»<sup>21</sup>, большая их часть к старшим классам начинают понимать важность новых инструментов развития. Например, среди родителей учащихся начальной школы наиболее популярным ответом на вопрос, стоит ли использовать цифровые технологии в школе, является следующий: «Нет, школа должна учить традиционными методами. Они проверенные и эффективные» (выбрали 43.6% опрошенных). Среди родителей учащихся 10–11-х классов с этой позицией согласны лишь чуть более четверти (26.1%), а большинство (свыше 60%) считают, что в современной школе необходимо активно развивать новые информационные продукты и сервисы. К 10–11-му классу снижается и доля тех, кто затрудняется с ответом на этот вопрос: в начальной школе таких 17.8%, в старшей – 13.5%.

<sup>21</sup> <https://memo.hse.ru> (дата обращения: 22.05.2023).

Развитие цифровой образовательной среды осуществляется в первую очередь в направлении распространения дистанционного обучения и активного насыщения традиционных урочных, лекционных и контрольно-экзаменационных форматов новыми инструментами. Помимо обеспечения школ, колледжей и вузов доступом к интернету, развития каналов связи и разработки государственных информационных систем важнейшим наполнением такой среды является специфическое обучающее пространство (в зарубежной практике для его обозначения используется термин «умный кампус» (smart campus) [UNESCO IITE, HSE, BNU, 2022]).

Темпы таких инфраструктурных изменений, а также внедрения технологий и контента за последние два–три года существенно изменились: насыщенные новейшими технологиями пространства создаются в России на разных уровнях образования. Так, онлайн-ресурсы «Новой школы», как и ряда других платформ, нацелены на освоение обучения в дистанте, развитие учебной самостоятельности школьников и формирование у них в режиме офлайн навыков для перехода в онлайн-форматы. Независимая проверка знаний и олимпиадная подготовка реализуются на платформе школы «Летово». Обучение школьников в области информатики в довузовско-дистанционной форме стало сегодня заметным трендом в вузах. Особое место среди них занимает университет Иннополис, осуществляющий также ускоренную подготовку ИТ-специалистов. Интересные форматы онлайн-образования предлагают платформы колледжей «IT Hub», «Дом знаний», Балтийского информационного техникума (БИТ) и др. В настоящее время изучается первый опыт создания умных кампусов и определяются возможности его тиражирования для разных категорий обучающихся, в том числе студентов с особыми образовательными потребностями.

Обновление образовательного процесса в последние годы особенно заметно в связи с изменением традиционных моделей использования цифровых инструментов – от разового применения для локальных задач до полномасштабных распределенных цифровых проектов, охватывающих целые регионы и страны. Образовательные организации стали активно использовать системы видеоконференций Яндекс.Телемост, Zoom и др., сервисы для организации групповой работы Kahoot!, Trello и пр. Сегодня интенсивно

внедряются отечественные продукты – Astra Linux, Сферум, Webinar и др. Они получили шанс занять опустевший сегмент образовательных сервисов, однако их внедрение требует изменения системы обучения и переобучения педагогов цифровым навыкам, дополнительных усилий по поддержке перехода педагогов к цифровой дидактике в рамках образовательного процесса и стимулирования студентов к использованию замещающих цифровых инструментов.

Обновление практик функционирования образовательной организации в ходе ЦТО происходит и в сегменте непосредственного управления организацией, ее стратегического планирования, затрагивает формы и интенсивность коммуникаций. Цифровые технологии создают новые возможности не только в выборе стратегий, проектировании решений и поиске соответствующих ресурсов, но и в усилении контроля. Важнейшую роль они играют в совершенствовании коммуникаций с целевыми аудиториями: по мнению экспертов, образовательная организация – «не то место, где надо делать революции»<sup>22</sup>, поэтому необходим учет позиции регулятора, мнения педагогического коллектива и запросов других заинтересованных участников.

Степень развития процессов, обеспечивающих функционирование образовательных организаций, зависит от уровня образования и опыта участия менеджмента в программах цифровой трансформации. Наиболее благоприятная ситуация – в организациях общего среднего и высшего образования: для них разработаны и реализуются программы поддержки ЦТО федерального уровня. Острее всего проблема подготовки управленцев стоит в системе среднего профессионального образования (СПО), где такой программы нет и, соответственно, уровень готовности к изменениям, связанным с использованием цифровых решений, существенно ниже.

Использование рассмотренной выше процессной модели с выделением четырех важнейших блоков позволяет увидеть разрозненные события и тенденции в российском образовании комплексно и во взаимосвязи, перейти на более высокий уровень детализации и тем самым обеспечить разработку конкретных и более эффективных рекомендаций по реагированию организаций на риски и вызовы, возникающие в ходе ЦТО, в условиях влияния внешних факторов, с которыми Россия столкнулась в 2020–2022 гг.

<sup>22</sup> Г.М. Водопьян, директор Учебного центра «ОПТ-СПб».

### 2.4.1. Смарт-образование в России в условиях пандемии COVID-19 (2020–2021 гг.)

Изменение содержания образования в процессе ЦТО направлено на формирование компетенций и навыков работы в цифровой среде. По данным опроса, проведенного в рамках проекта «Мониторинг экономики образования», в 2020 г. в среднем по России 81,3% родителей знали, что учителя дают школьникам задания, требующие использования цифровых технологий. При этом только 14,2% опрошенных полагали, что такие задания ничему не учат. Большинство родителей учащихся 5–7-х классов и более старших школьников согласны с тем, что подобные задания помогают находить и оценивать источники информации, а 53,7% родителей старшеклассников уверены, что они помогают создавать цифровые ресурсы – материалы, презентации, странички в интернете.

К началу 2020 г. разделы, связанные с ЦТО, были включены практически во все программы национального проекта «Образование» [Правительство РФ, 2019а]. Однако последующие глобальные вызовы на порядок ускорили цифровые преобразования, техническое перевооружение и соответствующую подготовку педагогов. С 2020 г. онлайн-обучение с широким использованием цифровых инструментов существенно изменило ландшафт и восприятие новых технологий взаимодействия образовательной организации и обучающегося.

Хроника достижений в России оказалась достаточно драматичной. Весной 2020 г. потребовалась мобилизация всех сил системы образования и работа практически в круглосуточном режиме, чтобы справиться с вызовами пандемии – разрывами очных коммуникаций, необходимостью одновременного массового перехода к дистанционным форматам обучения в масштабах всей страны. По объективным причинам тренд на глобализацию образования, доминировавший в России до 2020 г., был свернут.

Связанный с пандемией COVID-19 переход на дистанционное обучение в школах, колледжах и техникумах в ряде случаев привел к значительной потере знаний, в первую очередь на тех территориях, где имели место проблемы с доступом к такой форме. В малых городах и сельской местности далеко не всем

педагогам и учащимся доступен широкополосный интернет и собственный компьютер, удовлетворяющий техническим требованиям к используемому при дистанционном образовании ПО. Проблема решалась прежде всего за счет самообеспечения обучающихся и обучаемых, хотя встречались случаи централизованной поддержки малообеспеченных категорий за счет ресурсов образовательных организаций. Возможно, именно по этой причине около 40% родителей – участников опроса, проведенного фондом «Национальные ресурсы образования», высказали мнение, что дистанционное обучение ведет к снижению общего уровня знаний.

Называлась и другая причина плохого усвоения материала детьми – низкая цифровая компетенция учителей: школьникам предлагались однообразные типовые задания, недостаточные или, напротив, избыточные по объему, при явном дефиците обратной связи с наставником [НИУ ВШЭ, 2020а]. В определенной степени проблему усугубили и действующие программы 2020/2021 учебного года: часть запланированного материала оказалось невозможно изучить в дистанционном формате из-за отсутствия материальной базы и требуемой поддержки учителя. Еще один негативный аспект – некритический перенос методов, инструментов и форм оценивания классно-урочной системы обучения в дистанционный формат, а также отсутствие у педагогов опыта индивидуальной и персонифицированной онлайн-работы с обучающимися. Вынужденное обновление образовательного процесса шло, что называется, «с колес» и существенно запаздывало.

Ожидаемо возникли проблемы и с выпускными экзаменами в школе: в первый год пандемии даже пришлось отказаться от Основного государственного экзамена за курс 9-летней школы. Итоги Единого государственного экзамена и Государственной итоговой аттестации показали существенную дифференциацию по регионам. В большинстве случаев серьезных потерь удалось избежать, хотя эксперты прогнозировали потерю 30–50% знаний, приобретенных за предыдущий год (особенно для начальных ступеней обучения) [НИУ ВШЭ, 2020б].

Издержки в функционировании системы общего и среднего профессионального образования в наиболее острый период перестройки работы можно назвать существенными. Алгоритмы деятельности вырабатывались на местах, часто «вслепую» и спон-

танно. Поскольку в регионы своевременно не поступили детализированные рекомендации по переходу на дистанционные и смешанные программы обучения, территориальные органы образования встали перед необходимостью самостоятельно разрабатывать их в спешном порядке, опираясь лишь на имеющиеся ресурсы и компетенции в данной сфере, поэтому эффективными оказались далеко не все. На учителей школ и преподавателей СПО легла беспрецедентная и порой непосильная нагрузка: они были вынуждены работать в условиях, далеких от нормальных, коллективно или в одиночку искать выход из внештатных ситуаций. Одновременно приходилось поддерживать коммуникации с растерянными школьниками, студентами, их родителями, хотя федеральная или региональная «горячая линия» могла бы существенно снизить напряжение. Однозначно выиграли от ситуации разве что специализированные компании и репетиторы, которые организовывали обучение онлайн: спрос на подобные дополнительные занятия в 2021 г. вырос на 49%<sup>23</sup>.

Тем не менее пандемия COVID-19 в конечном счете стала катализатором долгосрочных изменений в процессах управления организациями общего среднего образования и СПО, использования новых технологий в учебной деятельности. Материалы Мониторинга цифровой трансформации общества (2020–2021 гг.) показали: с переходом на дистанционные форматы образования деятельность школ в сфере цифровой трансформации упорядочилась [НИУ ВШЭ, 2021с]. Так, в 2021 г. в 93% из них назначены ответственные за это направление сотрудники. Колледжи и техникумы начали расходовать существенно больший объем привлеченных средств на информационную инфраструктуру и цифровую грамотность преподавателей. Одновременно нивелировались проблемы с доступом образовательных организаций в интернет. Если в 2020 г. отсутствие высокоскоростного интернета называлось в числе основных сложностей организации дистанционного обучения, то весной 2021 г. 87% школьных администраторов отметили наличие Wi-Fi в школе и были удовлетворены его использованием.

Переход к дистанционным форматам стимулировал использование электронных сервисов. Уже к концу 2020/2021 учебного года электронный журнал применяли 88% администраторов, а системой электронного документооборота пользовались

57% директоров и их заместителей. Одновременно выросла интенсивность обращения к внешним цифровым сервисам. О работе со специализированными программами Мегатлан, Яндекс.Трекер, Trello, Asana, MS Teams сообщали 62% руководителей школ, а почти каждый второй отмечал, что к сервисам для совместной работы и коммуникации регулярно обращаются более 80% учителей. Около 60% школьных администраторов и почти 50% учителей в последние три года прошли обучение по тематике применения цифровых технологий. Причем доля школ, в которых за последние годы такое обучение прошли от 81 до 100% учителей, за 2020/2021 учебный год выросла в среднем по России до 28%, а среди региональных школ, принимающих участие в эксперименте по внедрению целевой модели цифровой образовательной среды, – до 36%.

Ежегодный мониторинг ситуации позволяет увидеть процесс ЦТО в деталях и динамике. С одной стороны, в 2021 г. более 80% учителей рассматривали цифровые технологии как возможность опробовать новые способы учебной работы, с другой – почти пятая часть (18.4%) педагогов высказались об отсутствии для себя и своих учеников пользы от обращения к цифровым технологиям (осенью 2020 г., по данным опроса, таких было только 8.9%). Здесь проявились, во-первых, усталость учителей от использования новых технологий при недостаточном уровне собственных цифровых компетенций, когда процесс занимает много времени, во-вторых, неустойчивость работы цифровой инфраструктуры: среди основных помех более интенсивного использования информационных технологий педагоги чаще всего называют проблемы с оборудованием, низкую скорость доступа к сети и нестабильность подключения. Об этих проблемах заявляет примерно каждый четвертый руководитель школы.

Большинство педагогов уверены, что цифровизация школ пока остается стихийной и бессистемной. Так, 51.6% опрошенных не знают, существует ли в их образовательной организации актуальный (разработанный либо дополненный в 2020/2021 учебном году) план применения и развития цифровых технологий в образовательном процессе. О существовании таких планов знают только 27.6% специалистов. Старшеклассники же полагают, что учителя далеко не всегда одобряют использование

<sup>23</sup> <https://www.7ya.ru/trends/Spros-na-repetitorov-v-Rossii-vyros-na-49-za-god> (дата обращения: 22.05.2023).

школьниками цифровых технологий в учебном процессе, причем доля разделяющих это мнение увеличилась с 26,8% в 2020 г. до 40% в 2021-м.

Тем не менее частота применения цифровых форматов в школе объективно растет, хотя и небольшими темпами: за 2020/2021 учебный год на 10% и более увеличилось использование новых информационных инструментов практически во всех видах учебной работы. К тому же процесс идет неравномерно: данные Мониторинга экономики образования свидетельствуют о сохранении неравенства между образовательными организациями и школьниками городов (вне зависимости от размера) и сел. Если среди опрошенных городских школьников доступ к компьютерам с подключением к интернету имеют 77–79%, то среди сельских – только 66,2%. Ситуация выглядит еще серьезнее, если оценить уровень владения компьютерами с подключением к интернету в личном пользовании. В городах такое устройство имеет почти каждый второй школьник (показатель варьирует от 51,2% в Москве до примерно 44% в малых и средних городах), в сельской местности – лишь 38,3%.

В системе высшего образования уже в феврале-марте 2020 г. – сразу после введения режима пандемии – были приняты ключевые решения для сохранения устойчивости функционирования организаций в условиях «стресс-теста»: Минобрнауки России в феврале направило в вузы рекомендации по модернизации менеджмента в условиях пандемии и запустило «горячую линию» для студентов и родителей. В марте были введены ограничения очных совещаний и служебных командировок, выполнен перевод сотрудников на удаленный режим работы, приостановлено проведение проверок подведомственных организаций [НИУ ВШЭ, 2020с]. И хотя в университетах пандемия наложила ограничения практически на все аспекты деятельности (преподавание и работу со студентами, приемную кампанию, научно-исследовательские проекты, решение административных задач, международные связи и академическую мобильность), за короткий срок был организован образовательный процесс в дистанционном формате, а затем обеспечено функционирование основных служб.

Пандемия как глобальный вызов показала неравномерность развития цифровой образовательной среды и в вузах. Здесь еще отчетливее, чем в школах, проявился разрыв между различными

социальными группами в доступе к цифровым инструментам, технологиям, дистанционному обучению. Ряд университетов предприняли в этом направлении дополнительные усилия. Так, Томский государственный университет оплатил интернет в студенческих общежитиях на период самоизоляции и дистанта, а НИУ ВШЭ открыл бесплатный доступ к своей платформе дистанционного образования для региональных вузов (заявки подали 32 университета).

В условиях ограничений поддержка потребовалась и преподавателям. Ведущие вузы в России и за рубежом подготовили и опубликовали методические материалы по обеспечению качества образования, выбору дистанционных образовательных продуктов и способов оценивания студентов. Сложной задачей оказалась организация приемной кампании в вузы, но университеты справились с ней. При проведении зачетов и экзаменов в онлайн-формате широкое распространение получила процедура прокторинга, которая существует уже достаточно давно, но именно в период пандемии проявились ее возможности и преимущества.

Согласно экспертным оценкам, в целом в российской системе образования темпы развития цифровой образовательной среды за последние два-три года существенно выросли: на текущий момент высокоскоростной интернет доступен уже более чем в 40 тыс. школ, колледжей и вузов; интенсифицировались развитие каналов связи и разработка государственных информационных систем.

Все сказанное позволяет сделать вывод о том, что на большинство вызовов, связанных с пандемией COVID-19, российской системой образования была обеспечена адекватная моменту и имеющимся ресурсам реакция. Однако не во всех случаях, поэтому в 2022 г. мы стали свидетелями новых возникающих рисков, на которые снова потребовалось искать срочный ответ. В табл. 2.1 приведен перечень мер, разработанных и внедренных в контексте COVID-ограничений, и дана оценка их потенциальной эффективности в нынешней ситуации санкционного давления. Одни из них способны нивелировать существующие и потенциальные риски или создать новые возможности для цифровой трансформации образования; другие требуют доработки или дополнительного контроля; третьи – в силу недостаточной проработки – уже сегодня создают новые риски для системы образования.

Табл. 2.1. Меры, разработанные и внедренные в контексте противоковидных ограничений в начале 2022 г.

Вызовы COVID-19	Направление цифровой трансформации образования			
	Обновление содержания образования	Развитие цифровой образовательной среды	Обновление образовательного процесса	Обновление функционирования образовательной организации
Срочный переход к COVID-ограничениям и дистанционной работе		Появление в образовательных организациях ответственных за функционирование цифровой инфраструктуры		Широкое распространение цифровых каналов взаимодействия между участниками образовательного процесса (риски использования зарубежных мессенджеров)
Обеспечение широкополосного доступа в интернет из образовательных организаций		Федеральная программа проведения интернета в школы (приостановлена в октябре 2022 г.)		
Дефицит технических средств и ресурсов в образовательных организациях		Реализовано точечными локальными решениями. На системном уровне проблема не устранена	Широкое использование зарубежных инструментов и сервисов для образования (потребовалась срочная замена в 2022 г.)	
Предоставление обучающимся электронных учебных пособий и цифровых тренажеров	Разработка ГИС «Моя школа» (время массового запуска и функционал к настоящему моменту не публичны)		Принятие санитарных правил, регламентирующих работу школы с цифровыми технологиями (СП2.4. 3648-20)	
Организация экзаменационной работы в дистанционном формате			Внедрение прокторинга (до конца не решены технические проблемы и не обеспечена возможность контроля экзаменуемых)	
Недостаточная цифровая компетентность педагогов			Проблема до конца не решена; базовые компетенции освоены, но нет эффективных методов повышения вовлеченности педагогов	
Обеспечение равного доступа обучающихся к образованию и технологиям в условиях перехода к дистанционному обучению		Реализовано точечными локальными решениями. На системном уровне проблема не устранена	Широкое использование онлайн-форматов в образовании (возникли проблемы для региональных вузов после прекращения доступа к Coursera и EdX, необходимы отечественные интеграторы)	
Обеспечение международных связей и академической мобильности	Международные сетевые образовательные программы (сохранились только с дружественными странами; могут быть восстановлены)			Перевод взаимодействия в онлайн-форматы (существенно более низкая эффективность коммуникации)

- Меры, способные нивелировать риски или создать новые возможности для цифровой трансформации образования
- Меры, требующие доработки или дополнительного контроля для предотвращения новых рисков
- Меры, недостаточно проработанные во время ограничений, связанных с пандемией, и способные создать новые риски для системы образования

Источник: составлено авторами.

## 2.4.2. Российское smart-образование: новая реальность 2022 г.

Массовые санкции, введенные против нашей страны в 2022 г., оказали существенное влияние на развитие системы образования в целом и процессы его цифровой трансформации в частности. Ограничительные меры недружественных государств были поддержаны отдельными компаниями и зарубежными университетами. Уже в конце февраля 2022 г. появились первые сообщения об угрозах отчисления студентов, обучающихся за рубежом; некоторые из них реализованы. Евросоюз, США, Канада и ряд других стран практически одновременно приняли решение о прекращении сотрудничества с Россией в сфере науки и подготовки кадров<sup>24</sup>. Кроме того, о приостановлении партнерства с отечественными вузами заявили крупнейшие площадки онлайн-обучения (Coursera, EdX и др.) и компании, публикующие международные рейтинги университетов (например, Quacquarelli Symonds).

В 2022 г. в научных и вузовских библиотеках был ограничен доступ к материалам ряда зарубежных издательств, базам научного цитирования (Scopus, Web of Science)<sup>25</sup>. В практике взаимодействия российских университетов с международным научным и образовательным сообществом нередко случаи отказа в публикации статей в рейтинговых зарубежных журналах, расторжения контрактов с преподавателями и прекращения научного сотрудничества, в том числе бойкотирования конференций, проводимых в Российской Федерации<sup>26</sup>. Правда, некоторые эксперты отмечают, что качественно подготовленные статьи наших ученых все же принимаются, а их зарубежные коллеги, публично заявляя об отказе от работы с российским научным сообществом, на деле продолжают неформальные контакты и обмен информацией. Но в целом в научно-образовательном секторе высшей школы сохраняется ситуация высокой неопределенности.

Прекратили работу с российскими организациями крупнейшие технологические компании, обеспечивавшие инфраструктурные решения (IBM, Dell, Cisco и др.), инструменты и сервисы для проведения исследовательских работ или организации обучения студентов (Adobe, Canonical, Docker, SAP и пр.)<sup>27</sup>. Эксперты<sup>28</sup> указывают, что в 2022 г. в школах, колледжах и вузах существенно выросла нагрузка на блок информационных технологий. Причем основные проблемы связаны даже не с приобретением базовой компьютерной и цифровой техники (она может быть закуплена в Китае и странах Юго-Восточной Азии), а именно с высокотехнологичным цифровым и лабораторным оборудованием, которое в основном производится в США, Японии и ряде стран Западной Европы.

Самое узкое место – не сами закупки, которые можно в конечном счете осуществить через параллельный импорт технологий, а ПО для сложного цифрового лабораторного оборудования. Необходимо учитывать, что в последние несколько лет мировой рынок ПО перешел от модели разовой покупки прикладных программ к подпискам, которые предусматривают рекуррентные платежи для возобновления лицензий. При наличии бессрочной лицензии ситуация проще: достаточно отключить обновление версий и доступ в интернет, после чего оборудование продолжает работу. Но для приложений, работающих по подписке, нужно искать иные решения, в том числе импортозамещающие.

Наконец, необходимо отдельно остановиться на проблеме, наиболее остро стоящей именно в системе образования и связанной с наследием экстренных решений периода пандемии. Тогда дефицит отечественных цифровых инструментов и сервисов в образовании привел к бесконтрольному использованию зарубежных программных ресурсов, решающих образовательные задачи. Педагогами были сформированы устойчивые практики использования сервисов и приложений для дистанционного обучения (Kahoot, Mentimeter, Doodle, Trello и др.). Большинство из них, как и широко востребованные облачные или сетевые сервисы, в 2022 г. стали недоступны для образова-

<sup>24</sup> <https://www.imemo.ru/news/events/text/russian-education-under-the-pressure-of-international-sanctions-what-changes-await-us> (дата обращения: 22.05.2023).

<sup>25</sup> <https://habr.com/ru/news/t/664436> (дата обращения: 22.05.2023).

<sup>26</sup> <https://sky.pro/media/sankcii-i-obrazovanie> (дата обращения: 22.05.2023).

<sup>27</sup> <https://www.comss.ru/page.php?id=10249> (дата обращения: 22.05.2023).

<sup>28</sup> А. С. Фадеев, проректор по цифровизации Томского политехнического университета.

тельных организаций. Ушли Storytel и Bookmate, ликвидированы российские подразделения Migo и Xsolla, закрыт доступ к Canva, Kahoot, ZenDesc, Pearson, существуют риски непродления лицензий Microsoft<sup>29</sup>. В результате потребовались срочная трансформация существующих образовательных практик, изменения в системе подготовки кадров, поиск новых способов поддержки текущих педагогических задач.

Регулятор системы образования принял ряд решений, позволяющих снизить негативные последствия санкций, интенсифицировать собственные разработки инструментов и сервисов, аналогичных зарубежным<sup>30</sup>. В частности, были ускорены работы в рамках национального проекта «Образование», согласно которому еще к февралю 2022 г. образовательные организации должны были перевести дистанционное взаимодействие с иностранных платформ Zoom и Microsoft Teams на отечественную «Сферум» (ее пилотный запуск в московской системе образования проведен в октябре 2022 г., но полный переход на эту платформу до сих пор не выполнен).

Специальные требования к выпускнику вуза, техникума и колледжа, возникшие в предыдущие годы в контексте новой технологической реальности, сегодня существенно трансформируются в связи с необходимостью получения профессиональных компетенций, способных компенсировать риски переориентации российской экономики на другие рынки и снижения уровня международной кооперации с традиционными партнерами. В частности, необходимо своевременно учесть последствия прекращения участия представителей нашей страны в международных соревнованиях, например в движении WorldSkills, и продумать эффективное использование созданной для этих целей материально-технологической базы организаций.

Сохранить высокие темпы развития цифровой инфраструктуры в рамках национального проекта «Образование», которые предполагались на период до 2024 г., не удалось: планы были существенно скорректированы в связи с технологическими ограничениями и невозможностью массовых поставок зарубежного оборудования в текущем

году. Программа проведения интернета в школы приостановлена в сентябре 2022 г. в связи с тем, что устройства, закупаемые сегодня, не всегда совместимы с ранее приобретенной техникой. С другой стороны, технологический инструментальный системы образования (компьютеры, принтеры, сетевая инфраструктура) в значительной степени устарел и не может использоваться с современным ПО от отечественных разработчиков, часто достаточно требовательным к ресурсам. Более того, нуждается к перестройке сама система подготовки педагогов по цифровым компетенциям: эксперты системы образования<sup>31</sup> предлагают рассмотреть возможность подготовки рекомендаций по выбору курсов для разных категорий педагогов и увеличить объем практики.

Одновременно обостряется проблема недостатка педагогических кадров, обладающих высоким уровнем ИТ-компетенций: происходит перетекание высококвалифицированных специалистов из системы высшего образования в ИТ-компании, поддерживаемые Минцифры России (здесь, как правило, выше уровень заработной платы, имеется ряд льгот и обеспечивается бронь от мобилизации); сохраняется риск временной эмиграции ведущих молодых педагогов средней школы из-за опасений призыва в армию. Для его снижения начата совместная работа Минобрнауки России, Минпросвещения России и Минобороны России по актуализации вопросов воинского учета, своевременному информированию участников образовательного процесса и подготовке инициативных решений по компенсации намечающегося кадрового дефицита<sup>32</sup>.

Вместе с тем стоит отметить, что практически все глобальные вызовы, определившие вектор текущих изменений в сфере образования в 2022 г., не только несут в себе риски на текущем этапе цифровой трансформации, но и создают новые возможности перспективного развития – формирования новых решений на базе российских технологий (табл. 2.2). Поэтому для каждого вызова можно выделить два вида задач: сохранение статус-кво и разработка опережающих мер для развития процессов ЦТО в России.

<sup>29</sup> <https://habr.com/ru/news/t/683824> (дата обращения: 22.05.2023).

<sup>30</sup> [https://octagon.media/istorii/sankcii\\_ne\\_ostanovyat\\_cifrovuyu\\_transformaciyu\\_obrazovaniya.html](https://octagon.media/istorii/sankcii_ne_ostanovyat_cifrovuyu_transformaciyu_obrazovaniya.html) (дата обращения: 22.05.2023).

<sup>31</sup> Л. А. Сашенко, заместитель директора по ИТ ГБОУ школа № 559, Санкт-Петербург; Е. Ю. Игнатъева, профессор кафедры педагогики Новгородского государственного университета.

<sup>32</sup> <https://www.hse.ru/news/edu/627432900.html> (дата обращения: 22.05.2023).

Табл. 2.2. Новые вызовы для системы образования в 2022 г.

Вызовы	Риски	Возможности
Прекращение международного сотрудничества в сфере обучения студентов	Утрата возможностей обмена передовым опытом в сфере образования с некоторыми странами – лидерами в данной области	Переориентация нацеленных на международное образование студентов на обучение в ведущих вузах дружественных стран (развитие новых каналов международного сотрудничества в образовании); стимулирование поступления лучших выпускников в российские вузы
Прекращение сотрудничества с площадками онлайн-обучения (Coursera, EdX и др.)	Снижение возможностей онлайн-обучения в вузах; сокращение доступа региональных вузов к качественному контенту	Формирование сетевых программ ведущих университетов с региональными вузами; продвижение лучших практик онлайн-обучения; перезапуск отечественного портала онлайн-обучения с учетом приобретенного опыта
Отсутствие возможности оформления/продления платных подписок на сервисы и ПО, используемые в образовании	Неспособность педагогов, не обладающих высоким уровнем цифровых компетенций, сохранить уровень использования «цифры» в образовании; усиление рисков использования пиратского ПО	Существенное расширение возможностей импортозамещения иностранных продуктов (ПО и сервисов)
Ограничение закупок цифровой и компьютерной техники	Потеря доступа к современной цифровой и компьютерной технике, ведущая к риску снижения уровня научных разработок	Использование собственных разработок, стимулирование совместных усилий в этом направлении с коллективами из дружественных стран, в том числе в сетевом формате
«Вымывание» ИТ-кадров из системы образования	Снижение уровня цифровых компетенций работников системы образования	Интенсификация сотрудничества с профильными профессиональными организациями (в том числе по привлечению их сотрудников в качестве преподавателей)

Источник: составлено авторами.

В текущих условиях важно оценить долгосрочный эффект выявленных рисков и возможностей на всех уровнях образования и реализовать приоритетные меры для сохранения динамики процессов ЦТО в России.

### 2.4.3. Риски и возможности текущего этапа цифровой трансформации образования в России

Как показывает практика, в условиях глобальных вызовов ситуативные решения, принятые в условиях недостатка информации и времени, в дальнейшем могут создать существенно более серьезные проблемы. Учитывая опыт последних трех лет, важно оценить существующие сегодня ограничения, влияющие на сферу образования в Российской Федерации, и сформировать сценарии развития smart-образования.

Кейсы, характерные именно для системы образования, можно разделить на четыре группы:

- обновление технологий и подготовка кадров для экономики;
- доступность цифровых инструментов и образовательного контента;
- развитие цифровой образовательной среды и современных форматов обучения;
- трансформация образовательных практик и переподготовка педагогических кадров.

Далее в каждой группе будут проанализированы вызовы, характерные для разных уровней образования, и выделены ключевые возможности и риски. В заключительном подразделе предлагаются конкретные меры по нивелированию рисков и использованию новых возможностей.

#### Обновление технологий и подготовка кадров для экономики

В результате введенных ограничений, например прекращения лицензирования ПО, в сложное

положение попали все отрасли российской экономики. Но особенностью образовательных организаций является то, что в них, как правило, готовятся кадры, использующие цифровые решения и образовательные продукты. Сегодня программы подготовки, ранее осуществляемые совместно с мировыми производителями технологий и ПО, приостановлены или остаются без авторизованной поддержки (и, возможно, без обновления технологий и оборудования). Необходимо обратить особое внимание на внедрение замещающих цифровых продуктов именно в системе образования, чтобы подготовить квалифицированных пользователей к переходу на импортозамещающие технологии.

Отсутствие доступа к западному цифровому оборудованию может быть в определенной мере компенсировано за счет переориентации на восточное направление закупок. Однако современное лабораторное оборудование нельзя просто заменить – требуется разработка и производство аналогов. Для этого необходимы запуск программ параллельного импорта технологических решений для насыщения системы профессионального образования и поддержка партнерств с отечественными предприятиями и компаниями из дружественных стран. Важно срочно инициировать названные меры, поскольку в стандартном режиме взаимодействия от определения новых компетенций работодателем до создания и утверждения образовательных программ высшего образования может пройти до восьми лет. В текущей ситуации столько времени для переориентации российской системы образования под задачи экономики просто нет.

Несмотря на то что у большинства экспертов обеспеченность образовательных организаций цифровым и компьютерным оборудованием сегодня не вызывает беспокойства (текущие проблемы так или иначе решаются на локальном уровне), уже в ближайшее время необходимо проведение «цифровой инвентаризации». В связи с нормативным централизованным обеспечением ряда государственных образовательных организаций в них накопилось высокотехнологичное оборудование, навыки работы с которым, как и необходимые методические материалы, отсутствуют. Инвентаризация позволила бы выявить неиспользуемое современное оборудование и передать его тем, кому оно необходимо.

Происходит общая перестройка образования в части подготовки кадров для экономики: меняются требования работодателей к выпускникам колледжей, принято решение о переходе от приоритета соревновательной компоненты демонстрационного экзамена по стандартам WorldSkills к практико-ориентированным демонстрационным экзаменам, разработанным совместно с конкретными работодателями. По мнению экспертов, практика с использованием современного оборудования должна занимать более 70% учебной программы профессионального образования, чтобы студенты приобретали опыт и навыки владения реальными инструментами, которыми будут оснащены их рабочие места. Это означает, что одним из трендов развития системы профессионального образования должна стать синхронизация номенклатуры цифрового оборудования в образовательных организациях и на производстве.

## Доступность цифровых инструментов и образовательного контента

В связи с уходом из России крупнейших международных образовательных платформ появилась необходимость сохранить высококачественный цифровой образовательный контент в региональных вузах. Требуется также системная работа по созданию средств его донесения до конечных пользователей. Если в общем образовании на выполнение этой задачи нацелена ГИС «Моя школа», то в среднем профессиональном и высшем образовании ситуация сложнее: государственные системы должны конкурировать с активно рекламируемыми коммерческими проектами. Крупные вузы способны решать эту задачу. Что касается малых/средних вузов и профессиональных образовательных организаций, то риски неравенства в обеспечении современным образовательным контентом невозможно снизить без поддержки интеграционных решений по предоставлению контента на федеральном уровне и продвижению государственных цифровых ресурсов.

Заявленные отечественные аналоги большинства ушедших с российского рынка инструментов и сервисов пока недостаточно проработаны для массового использования. Кроме того, их внедрение затруднено в связи с отсутствием механизмов валидации образовательных программных продуктов и технологий для применения в учебном процессе, системы независимой оценки и поддержки сервисов учебного назначения.

Важно помнить, что современные инструменты развития создают новые возможности организации образовательного процесса, в частности, обеспечивая переход от классно-урочной системы к персонализированному обучению. Однако педагоги, не владеющие методами цифровой дидактики, используют их лишь для поддержки традиционного образовательного процесса. Это серьезная проблема, решение которой требует значительных управленческих усилий.

### Развитие цифровой образовательной среды и современных форматов обучения

В области развития цифровой образовательной среды сегодня стоят достаточно разноплановые задачи.

В системе СПО необходимы активные шаги по повышению эффективности управления организациями и взаимодействию со студентами. Это получается далеко не везде. Проблема усугубляется тем, что на уровне СПО пока не существует федеральной программы цифровой трансформации, которая в тех или иных формах имеется для общего среднего и высшего образования. В колледжах и техникумах сфера информационных технологий часто является зоной ответственности учителей информатики или, в лучшем случае, заместителя директора по этому направлению. Такой уровень управления недостаточен для принятия самостоятельных решений в сфере ЦТО и снижения рисков информационной безопасности.

При подготовке доклада экспертами был предложен эксперимент по переносу функционала управления цифровой трансформацией с образовательной организации на более высокий уровень, например муниципальный или региональный. Элементы такого решения уже используются в Республике Татарстан и показывают свою эффективность, консолидируя возможности цифровой трансформации местной образовательной системы и позволяя продуктивно формировать единую муниципальную информационно-коммуникационную среду. Создание централизованных органов управления ЦТО в системе СПО (с функционалом управления инфраструктурой, технической поддержки, внедрения цифровой дидактики, обеспечения информационной безопасности) позволит

систематизировать работу и сформировать эффективные решения с минимальными затратами.

Система общего образования и обучающиеся в ней, к сожалению, существуют сегодня в «параллельных реальностях». Санитарными правилами, введенными с 1 января 2021 г., установлен запрет на использование личных устройств школьников для учебной работы<sup>33</sup>. При этом более 90% старшеклассников приносят в школу смартфоны и (или) планшеты, а свыше половины – задействуют цифровые устройства для учебных целей. Существующая регламентация грозит увеличить разрыв между цифровыми поисково-информационными умениями обучающегося и его повседневными навыками пользователя, поскольку разные устройства используются для разных целей. В условиях сокращения поставок зарубежного оборудования и дефицита отечественных разработок запрет может негативно сказаться на уровне цифровых компетенций школьников, включая навыки работы с централизованным контентом.

Назрела необходимость организовать независимый аудит действующих санитарных правил и скорректировать их при выявлении неоправданных ограничений. Искусственный барьер между образованием и техническими средствами, которые используются детьми и подростками в повседневной жизни, не только усиливает риск избыточной теоретизации школьных знаний, но и сокращает возможности формирования полезного навыка обучения с помощью личных цифровых устройств. А это снижает шансы развития и без того пока хрупкого потенциала системы непрерывного образования в России. Решением проблемы может стать внедрение в ограниченный перечень образовательных задач элементов контролируемого использования персональных цифровых устройств школьниками (концепция Bring your own device, BYOD).

Необходимо остановиться на проблеме образовательной мобильности. Если на уровне высшего образования вопросы реализации дистанционных программ в целом решены, то в школах системная работа по внедрению дистанционных форматов образования (как надомного, так и заочного) государством де-факто не ведется. Между тем проблема усиливается: в 2022–2023 гг. определенное число высококвалифицированных специалистов, в частности имеющих детей школьного возраста, изменили место жительства, в том числе выехали с семьями

<sup>33</sup> [https://www.rosпотреbnadzor.ru/files/news/SP2.4.3648-20\\_deti.pdf](https://www.rosпотреbnadzor.ru/files/news/SP2.4.3648-20_deti.pdf) (дата обращения: 22.05.2023).

за пределы России. Они уже имеют опыт организации дистанционного обучения, полученный в 2020–2021 гг., и ищут возможности сохранения российских образовательных треков как для своих детей, так и для себя. По мнению экспертов, налицо общественный запрос на обеспечение непрерывного образовательного процесса вне зависимости от местонахождения семьи и учебного места школьника. Кроме решения чисто образовательных задач, важно сохранить уехавшие (возможно, временно) семьи в ландшафте российской системы образования, воспитания и культурного просвещения, чему могут способствовать централизованные специализированные дистанционные школы.

## Трансформация образовательных практик и потенциал педагогических кадров

По данным Мониторинга цифровой трансформации общества, в системе общего образования растет разрыв в развитии цифровых навыков между обучающимися и педагогами, причем не в пользу последних, хотя более 80% учителей в последние три года прошли соответствующие курсы. Сами они отмечают, что в занятиях по повышению цифровой квалификации им не хватило практической составляющей. Опыт проведения таких обучающих программ для педагогов из разных российских регионов летом 2022 г. показал, что их участники массово не владеют компетенциями для самостоятельного поиска и оценки новых инструментов образовательного процесса (в частности, не могут найти аналоги цифровых инструментов, заблокированных в России). При этом уже существуют ряд практик<sup>34</sup>, которые успешно применяются в отечественном образовании и имеют, по мнению экспертов, потенциал к тиражированию, но совершенно не известны широкой аудитории. Сказывается отсутствие централизованного механизма распространения информации об этих сервисах и успешных цифровых дидактических практиках муниципальных, межмуниципальных и региональных методических объединений.

Технологической основой решения проблемы может стать проект «ЦифрОбраз»<sup>35</sup>, реализуемый

АНО «Цифровая экономика» в партнерстве с Ассоциацией предприятий компьютерных и информационных технологий (АПКИТ) с целью подготовки квалифицированных кадров в сфере информационных технологий и организации взаимодействия между ИТ-компаниями и образовательными организациями. Таким образом можно централизованно, с привлечением центров опережающей профессиональной подготовки<sup>36</sup> сформировать базовые практико-ориентированные программы перехода к отечественным инструментам и сервисам и провести кампанию по развитию цифровых навыков педагогов с учетом новых возможностей и ограничений.

В системе СПО необходима поддержка педагогов и мастеров производственного обучения старшего поколения в сфере цифровых технологий. Опыт этих специалистов как носителей профессиональных компетенций крайне важен для подготовки квалифицированных кадров, однако они зачастую не имеют возможности приобрести достаточные цифровые навыки. В связи с этим целесообразно расширение подготовки и привлечения цифровых ассистентов (в том числе студентов старших курсов).

В системе высшего образования основная проблема состоит в перетекании вузовских ИТ-кадров в государственные высокотехнологичные проекты, предлагающие более высокие зарплаты и обеспечивающие бронь от мобилизации. Решением может стать дополнительное межведомственное соглашение, регламентирующее привлечение специалистов из системы образования, перешедших в государственные технологические проекты, к преподаванию в вузах в форме совместительства.

### 2.4.4. Ключевые выводы. Предлагаемые первоочередные меры

С учетом выявленных рисков и возможностей предлагается ряд первоочередных мер в сфере цифровизации образования, которые позволят снизить негативное влияние антироссийских санкций и создать задел для эффективного исполь-

<sup>34</sup> Школа «Летово», колледж «IT Hub», Томский политехнический университет, Университет Иннополис и др.

<sup>35</sup> <https://xn--80abtb4alc2aq.xn--p1ai> (дата обращения: 22.05.2023).

<sup>36</sup> <https://цопп.рф> (дата обращения: 22.05.2023).

зования возникающих возможностей цифрового развития образовательных организаций и системы образования в целом.

Замещение недоступных в России зарубежных инструментов, технологий и сервисов в сфере образования позволит компенсировать потенциальный ущерб от отсутствия необходимой техники и технологий, поддержит отечественных разработчиков новых цифровых решений. Это касается в основном развития сектора ИКТ. Система образования здесь может выступить заказчиком и обеспечить их апробацию. Для этого необходимо:

- сформировать перечень и типовые конфигурации технологического оборудования, массово используемого в системе образования, и включить необходимые позиции в перечень оборудования, разрешенного к параллельному импорту; при внедрении ГИС «Моя школа» и «Мой колледж» можно использовать платформенные решения системы образования Республики Корея в качестве бенчмарка (для сравнения показателей результативности технологических инвестиций);
- предусмотреть механизмы поддержки отечественных разработчиков цифровых образовательных технологий (в том числе с учетом опыта частно-государственного партнерства в сфере образования, реализованного в проектах развития смарт-образования Республики Корея); разработать и запустить площадки массовой верификации и апробации новых образовательных решений;
- создать механизм публичного распространения информации об опыте использования цифровых технологий и обмене практиками внедрения технологических решений (по аналогии с проектом АСИ «Смартека»).

Обеспечение доступности качественного образовательного контента в региональных вузах позволит повысить их престиж и тем самым удержать студентов в регионах. Этому могут способствовать:

- расширение и развитие совместно с ведущими российскими университетами (в смешанном формате) образовательных обучающих ресурсов, в том числе сетевых;
- включение проектов развития совместных обучающих ресурсов и доступа к качествен-

ному образовательному контенту в состав стратегических проектов программы «Приоритет 2030»;

- апробация использования программ микро-степеней ведущих университетов как блоков образовательных программ бакалавриата и магистратуры региональных вузов;
- перезапуск портала «Открытое образование» (с учетом опыта проекта Smart Education China) как единого портала профессиональной подготовки и переподготовки граждан (с возможностью интеграции с порталом «Работа России»<sup>37</sup>, сервисами Минобрнауки России).

Создание качественной системы дистанционного образования для тех, кто не может посещать школу, позволит консолидировать компетенции дистанционного образования школьников в едином центре, обеспечит существенное повышение уровня домашнего образования детей с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ), позволит школьникам, находящимся вместе с родителями за пределами Российской Федерации, не потерять связь с Родиной и продолжить осваивать российские образовательные программы. Этому послужат:

- формирование централизованных специализированных дистанционных школ для обучающихся, находящихся вне места постоянного пребывания, и детей, которым по медицинским показаниям требуется домашнее обучение (с использованием опыта Республики Корея по организации умной школы, в частности доступа к образовательным ресурсам с любого учебного и рабочего места);
- разработка специализации «Педагог дистанционного обучения» для реализации образовательных программ исключительно в дистанционном формате (в том числе для детей с ОВЗ);
- принятие (с учетом опыта National Curriculum Guidelines Исландии) нормативно-методической документации для реализации дистанционной формы образования; определение механизмов перевода школьников на данную форму образования и обратно – к традиционным обучающим форматам.

<sup>37</sup> <https://trudvsem.ru> (дата обращения: 22.05.2023).

Формирование навыков информационной безопасности и цифровой гигиены у подростков обеспечит создание единого информационного пространства в сфере патриотического воспитания, поможет им приобрести необходимые компетенции по осознанному поиску и потреблению информации, использованию методов и инструментов информационной защиты. Для этого необходимы:

- разработка федерального проекта по повышению цифровой культуры и навыков информационной безопасности подростков (возможно, совместно с Обществом «Знание»);
- включение части тем цифровой гигиены в состав программы «Разговоры о важном»; организация практических занятий по тематике информационной безопасности и распознаванию фейковой информации.

Наконец, необходимо интенсифицировать цифровую трансформацию образовательных организаций, актуализировать планы цифрового развития с учетом потребностей организаций. Сейчас задачами цифровой трансформации / информатизации школы профильный администратор по ИТ занимается только в 10% случаев.

В 58% школ подобные вопросы находятся в ведении специалиста, имеющего профильную специальность, но не наделенного полномочиями для принятия необходимых решений (учителя информатики, инженера или системного администратора). Это приводит к недоучету реальных управленческих потребностей образовательной организации или задержке принятия решений, нерациональному расходованию средств и дефициту ресурсов для решения срочных задач. В конечном счете отсутствие профессионального

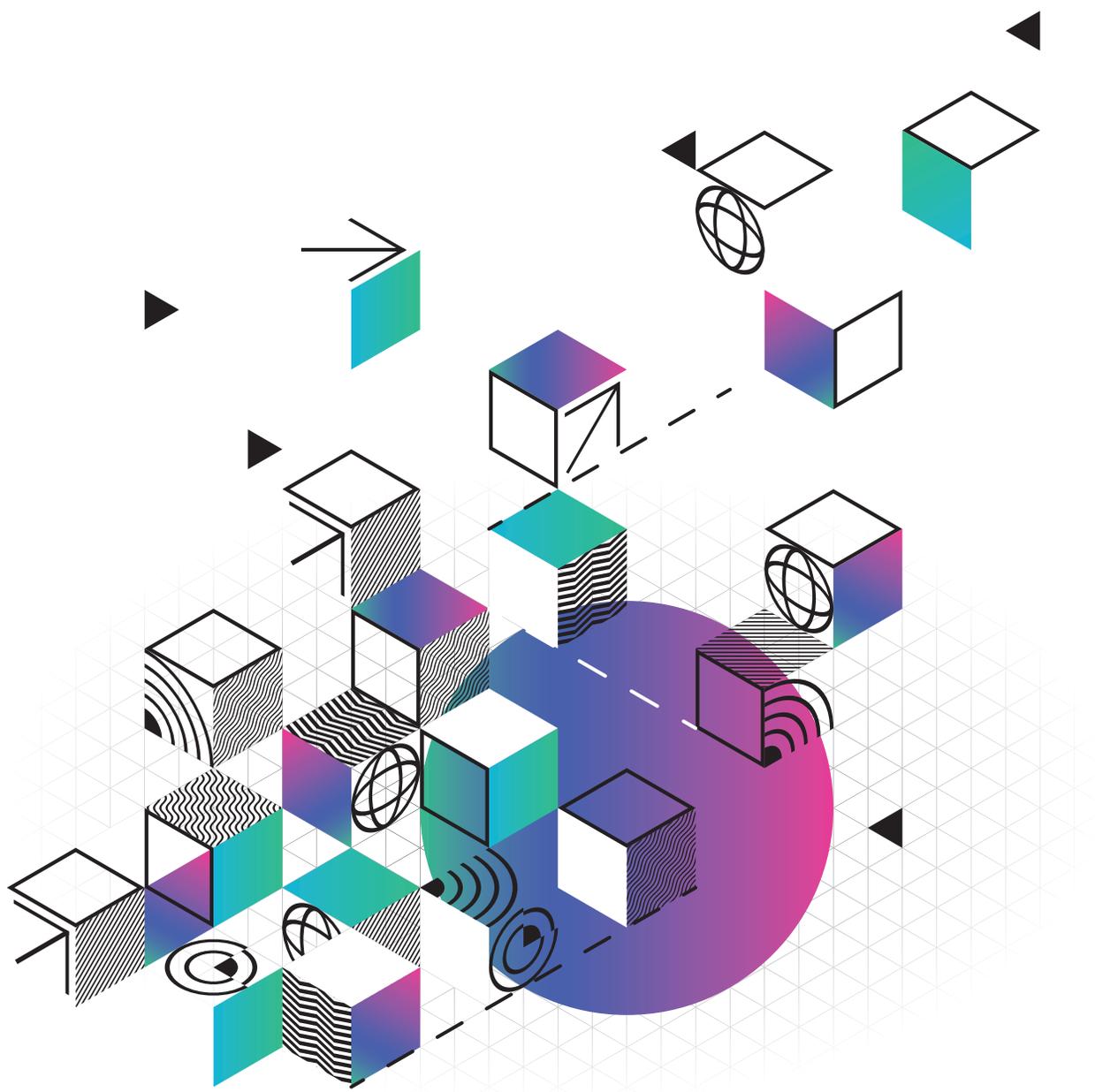
управления цифровым обновлением школы снижает качество образования. Для упорядочения процессов ЦТО требуется:

- провести эксперимент с участием ряда регионов по тиражированию практик централизованной поддержки процессов цифрового обновления образовательных организаций (в частности опыта Республики Татарстан) на муниципальном и региональном уровнях;
- рекомендовать образовательным организациям создать методические объединения по цифровой трансформации и передать им полномочия по составлению и обновлению стратегических документов в данной сфере, поиску качественного опыта и обмену лучшими практиками цифрового обновления, формированию программ повышения цифровой компетентности педагогов и обучающихся;
- организовать привлечение школьников, владеющих цифровыми технологиями, к поддержке их использования в образовательных организациях, создать на базе «Кванториумов», IT-кубов или домов детского творчества муниципальные/межмуниципальные объединения старшеклассников для подготовки сотрудников технической поддержки.

Реализация предлагаемого комплекса мер послужит гарантией развития цифровой компоненты образования, позволит обеспечить гибкую реакцию на происходящие сегодня изменения содержания образования и создать задел для возвращения российской системы образования на мировые позиции, занимаемые до введения санкций.



# 3. ГОСУДАРСТВО



## 3.1. Датацентричное госуправление

Управление на основе данных (Data Driven Governance, DDG) становится ключевым элементом цифровой трансформации в государственном секторе: данные рассматриваются в качестве актива, на базе которого принимаются решения, предоставляются услуги, осуществляется руководство организациями и инновациями [UN, 2020]. Как достичь того, чтобы собираемые данные всегда были актуальными, непротиворечивыми, безошибочными, детализованными, хранящимися по определенным стандартам с целью обмена и переиспользования? Это комплекс важнейших вопросов, возникающих при внедрении датацентричной модели. Сегодня задачи повышения качества и безопасности данных требуют принятия системных управленческих решений для актуализации процессов в рамках деятельности не только всех органов публичной власти, но и компаний с государственным участием, подведомственных, некоммерческих и частных организаций.

Данные трансформируют экономику и общество. Достижения в области цифровых технологий позволяют организациям всех видов собирать и хранить все больше сведений, быстрее и обоснованнее реагировать на изменяющиеся условия, что способствует экономическому росту и улучшению качества жизни. Исследования показали, что производительность фирм, принимающих решения на основе данных, повышается на 5–6%, а работа правительств в этом случае характеризуется лучшими показателями прозрачности, организованности и гражданского участия [GOV.UK, 2020a].

Пандемия COVID-19 стимулировала увеличение объемов деятельности в цифровой среде. Важность электронного обмена информацией была продемонстрирована в первые несколько месяцев пандемии, когда органы власти, благотворительные организации и частный сектор объединились для предоставления цифровых услуг, связанных с реализацией мер поддержки граждан и бизнеса. Оперативно появились антиковидные приложения, удалось в масштабах всей страны реализовать сложные проекты по управлению данными и их интеграции. При этом информацию зачастую приходилось собирать практически вручную,

что свидетельствует о необходимости формализации моделей данных в разных отраслях, а также автоматизации процессов их сбора и анализа.

В настоящем разделе доклада представлена модель датацентричного госуправления в России. Она определена как система, включающая стратегическое планирование для достижения целей на основе моделирования и использования данных, процессы и стандарты их сбора, обмена, применения, обработки и хранения, а также комплекс мер по организации взаимодействия между ведомствами и другими стейкхолдерами посредством данных с целью максимизации экономической и общественной ценности данных.

В академической литературе и международной практике внедрения датацентричной модели госуправления принято выделять нецифровые и цифровые факторы. Первые включают формирование государственной политики, стратегическое планирование, лидерство и институты, законодательство, человеческий капитал, инновации, доверие и безопасность, обеспечивающие создание благоприятной среды, в которой может происходить цифровая трансформация. Ко вторым относятся инфраструктура, технологии и решения, способствующие эффективной работе с данными всех заинтересованных участников. В этом разделе доклада акцент сделан на анализе нецифровых факторов.

### 3.1.1. Международный опыт

В настоящее время в государственном и корпоративном управлении большинства стран активно внедряется политика, основанная на данных (Data Driven Policy, DDP). Ее применение имеет огромный потенциал для повышения эффективности и надежности государственных услуг, открывает новые возможности для опережающего управления, в том числе прогнозирования потребностей и предвидения вероятных изменений, оперативного реагирования на запросы граждан и эффективного использования ресурсов.

Переходу к модели датацентричного госуправления предшествовали разработка и принятие

стратегических документов, которые на высоком уровне определяют ключевые направления внедрения DDP.

Европейская стратегия данных (Data Governance Act, DGA), принятая Еврокомиссией 19 февраля 2020 г., – важнейший документ, который определяет ключевые направления формирования датацентричной политики во всем ЕС [European Commission, 2020]:

- совершенствование законодательства для обеспечения межсекторального и межстранового управления доступом к данным и их использованием;
- инвестирование в создание архитектуры обмена данными и механизмов управления общеевропейской инфраструктурой размещения, обработки и использования данных;
- совершенствование компетенций и повышение уровня цифровой грамотности граждан, включая предпринимателей;
- формирование общеевропейских пространств данных в девяти стратегических секторах – промышленности, финансах, энергетике, зеленой экономике, транспорте и мобильности, здравоохранении, сельском хозяйстве, госуправлении, цифровой грамотности.

Для формирования датацентричной модели в Европейском союзе важное значение имеют Директива ЕС об открытых данных и последующем использовании информации публичного сектора № 019/1024 от 20 июня 2019 г. [European Parliament, 2020] и Регламент ЕС о европейском управлении данными № 2022/868 от 30 мая 2022 г.

Директива ЕС сфокусирована на экономических аспектах повторного использования данных предприятий, учреждений, а также научных исследований, проводимых за счет бюджетных средств. Введены специальные нормы, направленные на снижение барьеров, препятствующих выходу предприятий (прежде всего малых и средних) на рынки, путем создания механизмов передачи данных между государственным и частным секторами и ограничения преимуществ крупных компаний.

Регламент ЕС принят с целью формирования общеевропейского пространства для доступа к определенным категориям данных, обмена ими и переиспользования. Речь идет не

только о данных, создаваемых в госсекторе, но и о коммерческих, обладающих статистической конфиденциальностью, защищенных правами интеллектуальной собственности третьих лиц, включая коммерческую тайну, а также персональных данных. Документ обязателен для исполнения в полном объеме и вступил в силу 24 сентября 2023 г.

Общеевропейская политика DDP получает дальнейшее развитие в нормах национального законодательства.

Федеральное правительство Германии при активном участии граждан и экспертов разработало и в январе 2021 г. приняло Стратегию данных. Она включает более 240 мер, направленных на то, чтобы сделать страну первопроходцем в инновационном использовании данных и обмене ими в Европе [Die Bundesregierung, 2021].

Кроме того, в Германии реализован системный подход к созданию и развитию фондов данных, что позволило достичь значительного прогресса, несмотря на более поздний, чем в других субъектах ЕС, старт создания DDP. В июле 2021 г. органы власти страны существенно расширили свои обязательства по публикации машиночитаемых данных благодаря вступлению в силу второго Закона об открытых данных. С 2024 г. результаты исследований, собранные федеральной администрацией или от ее имени, должны будут публиковаться в виде открытых данных. Сформирована обширная система доступа к конфиденциальной административной информации, в том числе правительственной. Сегодня аккредитацию для доступа к последней уже получили 38 немецких исследовательских центров данных.

За последние два года Федеральное правительство Германии выделило 239 млн евро на открытие лабораторий данных при каждом федеральном ведомстве. Вновь созданные лаборатории, будучи расположенными внутри ведомств, имеют больше возможностей для продвижения опыта алгоритмического управления, формирования культуры данных и проведения специализированного обучения по их использованию в соответствующих министерствах. Помимо лабораторий при каждом федеральном министерстве Стратегией данных предусмотрено создание нового офиса – Центра обслуживания данных (Data Service Center, DSC), на который возложено устранение технических проблем, общих для всех

лабораторий: оказание поддержки при решении сложных задач (связанных с открытыми данными, облачным анализом и алгоритмами), разработка рекомендаций.

В Великобритании основным правительственным документом в рассматриваемой сфере является Национальная стратегия в области данных, принятая в декабре 2020 г. Она создает условия для развития ведущей в мире экономики данных, которая обеспечивает эффективное использование информации, поступающей из государственного, частного и третьего секторов, а также защиту прав граждан на данные и интеллектуальной собственности частных предприятий [GOV.UK, 2020b]. Стратегия определяет четыре ключевых направления:

- формирование эффективных правил (процедур) сбора, хранения, анализа и управления данными, развитие инфраструктуры;
- совершенствование навыков работы с данными;
- обеспечение доступности данных, включая повышение их качества и возможности переиспользования;
- обеспечение надежности данных с точки зрения их законности, безопасности, справедливости, этичности, устойчивости и подотчетности.

Опыт Великобритании показывает, что эффективно решать проблемы нехватки персонала, обладающего навыками работы с данными, устаревшей инфраструктуры и недостатка финансирования позволяет централизованный подход к внедрению датацентричной модели [GOV.UK, 2022a]. В феврале 2021 г. Кабинет министров Великобритании создал Центральный офис цифровых технологий и данных правительства (Central Digital and Data Office, CDDO). До этого момента директора по данным (Chief Data Officer, CDO), которые стали появляться в ключевых органах власти с 2017 г., подчинялись только директорам по информационным технологиям (Chief Information Officer). Однако в связи с принятием новой Национальной стратегии и вызовами, возникшими из-за пандемии COVID-19, CDO в ведомствах стали

напрямую взаимодействовать с Центральным офисом CDDO. В каждом органе власти его CDO несет ответственность за цифровые, информационные и технологические стандарты, правительственные показатели исполнения функций, реализацию мероприятий в сфере технологий и данных через взаимодействие с иными государственными структурами и коммерческими организациями.

В целях консультирования по вопросам использования технологий, управляемых на основе данных, и искусственного интеллекта в Великобритании с 2018 г. работает Центр этики и инноваций данных (Centre for Data Ethics and Innovation, CDEI). Помимо обзоров политики DDP, CDEI участвует в разработке инструментов государственно-частного партнерства на основе данных.

Партнерство организаций государственного и частного секторов при внедрении DDP позволяет на операционном уровне распространять инструменты обмена данными и методологию на другие компании<sup>1</sup>. Ключевым элементом такого взаимодействия при разработке решений стало принятие важнейших регламентирующих документов, включая общенациональные стандарты.

Стандарт алгоритмической прозрачности, введенный Великобританией, состоит из стандарта данных, шаблона и руководства, которое помогает компаниям государственного сектора предоставлять информацию в соответствии с изложенными в документе нормами. Технический стандарт API и стандарт данных содержит рекомендации по проектированию, созданию и эксплуатации API для использования в государственных и общественных организациях. Государственный функциональный стандарт «GovS 005: цифровые технологии, данные и технологии» определяет, как в правительстве должна проводиться цифровая, информационная и технологическая работа, описывает необходимые инструменты и инфраструктуру для достижения органами власти поставленных перед ними целей [GOV.UK, 2018, 2022b, 2020c].

В странах ОЭСР наряду с принятием стратегических документов и изменением законодательства набирает обороты стандартизация данных, причем не только в государственном секторе,

<sup>1</sup> <https://www.leidenlearninginnovation.org/stories/data-driven-public-private-partnerships-3-areas-of-risk-for-public-organisations-to-understand> (дата обращения: 20.09.2022).

но и в контексте межсекторальных и международных взаимодействий. Так, в ряде государств на высшем уровне принят Стандарт цифровой бизнес-отчетности XBRL (eXtensible Business Reporting Language). Он позволяет организовать быструю и точную передачу финансовой отчетности и сопутствующей информации в цифровом виде между организациями частного и государственного секторов с использованием единого языка подачи сведений, что упрощает соблюдение нормативных требований к деловой документации. Сегодня XBRL используется правительствами Германии, США и Японии.

Кроме того, быстрыми темпами растет применение API, что позволяет интегрировать данные организаций (в том числе за пределами госсектора) в режиме реального времени. API предоставляется для публичного доступа в разных странах ОЭСР: Австралии, Великобритании, Дании, Канаде, Колумбии, Мексике, Португалии, Франции, Швейцарии и др. В Бразилии правительственная интеграционная платформа и каталог API Conecta.gov<sup>29</sup> позволяют организациям госсектора легче и эффективнее обмениваться данными, способствуя реализации принципа «Собери только один раз».

Сегодня значительные выгоды от переиспользования данных госсектора осознали во многих странах и уже сделали серьезные шаги в этом направлении. Например, в Аргентине принято Руководство по выявлению и использованию интероперабельных данных, следуя которому как государственные, так и частные компании получили простые инструменты для обмена высококачественными госданными. Во Франции существует единая справочная система функциональной совместимости – семантической, технической и синтаксической – между информационными системами (ИС) в госсекторе. В Италии разработана национальная цифровая платформа, которая предлагает решения для больших данных (включая озера данных) с целью облегчения доступа к значительным объемам необработанных и неструктурированных данных госсектора, обмена ими и анализа. Кроме того, в итальянской Белой книге по искусственному интеллекту органам власти рекомендовано предоставлять данные в такой форме, чтобы они могли быть использованы для тестирования и совершенствования систем ИИ. Страны Северной Европы – Дания, Норвегия

и Швеция – реализовали политику в отношении регистров данных, что позволяет обмениваться общественной информацией в режиме реального времени в рамках госсектора (а в некоторых случаях и за его пределами).

В Австралии во исполнение принятого в апреле 2022 г. Закона о доступности и прозрачности данных создана правительственная цифровая платформа Dataplace, облегчившая доступ аккредитованных организаций и граждан к данным госорганов страны (последние определены как «хранители данных»). Закон установил критерии аккредитации для организаций, которые при соблюдении определенных условий получают эксклюзивные права на анализ сведений, поступивших из государственных источников. С 1 августа 2022 г. австралийские университеты могут принимать участие в деятельности Dataplace и подавать заявку на аккредитацию в качестве пользователей [Australian Government, 2022].

Помимо формирования организационно-правовой основы для перехода к датацентричной модели, для всех без исключения национальных юрисдикций ключевыми становятся вопросы безопасности данных.

В масштабах мировой экономики ежегодные затраты на кибербезопасность к концу 2020 г. оценивались в 5,5 трлн евро, что вдвое больше, чем в 2015 г. В 2021–2027 гг. в ЕС на эти цели может быть выделено 2 млрд евро.

Европейское агентство по сетевой и информационной безопасности (ENISA) совместно с Европейской комиссией объявило о создании Европейской инвестиционной платформы кибербезопасности SecureSME. Она стала универсальным инструментом, предоставляющим рекомендации по кибербезопасности в упрощенной и удобной для пользователей форме. Цель проекта – оказание поддержки предприятиям в обеспечении защиты их услуг и ИКТ-инфраструктуры от кибератак.

Зарубежный опыт показывает, что датацентричная модель становится не просто одной из концепций и (или) моделей госуправления, а стержневым направлением цифровой трансформации государства и общества, обеспечивающим оптимизацию управленческих процессов, эффективность цифровизации деятельности органов власти. Данные оказываются главным элементом

принятия решений на основе предиктивной аналитики, алгоритмического регулирования, внедрения в текущую деятельность современных цифровых технологий.

Обобщив наиболее продвинутые международные практики, обозначим основные направления перехода к датацентричной модели госуправления. Для внедрения DDP и создания экономики данных необходимо решить следующие задачи:

- повысить доступность, полноту, актуальность и непротиворечивость данных, собираемых и используемых государственными и негосударственными организациями;
- организовать единое общенациональное пространство управления данными, в котором они отвечают своему назначению и запросам пользователей; создаются, обрабатываются, хранятся в стандартных форматах; доступны для обмена, связывания и многократного переиспользования в соответствии с требованиями законодательства;
- обеспечить безопасность данных; сформировать культуру управления данными и повысить уровень доверия к ним.

### 3.1.2. Российская практика управления данными: проблемы и перспективы

Создание современной инфраструктуры для передачи, обработки и хранения больших данных, доступной всем организациям и домохозяйствам, обеспечение безопасности и благоприятных правовых условий для этой деятельности с использованием новых технологий – приоритеты национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации». Серьезное внимание данным как инструменту развития государства уделено в Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017–2030 гг. Обеспечение доступности и качества данных, необходимых для развития ИИ (который важен в числе прочего для повышения эффективности принятия управленческих решений в различных сферах жизни), предусмотрены Стратегией развития искусственного интеллекта [Президент РФ, 2019].

Важнейшие проекты национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации» – создание двух цифровых платформ: Национальной системы управления данными (НСУД) и единой цифровой платформы Российской Федерации «ГосТех» (ГосТех).

В Концепции создания и функционирования НСУД [Правительство РФ, 2019b] поставлена цель обеспечить доступность, полноту, актуальность, непротиворечивость и связанность государственных данных. Во исполнение этой Концепции Правительством Российской Федерации утверждено положение о ФГИС «Единая информационная платформа национальной системы управления данными» [Правительство РФ, 2021a], которое определило общие понятия НСУД, цели и задачи создания ФГИС, однако в нем нашли отражение далеко не все ключевые задачи формирования DDP (они были представлены выше на основе анализа международного опыта внедрения датацентричной модели).

Концепцией создания и функционирования ГосТех [Правительство РФ, 2022a] определены общие задачи цифровой трансформации системы государственного управления в части развития цифровой инфраструктуры и технологий датацентричной модели. Платформа ГосТех должна обеспечить переход от изолированных государственных информационных систем и дублирования в них данных к формированию эффективных механизмов повторного использования цифровых продуктов, унификации процессов проектирования, разработки, развития и эксплуатации ГИС и т.д.

Таким образом, создание НСУД и ГосТех является важнейшим инфраструктурным фактором перехода к модели датацентричного госуправления, однако не решает все накопившиеся проблемы, связанные с отсутствием в стране единой модели государственных данных.

В рамках экспертно-аналитического мероприятия Счетная палата Российской Федерации с 29 декабря 2020 г. по 28 июня 2022 г. провела системный анализ факторов, влияющих на возможность принятия управленческих решений на основе данных, объем которых исчисляется петабайтами. Анализ данных из 85 ФГИС выявил следующие проблемы:

- состав и структура данных описываются разными способами в рамках не только одного ведомства, но и отдельных систем, а в некоторых случаях и подсистем одной ГИС;

- полнота и качество сведений не имеют признаков равнозначности;
- в 31% ГИС документация не содержит сведений о семантике данных и способах их идентификации;
  - в 20% ГИС недостаточное описание наборов (атрибутов) данных приводит к невозможности определить, какие именно сведения хранятся в системе;
  - в 46% ГИС обнаружены повторяющиеся сведения о гражданах, в том числе ФИО, контактные номера телефонов, адреса проживания и (или) работы; вместе с тем только в 1% ГИС в документации, касающейся баз данных, указана необходимость сбора сведений о гражданах посредством Единой системы идентификации и аутентификации;
  - нарушается принцип однократности ввода данных, создается риск появления и накопления ошибок (несоответствий), а при изменении данных значительно усложняется их обновление (синхронизация) во всей совокупности ИС;
  - не установлены стандарты и модели данных, применение которых обеспечит удовлетворение текущих потребностей ГИС и потенциал развития в случае их миграции [Счетная палата РФ, 2022a].

На основе проведенного анализа Счетной палатой сделаны выводы о невозможности на текущий момент сопоставить и свести воедино описание составов и структур государственных данных, определить, где и какие из них находятся (какая ГИС является источником), каким образом данные могут дополнять и (или) влиять друг на друга, а главное – о невозможности использовать данные в принятии управленческих решений, в том числе на уровне Правительства Российской Федерации.

Важно отметить, что в отечественном законодательстве не закреплено унифицированное понятие «данные». Федеральный закон от 27 июля 2006 г. № 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» определяет информацию как объект публичных, гражданских и иных правоотношений. Однако Гражданский кодекс Российской Федерации не относит данные

к объектам гражданских прав, а информация в качестве такого объекта была исключена из нормы статьи 128 ГК РФ в 2008 г. Гражданским законодательством устанавливается только понятие «базы данных». С учетом того, что нормы ГК РФ [Государственная Дума РФ, 1994] имеют приоритет перед федеральными законами, в правоприменительной практике возникают противоречия и правовые лакуны.

Также отсутствует нормативно установленная единая классификация данных в зависимости от типа информации, которую они содержат. Различные компании и национальные органы власти нередко разрабатывают собственные типологии, приспособленные прежде всего к их потребностям и задачам.

Помимо правовой неопределенности в сфере регулирования вопросов обмена и повторного использования данных, к ключевым проблемам перехода к датацентричной модели эксперты<sup>2</sup> относят отсутствие в органах власти общих (единых) стандартов предоставления данных (обмена ими) и единой точки входа; неопределенность ответственности и правового статуса при работе с данными; отсутствие механизмов сотрудничества государства и бизнеса при формировании единой политики управления на основе данных.

По мнению экспертов, для внедрения датацентричного управления требуются институциональные изменения – модификация всех процессов публичного управления таким образом, чтобы стало невозможным принятие управленческих решений без анализа и интерпретации больших данных. Для этого необходимо формирование общего стратегического видения целей датацентричного управления, которое отсутствует на текущем этапе цифровизации органов публичной власти: «цели и миссия не сформулированы, не донесены до общества и управленцев», поэтому «сотрудники не понимают, для чего все это»<sup>3</sup>.

Наличие организационных барьеров, заключающихся в отсутствии утвержденной политики и культуры обмена данными, объясняет низкий уровень дата-менеджмента в организациях госсектора. У каждого ведомства сформировалось свое представление о лучших условиях хранения

<sup>2</sup> Экспертный опрос о формировании модели датацентричного госуправления (далее – Экспертный опрос) проведен Институтом государственного и муниципального управления НИУ ВШЭ 12–29 сентября 2022 г.; в выборку вошли 146 экспертов.

<sup>3</sup> Экспертный опрос.

и использования информации; нет понимания того, как эффективно обмениваться данными и связывать их, взаимодействовать с бизнесом в целях очистки и улучшения наборов данных, чтобы в конечном итоге прийти к систематическому их использованию для принятия различных решений, осуществления прогнозов и оптимизации ресурсов (включая расчет издержек на сбор, обработку, хранение и представление сведений и др.).

Противоречия и разногласия в отраслевых и ведомственных подходах к управлению данными объясняются не только отсутствием общенациональной стратегии и недопониманием выгод от обмена ими, но и неимением у госслужащих навыков необходимого уровня.

Как показывают результаты исследования ПАО «Ростелеком», посвященного изучению причин утечек данных в госорганах, далеко не всегда усиление защиты информации связано с развитием законодательства и правоприменительной практики. Более 55% респондентов уверены, что причина случайных утечек в таких организациях – нехватка у служащих знаний в области информационной безопасности. Почти в 60% случаев служебные документы и внутренняя конфиденциальная переписка выходят за пределы госорганов непреднамеренно вследствие пересылки сотрудниками на личную электронную почту. При этом более 90% представителей госаппарата осознают, что случайные утечки создают серьезные риски – даже более высокие, чем в случае умышленных «сливов» конфиденциальных данных<sup>4</sup>.

Согласно данным компании InfoWatch, количество утечек информации в первом полугодии 2022 г. по сравнению с аналогичным периодом прошлого года выросло почти в 2 раза в мире и в 1.5 раза в России. При этом объем «утекших» сведений в России увеличился в 16.75 раза и составил 187.6 млн записей [InfoWatch, 2022].

Таким образом, низкий уровень развития цифровых компетенций приводит к снижению уровня информационной безопасности, что, в свою очередь, ведет к снижению готовности к предоставлению цифровых данных и обмену ими.

Согласно исследованию НИУ ВШЭ, подавляющее большинство респондентов опасаются

мошенничества (84%) и утечки персональных данных (78%)<sup>5</sup>. Это становится серьезнейшим барьером при продвижении цифровых сервисов. Однако когда респондентов попросили указать, какие случаи мошенничества произошли с ними за последние полгода, доля ответивших положительно оказалась существенно ниже, а значит, некоторые страхи надуманны или преувеличены. Важно отметить, что и число случаев, и особенности мошенничеств в группе пользователей, имеющих продвинутый уровень владения цифровыми навыками, существенно отличаются от средних значений по всей выборке (рис. 3.1). Так, свои личные данные в интернете видел каждый третий продвинутый пользователь (31.3%) при среднестатистическом показателе 13.4%. В то же время попытки кражи денег со счета (карты) пережил каждый второй респондент с базовым уровнем цифровых компетенций (50.4%), что на 13% больше, чем в случае с продвинутыми пользователями.

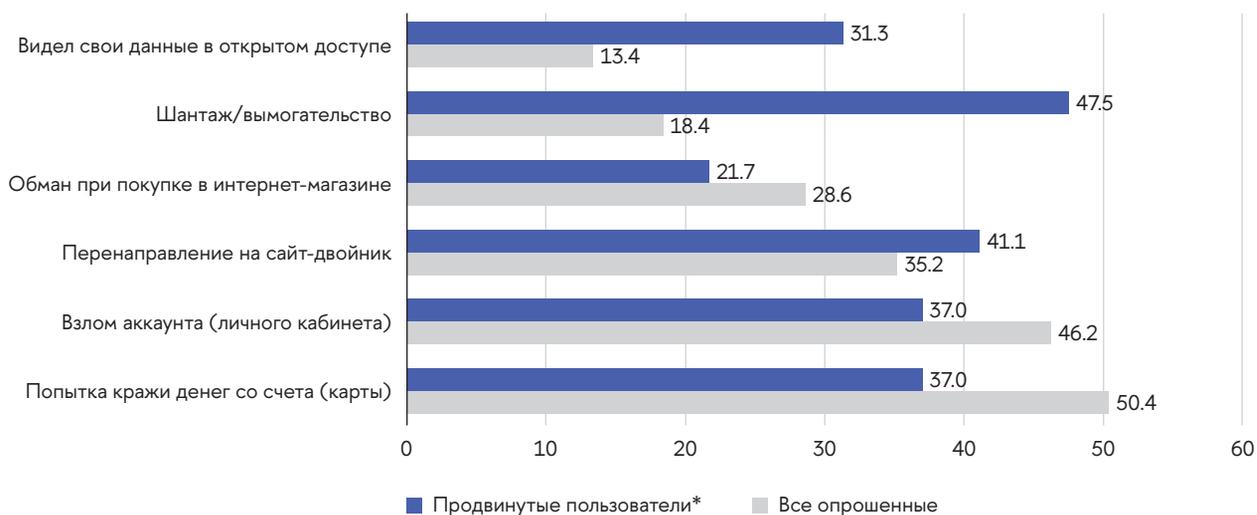
Доверие в цифровой среде, или цифровое доверие, базируется на уверенности людей в надежности и безопасности информационных систем, процессов, технологий и уменьшает издержки коммуникации между поставщиками и потребителями ИТ-услуг и соответствующих данных. Цифровое доверие становится важным предварительным условием формирования персонализированных взаимодействий. Потребители должны знать, что существуют строгие требования к обеспечению безопасности и наказания для тех, кто их нарушает. Поставщики должны быть уверены, что усилия по защите конфиденциальности не будут сведены на нет утечкой данных и их неправомерным использованием другими лицами, а также чрезмерным контролем со стороны регулирующих служб.

Согласно результатам обследования населения, проведенного в октябре 2022 г., граждане России пока не готовы разрешить госорганам использовать собранные сведения о них для разработки и реализации государственной политики. Причем уже сегодня отношение к разным типам социально чувствительных данных неодинаково (рис. 3.2).

<sup>4</sup> Issledovanie-Sluchaynye-utechki-informatsii-v-gossektore-dekabr-2021-final.pdf (дата обращения: 20.09.2022).

<sup>5</sup> Данные исследования состояния цифрового доверия в современном российском обществе с помощью онлайн-опроса, проведенного Институтом государственного и муниципального управления НИУ ВШЭ, 28 апреля – 22 мая 2021 г. методом поточной выборки; опрошено 2100 человек.

Рис. 3.1. Столкновение населения со случаями мошенничества  
(за последние полгода; в процентах от численности опрошенных)



\* В соответствии с результатами теста по определению уровня цифровой грамотности.

Источник: составлено авторами.

Рис. 3.2. Готовность населения наделить госорганы правом использовать чувствительные данные различного типа для поощрения или наказания\*  
(в процентах от численности опрошенных)



\* По шкале от 1 до 5, где 1 – абсолютно не готов (-а), 5 – полностью готов (-а).

Источник: составлено авторами.

Как видно на рис. 3.2, можно явно выделить две группы данных. Первая – данные с камер видеонаблюдения, о штрафах и задолженностях, полученных льготах и пособиях; их готовы предоставлять государству для дальнейшего использования порядка 45% респондентов. Вероятно, это связано с тем, что, по мнению опрошенных,

органы власти уже собирают и используют такие сведения. Около половины респондентов не хотели бы предоставлять государству более чувствительные, с их точки зрения, данные о покупках и результатах медицинских анализов. Для сравнения: как показал недавний правительственный опрос в Великобритании, 79% взросло-

го населения страны готовы поделиться некоторыми личными сведениями медицинского характера, если это поможет разработать новые лекарства или методы лечения.

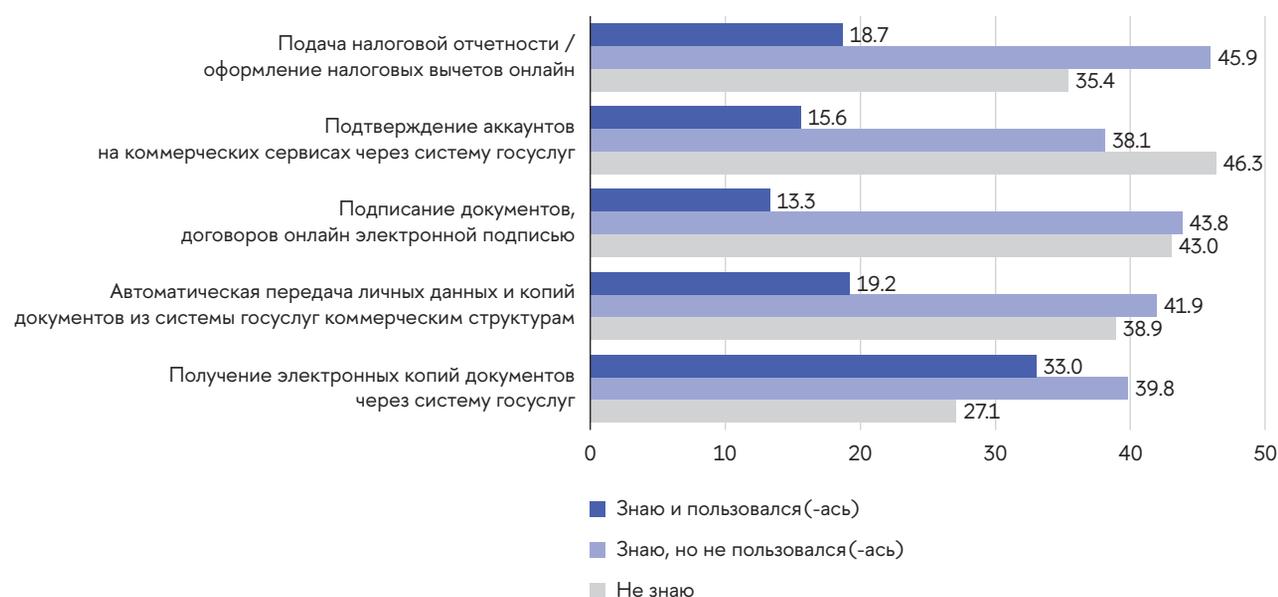
Таким образом, формирование культуры данных – чрезвычайно важный аспект внедрения политики датацентричного госуправления. В мировой практике для этого широко применяются методы недирективного («мягкого») государственного регулирования поведения людей, в основе которых лежат скрытое управленческое влияние (наджинг), предложение вариантов действий и рациональное объяснение их последствий с целью обоснованного выбора альтернатив.

Цифровое доверие населения неразрывно связано с апробацией новейших цифровых технологий. Его уровень по мере взаимодействия с государственным сектором может либо возрастать, либо снижаться в зависимости от успешности реализации органами власти актуальных

проектов [Neumann et al., 2022]. В контексте получения цифровых госуслуг доверие позволяет преодолевать страх перед неопределенностью и риском, который может препятствовать использованию гражданами технологий электронного правительства. Поэтому без повышения цифровой грамотности невозможно обеспечить не только защиту населения от киберугроз, но и переход к использованию ИТ-сервисов. А это существенно снижает эффективность государственных мер по цифровой трансформации и откладывает внедрение датацентричной модели госуправления.

По данным обследования, проведенного в октябре 2022 г., 40–46% населения знают о наличии тех или иных цифровых сервисов, но не пользуются ими (рис. 3.3). При этом исследователями доказано: если потребители государственных услуг и данных видят рост их социальной и экономической ценности, то уровень цифрового доверия возрастает [Attard et al., 2022].

Рис. 3.3. Уровень осведомленности населения о государственных сервисах и их использования (в процентах от численности опрошенных)



Источник: составлено авторами.

При переходе к датацентричной модели граждане должны быть уверены, что их данные и права полностью защищены. Для органов власти это означает организационную перестройку всех административных процессов, обеспечивающую

постоянное совершенствование правил, процедур и требований к сбору, обороту, хранению и переиспользованию информации в разрезе отраслей и сфер госуправления; создание ценных массивов данных, разработку и реализацию мер

по их защите; повышение доверия к данным и их этичное использование. В результате внедрения DDP доступ к услугам становится значительно более быстрым и простым; компании получают возможность пользоваться данными, которые им необходимы, для создания и предоставления потребителям различных инновационных продуктов и цифровых услуг; инвесторы расценивают это как благоприятное условие для предпринимательской деятельности.

### 3.1.3. Риски перехода к датацентричной модели госуправления

Зарубежный опыт показывает, что барьеры внедрения датацентричной модели нередко становятся основными факторами риска. В условиях недостаточности или потенциального сокращения бюджетных ассигнований на поддержание ИКТ-инфраструктуры неизбежно происходит снижение уровня информационной защищенности органов власти и организаций, участвующих в обмене данными, что может стать причиной роста числа хакерских атак и случаев нарушения конфиденциальности.

Например, в апреле 2022 г. в открытый доступ попала внутренняя переписка Министерства культуры Российской Федерации, администрации Благовещенска и аппарата губернатора Тверской области за 2016–2022 гг. общим объемом 700 Гб (около 590 тыс. писем). Причиной утечки эксперты назвали уязвимость почтового сервера, который использовали упомянутые органы власти<sup>6</sup>.

Даже если принять соответствующие меры по защите ИТ-систем, отсутствие в государственном секторе общих стандартов и форматов данных препятствует обмену информацией. Процесс еще более усложняется, если ведомства пытаются связать между собой сведения из разных источников. В этом случае риски нарушения целостности информации в базах данных будут усиливаться. Произойти такое может и при несанкционированном доступе, и по другим причинам. Подобная угроза существует на любом этапе

жизненного цикла данных: при хранении, обработке, передаче.

Причины нарушения целостности делятся на две категории:

- субъективные, к которым относятся преднамеренные (диверсии – организация пожаров, повреждений электропитания; непосредственные действия с физическими носителями данных – хищение, подмена, уничтожение; информационные воздействия – электромагнитное облучение, внедрение разрушающих программных средств) и непреднамеренные (ошибки людей, человеческий фактор);
- объективные (выход из строя аппаратуры, программ, систем питания и жизнеобеспечения, стихийные бедствия, несчастные случаи).

В условиях санкционного давления и ухода с российского рынка западных ИТ-компаний риски сбоев в технологическом процессе, работе устройств (ПК, серверного оборудования, средств связи) могут увеличиться, что также грозит прекращением бесперебойного доступа к данным.

Реализация таких рисков может привести к временной недоступности сервисов и витрин данных, используемых ведомствами, что неизбежно повлечет за собой некорректное функционирование датацентричной модели в целом.

Новые макроэкономические условия и санкции создают дополнительные барьеры и риски. С одной стороны, это серьезные ограничения возможностей закупок передового иностранного ПО и ИТ-оборудования и прекращение их технической поддержки со стороны зарубежных компаний. С другой стороны, налицо объективные трудности фактически одномоментного наращивания темпов производства российских аналогов.

Риски импортозамещения – отдельная и чрезвычайно важная сегодня группа рисков. Они связаны со сложностями подбора необходимых компонентов аппаратного и программного обеспечения, которые не всегда имеют отечественные аналоги, схожие по ключевым (критическим) характеристикам. В связи с этим возникают проблемы снижения производительности, несоответствия требуемым стандартам качества и неполноценной функциональности.

<sup>6</sup> <https://www.kommersant.ru/doc/5306329> (дата обращения: 20.09.2022).

Среди потенциальных источников импортозамещения в сфере ПО можно выделить решения с открытым исходным кодом (open source), которые ранее – в ситуации обилия готовых вендорских продуктов – не рассматривались или применялись точно.

Следующая группа рисков связана с расширением масштабов цифрового кочевничества. Благодаря развитию технологий виртуального доступа к рабочему месту все больше нанимателей отказываются от физических офисов. Растет спрос на более дешевую рабочую силу соответствующих специальностей. В сложившихся обстоятельствах Россия может испытывать негативное влияние «утечки мозгов», особенно в индустриях с традиционно сильным человеческим капиталом – ИТ и инженерии. Высококвалифицированные специалисты благодаря доступу к удаленному цифровому рабочему месту предпочитают жить в странах с более благоприятными климатом и социально-экономической ситуацией, а работать на европейские, американские или китайские компании. С другой стороны, с учетом экономических рисков, в нашей стране может расти численность самозанятых при одновременном снижении штата постоянно занятых в коммерческих организациях и государственных структурах.

Еще одна группа рисков связана с отсутствием суверенитета в сборе данных для целого ряда областей с интенсивным их использованием. Это и потеря доступа к международным информационным базам и инструментам, генерирующим данные, и санкции на использование инфраструктуры исследовательских институтов, и недостаток (отсутствие) ресурсов для самостоятельной генерации данных.

Помимо описанных выше технологических рисков, вызванных в числе прочего внешними вызовами, внедрение датацентричной модели в отсутствие общенациональной стратегии столкнется с серьезными управленческими рисками.

Сложности с обеспечением интегрированно-го сбора данных ввиду организационной разрозненности, отсутствие системных решений по переходу к датацентричной модели ведут к росту рисков изменений, искажений и неправильной интерпретации данных, совершаемых сотрудниками вследствие непреднамеренных ошибок и (или) ошибочных действий. Вот мнение одного из экспертов: «Кроме непонимания

государством, бизнесом, руководством ценности управления данными есть еще провал в компетенциях аналитиков данных. По опыту могу сказать, что подавляющее большинство аналитиков прекрасно владеют инструментами анализа, но не понимают своих целей. Осуществляют анализ ради анализа и не видят того, что реально можно увидеть за данными, и в том числе из-за этого падает ценность управления данными в глазах руководителей. Если аналитик данных не приносит пользы, а только сжирает часть бюджета, то есть ли смысл в анализе? Поэтому необходимо повышать компетенции аналитиков, развивать их, но не с точки зрения знания инструментов, а с точки зрения понимания предметной области, погружения в процессы, связанные с аналитикой – повышать "дата-грамотность"»<sup>7</sup>.

Отток высококвалифицированных ИТ-специалистов за рубеж значительно повышает управленческие риски, особенно связанные с уровнем цифровых компетенций работающих в госсекторе. При отсутствии общего понимания целей и задач формирования DDP в органах публичной власти и культуры принятия решений на основе данных низкий уровень зарплат приглашенных в госорганы ИТ-специалистов ведет к принятию неэффективных мер по внедрению новой модели. Поэтому в текущей ситуации высоки риски эрозии механизмов датацентричного госуправления.

Правовые барьеры, связанные с недостаточностью нормативно-правовой базы, приводят к возникновению регуляторных рисков, или комплаенс-рисков, которые ведут к убыткам в связи с применением санкций надзорных органов, превышением служебных полномочий. Например, различные наборы данных могут подчиняться различным нормативным требованиям. В итоге то, что было применимо к одному набору, оказывается невозможным для другого. При этом поиск подходящих правовых оснований занимает много времени и вносит неопределенность в действия сотрудников, что и порождает две группы комплаенс-рисков:

- нарушение требований законодательства об охране данных и соблюдении прав интеллектуальной собственности, других нормативных требований или юридических контрактов вследствие отсутствия, нечеткости, двойственности регулирования;

<sup>7</sup> Экспертный опрос.

- наложение санкций надзорными органами в результате непреднамеренного несоблюдения или нарушения законов, инструкций, правил, стандартов.

Особую группу составляют этические риски, которые могут возникнуть в результате различных, в том числе и вышеназванных, видов барьеров.

Во-первых, технические устройства, с помощью которых можно совершать скрытый сбор персональных данных (изображений, аудиозаписей разговоров), становятся все дешевле и доступнее для организаций и граждан. Это ведет к рискам тотального снижения приватности (в связи с выявлением индивидуальных привычек посредством массового наблюдения) и манипулирования поведением.

Во-вторых, обмен данными, позволяющий коммерческой компании разработать новую технологию, приносит ей прибыль, однако те, чьи данные

были использованы, могут и не получить прямой выгоды. Маловероятно, что многие граждане хорошо осведомлены о том, как информация о них применяется и передается. Отсутствует независимая третья сторона, способная оценить баланс пользы и вреда в отношении обмена определенными наборами данных.

В-третьих, связывание конфиденциальных данных может повысить вероятность повторной идентификации. Информация, полученная в результате связывания, способна привести к последствиям, о которых отдельные лица не знали, когда делились информацией с государственной организацией или органом власти.

По результатам экспертного опроса, проведенного НИУ ВШЭ, сформирована матрица потенциальных рисков (табл. 3.1), которая отражает значимость ранее выделенных угроз.

Табл. 3.1. Матрица рисков внедрения датацентричной модели

		Масштаб возможного ущерба				
		Отсутствует	Скорее отсутствует	Скорее незначительный	Скорее значительный	Значительный
Возможность возникновения	Высокая вероятность	Зависимость от российских разработчиков ПО и технологий	Несанкционированный сбор информации о гражданах	Ошибки в результатах анализа данных вследствие недопонимания применяемых инструментов	Рост числа случаев цифрового мошенничества и нарушения авторских (интеллектуальных) прав	Рост числа хакерских атак на государственные системы
	Вероятен	Рост числа манипуляций поведением граждан	Рост издержек на цифровизацию	Расширение «черного рынка» данных	Зависимость от поставок оборудования и технологий	Рост числа случаев утечки и неправомерного использования персональных данных
	Скорее вероятен	Усиление цифрового неравенства	Неудачная реализация федеральных интеграционных проектов	Отсутствие мотивации у персонала	Дефицит ИТ-специалистов на рынке труда	Сбои в работе государственных информационных систем
	Скорее отсутствует	Закрытие доступа к публичным данным их владельцами вследствие изменения внутренней политики	Монополизация доступа к данным	Сокращение объемов бюджетных ассигнований на ПО и технологии	Отсутствие российских цифровых решений и технологий	Отсутствие или недостаточность нормативно-правовой базы
	Отсутствует	–	Дискриминация доступа к услугам, инфраструктуре	Отсутствие мотивации у высшего руководства	Существенное удорожание технологий сбора, обмена, переиспользования данных	–

Уровень риска:

- |                                                                   |                                              |                                                    |                                                      |
|-------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| <span style="color: green;">■</span> риск практически отсутствует | <span style="color: grey;">■</span> низкий   | <span style="color: purple;">■</span> значительный | <span style="color: magenta;">■</span> очень высокий |
| <span style="color: teal;">■</span> очень низкий                  | <span style="color: brown;">■</span> средний | <span style="color: pink;">■</span> высокий        |                                                      |

Источник: составлено авторами.

Как следует из табл. 3.1, весьма значимым элементом формирования политики работы с данными должно стать обеспечение их безопасности. Вопросы утечки, неправомерного использования, цифрового мошенничества и нарушения авторских прав, как и последствия подобных действий, необходимо законодательно урегулировать, а в случае наступления названных событий уполномоченные должностные лица должны быть готовы принять меры, минимизирующие угрозы.

Таким образом, в сложившихся обстоятельствах риск-ориентированное управление, основанное на данных, полнее всего реализует потенциал современных технологий по обработке информации во всех формах ее представления. Именно такая модель, базирующаяся на снижении (митигации) рисков, позволит находить нестандартные решения текущих и будущих проблем в системе госуправления.

### 3.1.4. Будущее датацентричного госуправления. Контуры стратегии

По оценкам ОЭСР, страны добиваются наибольшего успеха при внедрении датацентричной модели, если активизируют и вдохновляют самые разные группы стейкхолдеров, стимулируют переход на инновационные технологии, способствуют росту конкуренции между участниками процесса, формируют лидерские группы, «зажигают» флагманские проекты [Attard et al., 2022]. Далее представлены самые важные рекомендации, подготовленные на основе анализа эффективного международного опыта.

#### Принятие Общенациональной стратегии в области данных и совершенствование законодательства

Формирование единого стратегического документа в области датацентричного управления заложит необходимую основу для действий правительства по созданию условий, поиску стимулов и принятию мер, призванных сделать

сведения о гражданах и бизнесе пригодными для использования, доступными в сфере экономики, и при этом позволит создать условия для защиты прав на персональные данные и интеллектуальную собственность частных компаний.

Предлагаем разработать и утвердить решением Правительства Российской Федерации Общенациональную стратегию в области данных (далее – Общенациональная стратегия данных), предусматривающую не только участие органов публичной власти всех уровней, но и вовлечение бизнеса, некоммерческих организаций и граждан. Документ должен содержать всеобъемлющее и системное видение эффективного использования данных в государственном секторе в краткосрочной, средне- и долгосрочной перспективе по четырем основным направлениям внедрения датацентричной модели:

- развитие (совершенствование) законодательства для обеспечения эффективных правил (процедур) доступа к данным, их сбора, хранения, анализа, обмена и периспользования, управления на основе фактических данных, а также развития обеспечивающей организационно-технологической инфраструктуры;
- переход к экосистеме государственных и коммерческих данных, включая создание архитектуры обмена ими и механизмов управления национальной инфраструктурой размещения, обработки и использования информации;
- повышение ценности данных (благодаря обеспечению их доступности, надежности, безопасности, этичности, подотчетности) и доверия к данным;
- совершенствование компетенций работы с данными и повышение уровня цифровой грамотности граждан, включая предпринимателей.

В рамках дорожной карты реализации Общенациональной стратегии данных на ближайшую перспективу целесообразно предусмотреть два основных изменения в российском законодательстве: закрепить основные понятия, в том числе «типология данных», «архитектура данных», «управление на основе данных» и др., необходимые для внедрения модели датацентричного управления; утвердить требования к разработке общегосударственных и отраслевых правил,

стандартов и процедур сбора, хранения, обмена и управления данными, включая порядок контроля за их исполнением.

В настоящее время требования к качеству, структуре и моделям данных, методам их предоставления, сбора, хранения и др. применяются на добровольной основе в рамках следования национальным и международным стандартам, в том числе комплексу стандартов ИСО 8000 по управлению качеством данных [Росстандарт, 2007, 2009, 2011, 2014, 2019]. Кроме того, должны быть установлены общие и единые правила манипулирования данными [Госстандарт России, 2001a, 2001b] – технические стандарты, обеспечивающие функциональную совместимость поставщиков различных типов оборудования и программного обеспечения; определяющие модель использования и трансформации данных с целью их последующего применения (в числе прочего – при формировании наборов данных для систем поддержки принятия решений).

Предложенные изменения могут войти в законопроект о национальной системе управления данными (подготовлен Минэкономразвития России в декабре 2021 г., по состоянию на сентябрь 2023 г. ведется его доработка). Принципиальным дополнением является включение основных вопросов по управлению данными (механизмов безопасного обмена данными, их связывания и переиспользования) таким образом, чтобы требования регламентации распространялись не только на органы публичной власти, но и на частные компании. В законопроекте должны быть проработаны все аспекты регулирования государственно-частного партнерства в применении технологий, данных и защиты от киберугроз, а также обязательств по раскрытию и обеспечению надежности и прозрачности при использовании данных частного сектора и граждан, в том числе при применении программных алгоритмов.

В среднесрочной перспективе совершенствование законодательства в области управления данными должно подкрепляться целым комплексом мер, направленных на развитие нормативно-правовой базы.

Во-первых, целесообразно дополнить разработанную Минэкономразвития России Концепцию регулирования цифровых экосистем и платформ<sup>8</sup> [Минэкономразвития России, 2021] в части закрепления принципов функционирования и требований к национальным экосистемам, включая вопросы обмена и переиспользования собираемых ими данных, в том числе регулирования маркетплейсов данных.

Во-вторых, принципиально важно обеспечить реализацию мер по развитию основных направлений, предусмотренных указанной Концепцией (прежде всего в части регулирования в интересах развития национальных экосистем и платформ). Это налоговое стимулирование, предоставление преференций локальным игрокам, актуализация конкурентной среды, предотвращение регуляторного и налогового арбитража и др. Данные направления теснейшим образом связаны с проблематикой Общенациональной стратегии данных.

В-третьих, как отмечено выше, целесообразно проработать регулирование механизмов государственно-частного партнерства в области использования инновационных технологий, формирования связанных баз данных, защиты от киберугроз и т.д. Наиболее перспективная модель на ближайшие 2–3 года – заключение концессионных соглашений, в которых госорганами предоставляются данные и обеспечивается защита и безопасность данных, а бизнесом – технологии и инфраструктура для развития предикативной аналитики в интересах государства и общества и создания рынка данных.

Большинство экспертов считают, что государство должно играть главную роль в формировании наборов (фондов) данных. Правительство Российской Федерации, утвердив Общенациональную стратегию данных с целью координации создания стандартов, должно определить, какие наборы данных имеют национальное значение, и стимулировать отечественные компании к разработке и внедрению технологий сбора, хранения и использования необходимой информации.

Экосистема государственных и коммерческих данных не появится сразу после принятия законодательного акта. Необходима долгая кропотливая

<sup>8</sup> Минэкономразвития России в мае 2021 г. опубликовало концепцию, в которой предусмотрена необходимость разработки комплекса мер по регулированию управления данными, в том числе по вопросам их защиты, использования внутри экосистемы и за ее пределами, а также права клиентов на распоряжение своими данными.

работа, которая может быть успешной при совместном стремлении госорганов, ИТ-компаний, субъектов МСП и граждан к обеспечению законодательно установленных прав физических лиц на удаление и переносимость данных по усмотрению граждан, защиту персональных данных и личной информации. Это означает не только совершенствование регулирования базовых принципов конфиденциальности данных, но и законодательное утверждение механизмов, обеспечивающих ответственное использование (вовлечение в оборот) государственных и частных данных (включая внимание к вопросам целостности и точности собираемых данных, защиты от несанкционированного доступа и неправомерного использования и т.д.), а также требования к алгоритмической прозрачности автоматизированных систем принятия решений, прогнозов, рекомендаций.

Создание нормативно-правовой базы для формирования экосистемы данных даст существенные положительные внешние эффекты. До тех пор, пока правовые различия между персональными данными и проприетарными или производными бизнес-данными размыты, при внедрении модели датацентричного госуправления будут сохраняться существенные барьеры, которые описаны выше. При этом любой инновационный проект столкнется с большим числом неурегулированных вопросов-«развилочек», каждый из которых нуждается в отдельном исследовании: Как можно повысить ценность имеющихся (уже собранных) данных? Кому будут принадлежать новые связанные наборы? Кто должен их поддерживать в актуальном состоянии на постоянной основе? Кто в этом случае отвечает за их конфиденциальность? Становятся ли определенные типы персональных данных собственностью, когда они извлекаются, деидентифицируются, анонимизируются и (или) агрегируются? Как изменяются права, когда организация использует свои данные в сочетании с другими данными для повышения ценности (качества) услуг?

В России получен первый опыт: создана независимая платформа доступа к данным о государстве и обществе – Инфраструктура научно-исследовательских данных (ИНИД), цель которой – обеспечивать продуктивное взаимодействие владельцев данных и исследователей для принятия управлен-

ческих решений и совершенствования государственной политики<sup>9</sup>. Однако этот проект нуждается в дальнейшем серьезном развитии в законодательном, организационном, технологическом и прочих направлениях.

## Ключевые организационные решения для перехода к датацентричной модели

Предлагается создать федеральный орган исполнительной власти в статусе федеральной службы, который должен будет произвести разработку и реализацию государственной политики по переходу к датацентричной модели госуправления. Делегировать эти обязанности действующим ведомствам нельзя в силу необходимости концентрации (и независимой реализации) соответствующих полномочий, включая осуществление контрольно-надзорных функций. Согласно рекомендациям Счетной палаты Российской Федерации по итогам аудита информационных систем федеральных органов исполнительной власти, обеспечение единообразного описания состава и структуры всех государственных данных, полученных из ГИС, – первостепенная задача [Счетная палата РФ, 2022а]. И решить ее не сможет ни одно из действующих федеральных ведомств, даже имеющих свои ФГИС и полномочия на отраслевое управление, включая Минцифры России.

Ключевыми обязанностями специализированной федеральной службы должен стать надзор за соблюдением конфиденциальности и защитой информации, координация общенациональной инфраструктуры данных. К полномочиям также целесообразно отнести разработку стандартов, регламентов и процедур управления данными для органов публичной власти, регламентов безопасного и эффективного сбора, обмена и интеграции данных государственного и частного секторов; проведение инвентаризации состава и структуры данных всех ГИС; разработку методологии связывания данных, в том числе между государственными и негосударственными организациями; методологическое сопровождение органов публичной власти по вопросам внедрения датацентричной модели.

<sup>9</sup> <https://data-in.ru> (дата обращения: 20.09.2022).

В краткосрочной перспективе – на этапе формирования новой системы государственного регулирования – роль специализированной федеральной службы достаточно значительна. Впоследствии – к 2030 г. – она может быть реорганизована в публичное акционерное общество. В сложившихся обстоятельствах наиболее перспективной в ближайшие 2–3 года представляется централизованная модель, которая к 2030 г. может трансформироваться в отраслевые экосистемы.

В каждом органе публичной власти должна быть создана команда, которая отвечает за разработку новых способов использования данных, создание целостной стратегии и ее внедрение в функциональную деятельность, а также разработку и реализацию инициативных проектов по использованию данных и обмену ими. Координация этой деятельности должна быть возложена на заместителя руководителя органа власти, который возглавит отраслевые государственные инициативы по управлению данными. Его основной задачей должно стать не только обеспечение эффективной работы с данными в своем ведомстве, но и формирование общей отраслевой стратегии управления данными, требований к отраслевым данным, используемым в публичном секторе, создание единых отраслевых стандартов, политик и процедур по управлению данными.

В целях повышения эффективности координации государственных органов с ИТ-компаниями, предпринимателями, структурами гражданского общества целесообразно создать Национальный совет по данным в статусе правительственной комиссии. Он должен не только обеспечивать взаимодействие и координацию органов государственной власти с экспертным сообществом по вопросам перехода к датацентричной модели управления, но и выполнять функции по определению этических принципов работы с данными. В рамках деятельности совета могут быть созданы рабочие группы по внедрению отраслевых стандартов, кодексов этики и культуры работы с данными, в том числе в регионах. Он также может стать методическим центром разработки и реализации мер по повышению уровня цифровой безопасности граждан.

Как было показано выше, вследствие различных обстоятельств у некоторой части общества

возникли страхи и предубеждения относительно использования цифровых сервисов. Заслужить доверие граждан для безбоязненного предоставления ими данных – непростая задача. Тем не менее, она может быть решена по мере того, как органы публичной власти будут реализовывать датацентричную модель госуправления. Национальный совет по данным, выполняющий координирующую функцию, должен сыграть важную роль в вовлечении населения и бизнеса в формирование датацентричной модели и построении экономики данных.

Для формирования культуры и этики данных необходимо повысить, с одной стороны, осведомленность граждан об их правах на данные (включая право на переносимость, забвение и т.д.), а с другой – прозрачность методов управления данными в государственных и коммерческих организациях, демонстрируя неуказательное соблюдение органами власти и частными компаниями этических и законодательных норм защиты личных данных граждан.

В судебной практике немало примеров того, что большие массивы данных подлежат неправомерному распространению, несмотря на наличие в них персональных сведений. Так, за утечку последних в результате недобросовестных действий сотрудников в 2022 г. был неоднократно оштрафован сервис «Яндекс.Еда»<sup>10</sup>.

Однако для широкого распространения в обществе датацентричных моделей деятельности недостаточно лишь повысить прозрачность управленческих решений и обеспечить защиту информации.

Помочь людям преодолеть потенциальные предубеждения или избежать ошибок, которые могут привести к принятию иррациональных решений, в том числе в случае отказа от использования цифровых государственных сервисов, можно с помощью методов недирективного регулирования. Необходимо стимулировать субъекты малого и среднего бизнеса, которые создают ИТ-решения для определенных категорий пользователей, разрабатывать приложения по обучению востребованным цифровым навыкам. Важно создавать и продвигать различные интерактивные бесплатные курсы по цифровой безопасности для разных категорий пользователей.

<sup>10</sup> <https://www.vedomosti.ru/business/news/2022/08/03/934380-sud-v-ocherednoi-raz-oshtrafoval-yandeksedu-za-utechku-personalnih-dannih> (дата обращения: 30.09.2022).

Другое направление – это создание системы местных служб, с которыми граждане могут связаться и получить консультацию в случае, если они станут жертвами мошенничества с онлайн-покупками, кражи личных данных или взлома аккаунта.

Не следует отказываться и от социальной рекламы цифровой гигиены в сети Интернет (с учетом особенностей референтных групп). Проведение масштабной информационно-рекламной кампании датацентричного управления, в том числе посредством веб-ресурсов, ориентированных на разъяснение важности применения DDP, а также телепередач об успешном внедрении соответствующих цифровых технологий и использовании данных в повседневной жизни, – важная мера по повышению доверия и вовлечению граждан в датацентричное управление.

Новым возможностям и вызовам цифрового образования в России посвящен подраздел 2.4 доклада. Здесь же важно отметить необходимость скоординированной стратегии, направленной на воспитание «цифровых граждан» через системы среднего, профессионального, высшего и дополнительного образования. Принципиально, чтобы все государственные организации и частные компании, включая малый и средний бизнес, были заинтересованы в повышении цифровой грамотности своих работников и преуспели в этом, в том числе благодаря использованию открытых ресурсов и бесплатных курсов, разработанных государственными и академическими (исследовательскими) организациями.

Особую роль должна сыграть система дополнительного образования, причем прежде всего применительно к государственной и муниципальной службам. Для формирования цифрового мышления, которое сегодня, по мнению экспертов, не сформировано у большинства служащих, компетенции работы с данными должны стать базовыми умениями и навыками во всей системе отбора, профессиональной переподготовки, аттестации, оценки эффективности и результативности деятельности государственных и муниципальных служащих. KPI по использованию технологий работы с данными должны включаться во все должностные регламенты и инструкции.

Каждому чиновнику следует предоставить возможность регулярно повышать квалификацию по самым разным направлениям цифровой трансформации, в том числе по проблематике датацент-

ричного госуправления, с правом и возможностью выбора программы, формы обучения, получения навыков работы с данными, которые им нужны на протяжении всей карьеры.

По аналогии с наиболее успешной практикой перехода стран к датацентричной модели необходимо привлекать к работе в правительстве и ключевых ведомствах высококвалифицированных лидеров, обладающих навыками работы с данными и цифровыми технологиями, а также создавать ведомственные центры компетенций, осуществляющие специализированное обучение по использованию отраслевых данных, развитию алгоритмического управления, формированию культуры и этики данных.

## **Риск-ориентированный подход к внедрению модели датацентричного госуправления**

Как показано выше, самые значимые риски внедрения датацентричного госуправления – рост числа хакерских атак на государственные системы, случаев цифрового мошенничества и нарушения авторских (интеллектуальных) прав, утечки и неправомерного использования персональных данных. Главной мерой по снижению рисков эксперты назвали повышение цифровой грамотности граждан.

Названные угрозы обуславливают необходимость внедрения риск-ориентированного подхода, что в условиях формирования новой системы государственного регулирования особенно актуально. При этом выработка общих для всех участников процесса нормативных требований может повлечь за собой принятие взаимных обязательств, которые для всех окажутся довольно дорогостоящими. Более эффективна в этом случае методология, основанная на оценке рисков: она позволяет вырабатывать нормативные требования, пропорциональные уровню угроз. Разнообразие экспериментально-правовых режимов, создание сети уполномоченных (аккредитованных) организаций для безопасного и эффективного сбора, обмена и интеграции данных государственных и частных организаций, стимулирование стартапов, нацеленных на формирование рынка данных, может в значительной степени способствовать созданию датацентричной модели.

Рис. 3.4. Оценка влияния различных мер на снижение рисков внедрения датацентричной модели государственного управления (проценты)



Источник: составлено авторами.

Кроме того, по мнению экспертов, использование риск-ориентированного подхода при внедрении управления, основанного на данных, позволит обеспечить мультипликативный эффект: реализуемые меры, различные по степени воздействия, будут способствовать снижению разных рисков. В условиях санкционных ограничений и изменившихся макроэкономических параметров этот подход представляется наиболее перспективным. На рис. 3.4 показано, как эксперты оценили влияние различных мер на снижение технических, управленческих, правовых и экономических рисков. Реализация этих мер позволит в среднесрочной перспективе снизить имеющиеся риски, усилить конкуренцию и увеличить выбор на рынке данных, а также повысить общественное доверие, уверенность граждан в том, что их данные используются в соответствии с законом.

### 3.1.5. Отраслевые модели управления данными: АПК, здравоохранение, транспорт

Во многих отраслях экономики и социальной сферы осуществляется переход от учетно-реестровой к датацентричной модели на основе интеграции данных из ИС и построения системы цифровых продуктов и сервисов. Согласно исследованию компании Allied Market Research, глобальный рынок сервисов и услуг в сфере государственного управления на основе данных вырастет с 21.9 млрд долл. в 2021 г. до 124.7 млрд долл. в 2031 г. [Kathoke et al., 2022]. Основной проблемой остается разрозненность, фрагментированность данных об отраслевых объектах в информационных системах и отсутствие единой модели данных, одинаково понимаемой и используемой всеми участниками.

Отраслевые министерства предпочитают централизованные решения для интеграции данных из различных ГИС, а также ИС подведомственных организаций. Фактически формируются отраслевые цифровые платформы («куст» платформ). Они служат основой для создания общей цифровой среды, регулирующей с помощью алгоритмически заданных правил доступ,

деятельность, транзакции участников. Ключевая функция отраслевых платформ – сбор и интеграция данных от государственных и коммерческих организаций. Собранные данные позволяют обоснованно прогнозировать экономические показатели отрасли, способствует созданию удобных отраслевых сервисов и услуг, сокращению дублирования при сборе данных и нагрузке на организации в рамках отчетности перед государством.

В условиях санкционных ограничений правильно организованная отраслевая цифровая экосистема по сбору, интеграции и анализу данных позволяет планомерно и устойчиво развивать отрасль, повышать производительность ее участников, сокращать транзакционные издержки. Важным эффектом функционирования таких экосистем (при участии государства) становится создание гибкой системы финансовых, логистических, производственных сервисов на основе собираемых данных, что позволяет отраслям быстро адаптироваться к внешним ограничениям, обеспечивая возможности удаленной занятости и автономной работы организаций, непрерывность сотрудничества.

Чем сложнее структура отрасли, тем больше в ней платформенных решений и информационных систем. Централизованная интеграция данных, содержащихся в различных ИС, на основе единой модели (наряду с выработкой общих стандартов обмена данными и управления их качеством) позволяет сформировать отраслевую цифровую экосистему. При условии постепенного включения в нее подавляющего числа стейкхолдеров формируются цифровой двойник отрасли и модель ключевых процессов взаимодействия ее участников.

Степень зрелости таких экосистем в России различается. Многосубъектность отрасли замедляет создание механизмов партнерства, экономических моделей предоставления и обмена данными. Неодинаковы (в зависимости от отрасли) функционал ключевых ГИС, уровень квалификации кадров, детализация модели данных и стандартов обмена информацией.

Далее приведены оценки существующего положения дел и перспектив внедрения датацентричной модели в важнейшие для отечественной экономики отрасли – агропромышленный комплекс, здравоохранение и транспортно-логисти-

ческий комплекс – с учетом влияния пандемии COVID-19 и введенных санкций. В каждой из выбранных отраслей есть свои особенности и специфика датацентричного управления, что позволяет проанализировать разнообразие факторов и условий его развития в российских реалиях. Для агропромышленного комплекса характерны многосубъектность и отсутствие единой модели данных. В здравоохранении ключевую роль играет широкий функционал ГИС. Сфере транспорта свойственно наличие большого числа независимо разработанных ГИС без привязки к единой модели данных при одновременном использовании множества разных цифровых технологий.

## Управление данными в агропромышленном комплексе

Сельское хозяйство – приоритетная в глобальном масштабе отрасль экономики, цифровизация которой имеет большой потенциал. Так, мировой рынок программного обеспечения по управлению фермами и анализу соответствующих данных с 2021 по 2026 г. будет расти на 17% в год. Объем рынка в 2020 г. составил 1.1 млрд долл. [Statista, 2022].

Компания Insider Intelligence давала прогноз, согласно которому к 2023 г. в мире будет установлено около 12 млн сельскохозяйственных датчиков. Кроме того, по оценкам технологического гиганта IBM, средняя ферма может генерировать полмиллиона пакетов данных в день<sup>11</sup>.

В условиях осложнения импорта технологий российский агросектор может оказаться несколько оторванным от глобального тренда на цифровизацию. Доступ отечественных производителей к системам цифрового земледелия, диагностики и настройки иностранной сельскохозяйственной техники, скорее всего, будет ограничен. Также вероятно прекращение обновления расчетных данных по сортам и гибридам от крупных иностранных брендов. В России предстоит создавать полностью отечественные ИТ-продукты, которые ранее поставлялись из-за рубежа в комплекте с сортами и гибридами, а также средствами защиты растений. Таким образом, в агросекторе эффективным будет выстраивание цифрового

решения в виде единого вертикально интегрированного технологического комплекса.

Исторически в отрасли параллельно сложилось несколько моделей данных для описания одних и тех же объектов в зависимости от организации – «владельца» отраслевой модели. Проиллюстрируем ситуацию на примере земельных участков. Данные о каждом из них формируются кадастровыми инженерами в интересах государства (учет объектов), банков (расчет залога). Указываются площадь, границы, географические координаты, права собственности. В то же время можно описать земельный участок через свойства почвы. Полевые инженеры и лаборатории делают анализ проб, на основе которого агрономы описывают участок с точки зрения выбора культур (сортов) и технологий для их обработки. На основе показаний с датчиков систем точного земледелия и контроля сельскохозяйственной техники участок описывается через рельеф, структуру почвы, энергозатраты на его обработку. С помощью технологий дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) формируется графический образ участка. Разобщенность этих сведений ведет, например, к тому, что данные о геометрии и местонахождении участка в ГИС и ИС существенно различаются.

В отрасли представлено множество разрозненных типовых цифровых решений: системы управления фермой, точного земледелия, учета и контроля переработки сельхозпродуктов, планирования и управления складом и логистикой. Каждое такое решение содержит собственное описание идентичных объектов, основанное на данных. Формируется избыточная, зачастую противоречивая информация об объектах с точки зрения отраслевого участника. Вместо обмена недостающими сведениями в рамках единой цифровой среды по определенным правилам и стандартам (в рамках отраслевой экосистемы) участники без согласования порождают данные, которые часто дублируют уже имеющиеся.

Экосистемный подход в государственном управлении агросектором позволяет унифицировать описание отраслевых объектов, снизить издержки участников через обмен имеющимися данными в противовес постоянному сбору новой информации. Более того, присоединение новых участников к имеющимся цифровым решениям

<sup>11</sup> <https://www.businessinsider.com/smart-farming-iot-agriculture> (дата обращения: 30.09.2022).

на основе моделей данных для объектов в сельском хозяйстве снижает порог входа в отрасль. Заинтересованность государства состоит в поступлении непротиворечивых сведений об отрасли с устранением дублирующих механизмов сбора информации, а также в доказательном прогнозировании отраслевых показателей и потребностей. К показателям относятся производительность труда, урожайность и состояние почв, количество выращиваемых культур, сведения о необходимых для этого ресурсах и т.д.

В Стратегии цифровой трансформации, разработанной Минсельхозом России в 2019 г., отражены десятки важных показателей развития отрасли. Однако ведомство пока не внесло в законодательство изменения, необходимые для внедрения датацентричной модели<sup>12</sup>. Министерство решает задачи управления агропромышленным комплексом на макроуровне, что пока слабо отражается на обеспеченности конкретного фермера релевантными данными.

Государству важно снизить нагрузку на отрасль при сборе отчетной информации и одновременно снабжать сельхозпроизводителей полезными для планирования и развития их предприятий сведениями. На данный момент сбор в значительной степени совпадающих данных об отрасли ведут одновременно Минсельхоз России и Росстат, дублируя друг друга. Причем это либо верхнеуровневые показатели развития отрасли исключительно для ведомственных нужд, либо неverified данные, которые не смогут использовать сельхозпроизводители в целях развития.

Чтобы представить запрашиваемую ведомствами отчетность, сельхозпроизводитель несет дополнительные издержки, выгружая показатели не только из систем бухгалтерского учета, но и из сконфигурованных специально для агросектора систем учета (например, «1С»), либо получая данные, управляющиеся специализированным ПО.

Но даже если предположить, что в ближайшем будущем государство наладит обмен данными с отраслевыми участниками, которые сможет использовать для развития отрасли, проблема отсутствия исторических данных по используемым полям, выращиванию сортов и гибридов на разных

участках почвы в разных погодных условиях останется ключевой. Основная причина успеха, например, компании Monsanto – наличие десятков тысяч экспериментальных полей по всему миру, данные о которых собираются в режиме онлайн. Аналогичный подход должен быть реализован и в нашей стране. Производительность в отрасли будет зависеть не только от сбора данных в исторической перспективе, но и от их доступности широкому кругу отраслевых участников. Использование современных технологий точного земледелия, основанных на данных, поможет предприятиям увеличить урожайность на 25–30% и сократить расходы на 30%<sup>13</sup>.

Технологии точного земледелия позволяют собирать чрезвычайно важные для фермера данные о почве на его полях. Эти технологии требуют знания состояния и характеристик поля с точностью хотя бы до нескольких метров. Ведь современная сельскохозяйственная техника управляется ИС, которые с предельной точностью дозируют средства защиты растений, удобрения, воду и посадочный материал для каждого конкретного участка поля. Фактически такую технику можно сравнить с принтером, наносящим рисунок. Адресуется каждая форсунка на навесном оборудовании. Точность позиционирования в ряде решений измеряется сантиметрами. Это не только позволяет экономить средства, но и влечет за собой повышение урожайности, из-за чего большинство фермеров уже используют те или иные решения такого типа, а значит – располагают данными о своих полях.

Цифровые решения внедряются как агрохолдингами, так и мелкими фермерскими хозяйствами. Разница только в масштабе экономии. Крупные компании могут позволить себе дорогие решения, включая беспилотные летательные аппараты и данные ДЗЗ<sup>14</sup>, поскольку размах их деятельности порождает экономию на масштабе (оптимизацию расхода топлива, сокращение хищений), что позволяет окупить внедрение. Для мелких хозяйств достаточно специального приложения на смартфоне тракториста. И в том и в другом случае удается получить данные, которыми нужно обмениваться для учета общего состояния развития отрасли.

<sup>12</sup> В Стратегии цифровой трансформации, разработанной Минсельхозом России, не приведены показатели результатов до 2024 г.

<sup>13</sup> <https://trends.rbc.ru/trends/industry/cmfm/633edd059a79477b83317fcc> (дата обращения: 01.12.2022).

<sup>14</sup> Названные технологии позволяют получить цифровой образ земельных ресурсов и объектов на них.

В рамках Ведомственной программы цифровой трансформации Минсельхоза России на 2021–2023 годы<sup>15</sup> предполагается верифицировать собираемые данные об отрасли, сформировать единую базу данных, интегрированную с ИС Минсельхоза России и других министерств. Цель – упростить доступ к государственным субсидиям, снизить издержки участников отрасли при взаимодействии с государством, обеспечить безопасность и качество продукции АПК. Стоимость реализации оценивалась более чем в 200 млрд руб.

На региональном уровне управления степень цифровизации зависит от того, насколько развит агросектор. Как правило, в субъектах Российской Федерации с развитым агрокомплексом уровень подготовки отраслевых управленцев выше; разработаны собственные – созданные на заказ – региональные ГИС для управления процессами выдачи и контроля применения субсидий. В региональных ГИС используют интеллектуальные методы контроля посевов, в том числе нормализованные вегетационные индексы на базе данных ДЗЗ<sup>16</sup>. Региональные ГИС однонаправлены в плане сбора данных для нужд региональных администраций от отраслевых участников, при этом отличаются по стандартам проектирования. Однако получить данные из ГИС региональных администраций для совершенствования своей работы отраслевые участники не могут: данные либо в принципе недоступны, либо выдаются в неприменимых для обработки форматах.

Таким образом, государство совершенствует инструменты взаимодействия с бизнесом и обществом в части обмена данными и повышения их качества для принятия управленческих решений. Однако в ведомственной программе среди заявленных задач отсутствует повышение результативности работы самих субъектов отрасли. Эффективным инструментом может быть формирование цифровых платформ, организующих обмен данными между отраслевыми участниками по стандартам, допускающим цифровую обработку данных.

С помощью объединенных платформенных цифровых решений (цифровой экосистемы) государство простимулирует участников отрасли выработать единую модель данных. Предлагается следующий план ее формирования в агросекторе.

На первом этапе целесообразно предоставить всем отраслевым участникам доступ к данным посредством единых цифровых картографических подложек такого содержания: расположение и геометрия земельных участков, свойства почв (плодородность, состав, пригодность для отдельных сельхозкультур), расположение и характеристики складских помещений и элеваторов (размеры, заполненность, пригодность для типов продукции, удаленность от ритейлеров). На втором этапе в рамках экосистемы должны быть сформированы типовые решения для цифровой фермы, точного земледелия, планирования и доставки продукции ритейлерам. На третьем этапе потребуются унифицированные стандарты создания и интеграции в экосистему цифровых агросервисов по страхованию и доставке грузов, кредитованию, получению субсидий, закупке семян и пр.

Для участников экосистемы сокращаются издержки на поиск данных о партнерах, контрагентах, снижаются риски работы в этой сфере недобросовестных агентов. Государство с помощью предложения своих данных через модели Freemium, Adware, SaaS<sup>17</sup> или продажи данных для интеграции с данными отраслевых участников сможет стимулировать быстрый вывод на рынок новых сервисов, предназначенных, например, для подбора, планирования складирования и доставки сельхозпродуктов; подбора ритейлеров по определенным параметрам; анализа рыночных цен на отдельные сельхозкультуры; поиска подходящих земельных участков. При этом снизятся издержки на эксплуатацию ИС участников отрасли и обучение персонала, будет обеспечена защита интересов пользователей и разработчиков сервисов. Отраслевые участники получают доступ к типовым цифровым решениям по моделям SaaS

<sup>15</sup> Утверждена президиумом Правительственной комиссии по цифровому развитию, использованию информационных технологий для улучшения качества жизни и условий ведения предпринимательской деятельности, протокол от 7 октября 2021 г. № 34.

<sup>16</sup> Нормализованный вегетационный индекс – числовой показатель качества и количества растительности на участке поля. Рассчитывается по спутниковым снимкам и зависит от того, как растения отражают и поглощают световые волны разной длины.

<sup>17</sup> Freemium – модель, позволяющая воспользоваться сервисом или программным обеспечением бесплатно в базовой версии и платно в функционально улучшенной. Adware – распространение программного обеспечения или сервиса бесплатно, но с обязательным просмотром рекламы в ходе использования. SaaS – программное обеспечение как сервис; позволяет удаленно воспользоваться функционалом ПО, например, в облаке провайдера, получив нужный функционал по договоренности.

или PaaS. Наконец, участники смогут зарабатывать на создании собственных агросервисов при условии, что они будут соответствовать принятым в экосистеме стандартам. Формирование цифровой экосистемы агросектора будет стимулировать создание требований к видам данных для описания типовых отраслевых объектов (в том числе в ГИС и ИС участников агросектора), формирование единой регулярно обновляемой онтологии понятий в области сельского хозяйства, создание общих стандартов обмена данными.

#### Рекомендации по внедрению ключевых элементов датацентричного управления в агропромышленном комплексе

1. Сформировать единые цифровые интерактивные картографические подложки с нанесением свойств ключевых объектов агросектора – земельных участков, элеваторов, складов, сельхозтехники, ритейлеров, оптовых баз.

2. Создать и оперативно масштабировать на основе облачных технологий и цифровой платформы типовые решения для коммерческих участников, такие как цифровая ферма, точное земледелие, планирование и доставка продукции ритейлеру, ведение учета сельхозпродукции.

3. Отказаться от дублирования сбора данных в отрасли, снизив нагрузку на сельхозпроизводителей по предоставлению отчетности. Целесообразно организовать в высокой степени автоматический сбор и передачу данных о состоянии почв, собранном урожае и иных параметрах работы сельхозпроизводителя на основе технологий Интернета вещей и передачи данных внутри цифровой экосистемы земледелия.

4. Упростить доступ сельхозпроизводителей к данным. Сформировать государственные сервисы, которые по запросу предоставляют информацию о параметрах развития отрасли, особенностях выращивания сельхозкультур и расчетах прибыльности, свойствах почв по регионам, планировании закупок семян, оборудования и техники под конкретные нужды. Создать стандартные сервисы и API, а также отработать механизм и регламентировать права доступа к банкам сельскохозяйственных данных.

5. Сформировать стандарты и предложить меры по синхронизации государственных данных

об отдельных объектах сельского хозяйства с данными из ИС отраслевых участников.

6. Разработать единые стандарты и API для государственных и коммерческих сервисов по доступу и обработке данных с их последующим единообразным размещением в цифровой экосистеме земледелия и интеграцией в нее.

Развитие цифровой экосистемы агросектора возможно только при условии партнерства государства и бизнеса в создании, развитии и эксплуатации цифровых решений и сервисов. Наиболее эффективна концессия со сбором платы в пользу концессионера [Зусман, 2020]. Объектом соглашения может быть ГИС или иная информационная система (цифровая платформа). При такой схеме частный инвестор самостоятельно реализует и эксплуатирует цифровое решение. В случае отсутствия окупаемости инвестиций государство может поддержать инвестора с помощью субсидии или капитального гранта.

#### Управление данными в здравоохранении

Сфера здравоохранения аккумулирует большой объем данных, включая сведения о состоянии здоровья населения, рождаемости и смертности, ресурсах отрасли, деятельности медицинских организаций и персональные данные об оказанной помощи. Значительная часть медицинских данных не структурирована. Особенно это касается персональной информации, формируемой в процессе предоставления медицинских услуг.

Традиционно большой объем структурированных данных в здравоохранении сконцентрирован в системе государственной и ведомственной статистики. Статистическая отчетность, как правило, формируется по иерархической модели: от медицинских организаций она направляется в региональные органы управления, а затем от каждого субъекта страны передается на федеральный уровень. В большинстве российских регионов используются собственные ИС, которые в той или иной степени облегчают сбор отраслевой статистической информации за счет частичной автоматизации процессов, например, в части агрегирования данных.

В то же время создаются альтернативные системы сбора и накопления данных, что об-

условлено цифровой трансформацией отрасли. Внедрение ИС и автоматизация процессов осуществляются на уровне как медицинских организаций, так и органов управления, включая региональные органы управления здравоохранением, медицинские информационно-аналитические центры (МИАЦ), Минздрав России, Росздравнадзор, ФФОМС.

Пандемия COVID-19 ускорила рыночные процессы развития таких направлений цифрового здравоохранения, как мобильное здравоохранение, электронные медицинские карты, носимые медицинские устройства, телемедицина, персонализированная медицина. Благодаря этому увеличивается количество и диапазон пригодных для использования данных, прямо или косвенно связанных с состоянием здоровья, растет число участников рынка, претендующих на использование электронных данных. Такие процессы должны учитываться с точки зрения нормативного правового регулирования и организации оказания медицинской помощи в государственном секторе.

В условиях пандемии в России, как и в зарубежных странах, были внедрены технологии сбора и анализа информации в режиме реального времени. Такой опыт позволил извлечь уроки, важные для управления здравоохранением:

- данные, используемые онлайн, имеют критическое значение при принятии решений, особенно в острых ситуациях (например, при вспышках инфекционных заболеваний), когда необходимо целенаправленное реагирование в сжатые сроки;
- интеграция данных из различных ИС существенно способствует принятию эффективных решений.

Информационное взаимодействие в сфере здравоохранения обеспечивается созданием и развитием ИС, относящихся к следующим группам:

- федеральные информационные системы;
- информационные системы ФФОМС и ТФОМС;
- государственные информационные системы субъектов Российской Федерации;
- информационные системы медицинских организаций;
- информационные системы фармацевтических организаций.

В результате цифровизация здравоохранения в России, включая систему ОМС, обеспечила возможность формирования данных в электронном виде. Однако перевод информации в цифровой вид не всегда гарантирует ее надлежащее качество. Так, далеко не все данные имеют единообразную структуру, что затрудняет их дальнейшее использование. Наряду с этим отсутствуют единые стандарты работы с данными, что зачастую приводит к ошибкам, неточностям при формировании отчетов из различных информационных систем. Также возникают прецеденты дублирования статистических и иных отчетов, поскольку они содержат одни и те же данные.

Кроме того, сохраняется необходимость ведения отчетности в бумажном виде, что в целом увеличивает административную нагрузку в системе здравоохранения. Так, в мае-июне 2021 г. Общероссийский народный фронт провел опрос среди медицинских работников по проблемам первичного звена отрасли, который охватил 22 тыс. человек. Респонденты отметили такие недостатки медицинских информационных систем, как нестабильность их работы (73.5%), значительные временные затраты на работу в МИС, из-за чего не хватает времени на пациента (50.2%), а также необходимость дублировать все записи на бумажном носителе (41.8%) [Счетная палата РФ, 2022b].

Другая проблема связана с регулированием обработки данных. Технологические инновации в здравоохранении во многом опираются на персональную информацию, в отношении которой предъявляются высокие требования к соблюдению конфиденциальности и ее защите. Важно совершенствовать нормативно-правовое регулирование по таким аспектам, как обезличивание персональных данных; определение правовых режимов информации с учетом источника данных (например, электронные медицинские карты (ЭМК), мобильные приложения, социальные сети), их типа (персональные, обезличенные) и др.; передача и использование медицинской информации, разработка информационных продуктов с применением технологий ИИ; порядок подписания согласия граждан на обработку персональных данных и др.

Таким образом, чтобы данные стали полезным ресурсом управления здравоохранением, стимулирующим развитие отрасли, требуется соблюдение

набора условий, включая организационные, нормативно-правовые, технические и др.

С точки зрения интеграции информации из различных источников и ИС, а также повышения ценности данных в здравоохранении интерес представляют централизованные информационные системы. Решение соответствующих задач предусматривается в рамках федерального проекта «Создание единого цифрового контура в здравоохранении на основе единой государственной информационной системы в сфере здравоохранения (ЕГИСЗ)»<sup>18</sup>.

Перспективная датацентричная модель управления здравоохранением должна быть ориентирована на повышение эффективности и качества функционирования отрасли. Достичь этого удастся посредством интеграции процессов управления данными в целостную систему управления здравоохранением.

Переход к датацентричной модели подразумевает повышение ценности данных для реализации государственной политики в сфере здравоохранения. Например, это касается следующих аспектов управления отраслью.

- Стратегическое управление: принятие решений по инвестиционным расходам, направленным на повышение качества и доступности медицинской помощи (введение дополнительных мощностей лечебных учреждений, оснащение необходимым оборудованием, внедрение новых технологий), должно осуществляться исходя из принципов эффективности использования ресурсов для улучшения результатов функционирования системы здравоохранения (включая стратегические задачи по снижению смертности, повышению рождаемости, улучшению здоровья населения и пр.). Возможности использования данных для решения указанных задач могут быть расширены за счет перехода от анализа агрегированной статистики к формированию детализированной информации в разрезе населенных пунктов, районов проживания, медицинских организаций. Использование деперсонализированных данных позволит оптимизировать маршрутизацию пациен-

тов в региональных системах здравоохранения. Для обеспечения доказательности проектов стратегических решений могут быть использованы прогностические модели на основе временных и пространственных данных о состоянии отрасли здравоохранения.

Другая важнейшая функция стратегического управления отраслью – ежегодное формирование федеральной и территориальных программ государственных гарантий бесплатного оказания гражданам медицинской помощи (на трехлетний период), включая планирование ее структуры и объемов. Текущий подход к планированию предполагает использование централизованной (федеральной) системы нормативов, которые не отражают региональные различия применительно к состоянию здоровья населения и систем здравоохранения в целом. Такая ситуация фактически свидетельствует о дисфункции соответствующих органов управления в части оптимального распределения ресурсов между субъектами Российской Федерации. Переход к датацентричной модели должен восполнить этот пробел путем привлечения данных, позволяющих спрогнозировать реальную потребность граждан в медицинской помощи в региональном разрезе, используя аналитические оценки и прогностические модели.

- Реализация функций управления в сфере обязательного медицинского страхования. В рамках датацентричной модели исполнение ряда из них может стать более эффективным. Например, это касается повышения обоснованности тарифов ОМС, включая как региональные различия, так и применение поправочных коэффициентов для медицинских организаций, действующих на территории одного субъекта Российской Федерации. Для этого могут быть использованы детализированные данные о доходах и расходах лечебных учреждений в целях расчета справедливой себестоимости предоставляемых услуг. Другой пример – обеспечение на основе

<sup>18</sup> <https://minzdrav.gov.ru/poleznye-resursy/natsproektzdravooхранenie/tsifra> (дата обращения: 27.07.2023).

данных о факторах здоровья населения более справедливого распределения субвенций на оказание гражданам обязательной медицинской помощи между территориальными фондами ОМС. Также следует отметить потребность в использовании детализированных данных ИС о медицинских организациях для оценки эффективности деятельности последних. Это даст возможность региональным комиссиям по разработке территориальных программ ОМС перейти к конкурентному распределению объемов медицинской помощи между лечебными учреждениями.

- **Управление медицинскими кадрами.** Потенциал датацентричного управления может быть реализован в рамках прогнозирования потребности в медицинских кадрах и формирования заданий для учебных заведений по их подготовке. Также есть возможность усиления роли данных в мониторинге вознаграждения за труд медицинских работников: оперативного отслеживания не только агрегированного по региону целевого соотношения заработной платы (для врачей – 200% к среднему уровню по экономике), но и более детализированных показателей, в том числе в разрезе лечебных учреждений и специальностей.
- **Интеллектуальное информационное обеспечение поддержки принятия врачебных решений** предполагает использование алгоритмов ИИ и машинного обучения при анализе больших объемов информации, в том числе медицинских изображений. Это должно способствовать повышению точности и скорости постановки диагнозов, а также эффективности назначений.
- **Предоставление государственных услуг гражданам**, включая запись или направление на прием к врачу, выписку, получение льготных лекарственных средств и др. Датацентричная модель в этой части предполагает переход к предоставлению услуг в электронном виде, исходя из задач минимизации транзакционных издержек пациентов, обеспечения эффективности лечебного процесса и повышения доступности медицинской помощи.

## Рекомендации по внедрению ключевых элементов датацентричного управления в здравоохранении

1. **Нормативно-правовое регулирование:**
  - пересмотр функций участников отрасли здравоохранения с акцентом на использовании количественных данных при принятии решений. Функционал органов управления здравоохранением (Минздрава России, региональных органов, ФФОМС, ТФОМС) определен в общем виде и формально не предполагает использования датацентричного подхода к управлению. Необходимо закрепить функциональные процессы формирования и использования данных за отраслевыми управленческими структурами. Тем самым будет обеспечено развитие новых управленческих практик органов власти, подкрепленных дата-аналитикой, внедрением моделей прогнозирования и планирования ресурсов;
  - определение порядка взаимодействия участников датацентричной модели управления здравоохранением – поставщиков данных с заказчиками и верификационными командами (см. далее) – на региональном и федеральном уровнях. Соответствующий порядок необходим также в процессах коммуникации государства с частным сектором и экспертным сообществом, включая частные медицинские и фармацевтические организации, исследовательские группы;
  - закрепление функций по верификации данных (на региональном и федеральном уровнях) за выделенными субъектами – верификационными командами. Они должны специализироваться на проверке информации, собираемой у медицинских организаций и других участников отрасли. В регионах целесообразно поручить решение этой задачи учреждениям МИАЦ путем переориентации их текущей рутинной деятельности по формированию отчетов, а на федеральном уровне – профильным государственным учреждениям, подведомственным Минздраву России;
  - создание мотивационных механизмов для частных медицинских организаций и фармацевтических компаний с целью их привлечения к формированию банка

данных в качестве поставщиков данных на постоянной основе. Для этого необходимо определить критерии участия, отвечающие экономическим интересам представителей предпринимательского сектора;

- совершенствование нормативно-правового регулирования обеспечения конфиденциальности и защиты информации о состоянии здоровья: закрепление механизма обезличивания персональных данных; определение правовых режимов информации применительно к каждому из ее источников (ЭМК, мобильных приложений, социальных сетей и др.); внесение уточнений в процедуры обработки медицинских данных, в том числе обезличенных; применение технологий ИИ; корректировка порядка выражения согласия граждан на обработку персональных данных, в том числе обезличенных;
- нормативно-правовое регулирование процесса допуска на рынок инновационных цифровых продуктов, основанных на данных (включая их внедрение в государственную систему здравоохранения с учетом рисков возможных неблагоприятных последствий).

## 2. Совершенствование ЕГИСЗ, в том числе:

- создание модуля ЕГИСЗ, отвечающего за обеспечение консолидации данных по принципу озера данных, а также закрепление функции оператора данных за Минздравом России с последующей передачей данного модуля профильному подведомственному учреждению;
- развитие интеграционных решений для расширения модели хранилища данных ЕГИСЗ с целью обеспечения органов управления новыми наборами данных;
- разработка информационных систем, обеспечивающих прогнозирование и планирование показателей развития отрасли на основе наборов данных, извлекаемых по новой модели данных из модулей ЕГИСЗ. Такие ИС должны предполагать использование возможностей предиктивной аналитики, искусственного интеллекта и математического моделирования. Их внедрению может предшествовать разработка соответствующих концепций (в том числе информационного взаимодействия для обеспечения отрасли квалифицированными кадрами,

агрегации всех сведений в хранилище данных ЕГИСЗ и др.);

- нормативно-правовое оформление функционирования вертикально интегрированной медицинской информационной системы (ВИМИС) и ее интеграция с ЕГИСЗ, в том числе обеспечение формирования сквозных данных по критическим лечебным процессам по соответствующим профилям на базе ВИМИС. Для этого потребуются включение в состав ЕГИСЗ ВИМИС по всем профилям на нормативном уровне; разработка и принятие необходимых нормативных правовых актов, содержащих описание информационных систем, участвующих в сценариях информационного взаимодействия, их назначения и функционала, порядка взаимодействия с ЕГИСЗ и иных требований.

3. Образовательные мероприятия. Обучение управленческих кадров и специалистов по работе с данными. Например, реализация программ для руководителей по работе с данными (CDO) и других участников отрасли, направленных на обучение технологиям датацентричного управления; повышение навыков работы с первичными цифровыми данными и развитие культуры чистых данных.

4. Внедрение современного программного обеспечения. Создание электронных платформ и ИС для сбора, проверки и обработки данных (включая онлайн-режим), защищенных от подделки и искажений, в том числе с использованием технологий распределенного реестра.

## Управление данными в транспортно-логистическом комплексе

Ограничения пандемии COVID-19 существенно повлияли на транспортную отрасль: были закрыты государственные границы, сократились внутренний и трансграничный пассажиропотоки и интенсивность перемещения грузов. Одновременно в отрасли существенно возросла роль цифровых технологий. Для контроля соблюдения карантина среди автовладельцев в большинстве российских регионов была запущена электронная пропускная система, нарушения фиксировались с помощью систем видеонаблюдения и использования специальных приложений [Аналитический центр при Правительстве РФ, 2020]. Появились альтерна-

тивы командировкам и передвижению на общественном транспорте, существенно снижающие пассажиропоток: с одной стороны, это использование видеоконференцсвязи, а с другой – услуги служб индивидуальной мобильности (каршеринга и др.). Еще более актуальными оказались развитие системы беспилотной доставки грузов дронами и создание инфраструктуры для беспилотного вождения.

Введенные в 2022 г. санкции вызвали ограничения в снабжении отрасли необходимой аппаратной инфраструктурой – датчиками, сенсорами, измерительными и навигационными приборами, в которых доля импортного производства оставалась высокой. Возрос спрос на полностью отечественные интеллектуальные решения по управлению транспортными потоками и их оптимизации. В частности, Правительство Российской Федерации заявило о создании государственной информационной системы электронных документов в сегменте грузоперевозок для повышения эффективности управления документами, усиления прозрачности рынка и снижения транзакционных издержек. Так, доля перевозок грузов, оформляемых в электронном виде с использованием сервисов ОАО «РЖД», уже в 2021 г. достигла 85%, а в части перевозок пассажиров – 69% [НИУ ВШЭ, 2022а].

Транспортно-логистический комплекс является, с одной стороны, генератором, а с другой – потребителем больших массивов данных различного формата и тематической направленности. Формируемые в отрасли массивы данных используются различными группами стейкхолдеров для решения широкого спектра задач, в том числе кросс-отраслевых.

Основные поставщики и потребители данных в транспортной системе Российской Федерации – заказчики перевозок, отправители (контрактодержатели), грузополучатели, транспортные компании, владельцы грузового автотранспорта, индивидуальные предприниматели, экспедиционные компании, компании-агенты (которые могут сами владеть грузовым автотранспортом либо заключать субподрядные договоры на выполнение грузовых перевозок), страховые компании (которые страхуют перевозимые грузы онлайн либо через страховых агентов), экспедиторские компании.

Наиболее ценные, ключевые источники данных для цифровых платформ и системы управления транспортным комплексом Российской

Федерации – средства навигации, транспортные средства, камеры видеонаблюдения на путях следования и др. Из них можно получать геоинформацию, в том числе о транспортных потоках, сведения о состоянии инфраструктуры и других первостепенных показателях развития транспортного комплекса.

Указанные данные применяются для повышения эффективности управления дорожным хозяйством и городской средой, планирования и контроля миграционных процессов, обеспечения безопасности городской среды и эффективного использования дорожного фонда, управления транспортными потоками, предотвращения и реагирования на угрозы техногенных и природных катастроф, управления парковочным пространством и потреблением электроэнергии, а также для решения многих других задач.

Ключевой вызов внедрения в отрасли датацентричного управления – организационно-технологическая сложность одновременного скоординированного использования различной инфраструктуры для сбора данных. Она включает датчики Интернета вещей в транспорте и на дорогах, модули навигации, транспондеры бесконтактной оплаты, устройства весогабаритного контроля, камеры видеонаблюдения на дорогах и др. При этом типы и форматы собираемых данных существенно различаются. За каждым видом транспортной инфраструктуры стоит ряд управляющих информационных систем, принадлежащих ведомствам, подведомственным организациям, коммерческим компаниям.

Датацентричное управление в транспортно-логистическом комплексе должно способствовать решению таких проблем, как:

- высокая аварийность на транспорте ввиду человеческого фактора;
- низкая транспортная мобильность населения;
- значительная доля «серых» перевозок при оплате проезда наличными;
- слабая привлекательность транспортных коридоров Российской Федерации ввиду большой транзакционной нагрузки (бумажные документы, контрольные процедуры, посредники) и, как следствие, недостаточный уровень использования транзитного потенциала страны;
- высокие эксплуатационные расходы морских грузоперевозок;
- низкая информированность и скоординированность действий органов власти, субъектов

транспортной деятельности по вопросам обеспечения безопасности на транспорте (включая кибербезопасность);

- отсутствие возможности мониторинга состояния объектов инфраструктуры на всех этапах жизненного цикла.

Для организации больших потоков данных в отрасли требуется развитие сетей связи пятого поколения. В условиях санкционного давления и с учетом угроз кибербезопасности целесообразно внедрение, пусть и несколько замедленное, полностью отечественных разработок для критической инфраструктуры транспорта (Интернет вещей, 5G, чипы, RFID). Для этого рекомендуется выделять приоритетные проекты на уровне отдельных регионов и видов транспорта, имеющие наиболее высокую инфраструктурную готовность.

Изначально единой модели данных в отрасли не существовало. Одни и те же объекты до сих пор описываются разными показателями в зависимости от целей и задач отраслевого игрока. Например, транспортное средство для системы взимания платежей характеризуется тоннажем и габаритами, для страховой компании – сроком эксплуатации, техническим состоянием и информацией о собственниках, для логистической компании – видами грузов для перевозки, дополнительным оснащением и оборудованием. Аналогичная ситуация с описанием объектов «дорога», «беспилотный транспорт», «транспортная компания», «порт», «вокзал», «аэродром», «водный путь» и др.

Решением верхнего уровня для формирования единой отраслевой модели управления данными и стандартов обмена ими является создание экосистемы на основе Цифровой платформы транспортного комплекса (ЦПТК)<sup>19</sup>. ЦПТК устанавливает унифицированные требования к обмену данными и регламенты этого процесса, обеспечивает правовую значимость сведений об объектах инфраструктуры и транспортных средствах, служит агрегатором транспортных данных и создает условия для равного доступа к полной, актуальной и достоверной информации в периметре экосистемы.

Генерирование, хранение данных и управление ими осуществляются также при помощи информационных систем федеральных органов исполнительной власти, субъектов Российской Федерации, транспортных и логистических организаций.

Ключевыми инструментами управления данными в отрасли являются:

- Автоматизированная система управления транспортным комплексом Российской Федерации (АСУ ТК)<sup>20</sup>;
- Единая государственная информационная система обеспечения транспортной безопасности (ЕГИС ОТБ)<sup>21</sup>;
- Государственная автоматизированная информационная система «ЭРА-ГЛОНАСС» (навигация и координаты транспортных средств, вызов экстренной помощи);
- «Платон» – система взимания платы за проезд по дорогам общего пользования транспортных средств массой свыше 12 тонн;
- Автоматизированная система весогабаритного контроля (АСВГК) движения автотранспортных средств на трассах федерального значения.

Согласно стратегическому направлению цифровой трансформации транспортного комплекса ее целями являются повышение качества транспортно-логистических услуг, развитие бесшовных внутрироссийских и международных перевозок, их безопасность и надежность (устойчивость к особым внешним условиям), снижение нагрузки на окружающую среду [Правительство РФ, 2021b]. Важнейшие инициативы и проекты, обеспечивающие достижение этих целей, – «Беспилотники для пассажиров и грузов», «Автономное судовождение», «Беспилотная аэродоставка грузов», «Зеленый цифровой коридор пассажира», «Бесшовная грузовая логистика», «Цифровое управление транспортной системой Российской Федерации», «Цифровизация для транспортной безопасности», «Цифровые двойники объектов транспортной инфраструктуры».

Для обеспечения эффективной работы с данными в транспортной системе страны важно

<sup>19</sup> Должна быть запущена в 2024 г. На сегодня создана концепция, разрабатываются стандарты обмена данными.

<sup>20</sup> АСУ ТК – платформа для сбора и интеграции различных типов данных из интеллектуальных систем транспортного комплекса, включая сбор данных о платежах за транспортные средства, их местоположении, диспетчеризации транспортных потоков, контроле режимов труда и отдыха экипажей, информационной безопасности.

<sup>21</sup> Обеспечивает мониторинг реализации правовых, организационных и экономических мер на транспорте.

разработать отраслевые стандарты управления системами данных. Такие стандарты формируют правила свободного информационного обмена между базами государственных данных, частными и государственно-частными корпоративными информационными платформами, программными сервисами для перевозчиков и заказчиков грузоперевозок; их принятие в России позволит обеспечить работу операционной среды ЦПТК в государственном сегменте и применительно к клиентской части платформы.

На первом этапе развития ЦПТК должна на технологическом уровне служить для отрасли «шиной» – стать инфраструктурой сбора информации с центрами обработки и хранения больших объемов разнородных данных. На организационном уровне использование платформы способствует формированию системы недискриминационных правил обмена данными (включая различные модели их предоставления) и обеспечивает равный доступ к данным всем участникам. Реализуемая в ЦПТК модель данных должна стать частью национальной системы управления данными (НСУД). На втором этапе развития на площадке ЦПТК могут быть сформированы правила, механизмы и стандарты разработки и интеграции частных и государственных сервисов в экосистему. На третьем этапе ЦПТК может быть масштабирована на цифровом пространстве Евразийского экономического союза (ЕАЭС).

## Рекомендации по внедрению ключевых элементов датацентричного управления в транспортно-логистическом комплексе

1. Организация сквозного движения данных – от поступления из первичного источника (как правило, это датчик, транспондер или устройство, воспроизводящее графический образ) до использования в режиме реального времени в целях прогнозирования, мониторинга и (или) управления транспортно-логистическим комплексом на основе ключевых показателей. В числе последних:

- время в пути между центрами двух соседних субъектов Российской Федерации;
- доля автомобильных дорог регионального и межмуниципального значения, соответствующих нормативным требованиям;

- транспортная подвижность населения, включая поездки на личном автомобиле; авиационная подвижность жителей Российской Федерации; доля пассажиров, использующих безналичную оплату проезда на общественном транспорте в крупнейших агломерациях;
- доля перевозочных документов, оформляемых в электронном виде;
- провозная способность железнодорожных участков в экспортном направлении относительно базового года нарастающим итогом.

Есть множество иных показателей, отслеживаемых в рамках реализации региональных программ (стратегий) развития транспортной системы. Также важны данные, поступающие из центров управления регионами (ЦУР) и муниципалитетами.

2. Стимулирование отраслевых игроков к обмену данными и вложениям в развитие инфраструктуры сбора информации путем сокращения издержек доступа и предложения новых ценных сервисов, базирующихся на данных. При этом для каждого типа отраслевых участников (транспортной компании, логистической компании, автовладельца, пассажира и т.д.) следует регламентировать определенный набор атрибутов и свойств на основе единых классификаторов и нормативно-справочной информации, закрепленных в экосистеме и отрасли.

3. Исключение дублирования сбора данных, устранение нормативно-правовых и организационных барьеров обмена информацией и ее возможной интеграции в периметре ЦПТК. Например, данные системы «ГЛОНАСС» могут дублировать данные систем «Платон» и АСВГК по таким параметрам, как текущее местоположение транспортных средств, скорость передвижения, выбор маршрута, время и сроки доставки грузов. В этой связи Минтранс России и участникам отрасли целесообразно согласованно выбрать единственную ИС или ГИС как источник той или иной информации в экосистеме ЦПТК.

4. Реализация образовательных программ для ответственных исполнителей подведомственных учреждений и организаций транспортной системы Российской Федерации по вопросам сбора, хранения, использования данных и достижения целевых индикаторов стратегического планирования.

5. Формирование и стандартизация отдельного контура обмена данными с внешними, но не менее значимыми для отрасли участниками. К ним относятся фискальные данные ФНС России; сведения Минприроды России об уровне загрязненности окружающей среды от транспортных средств; информация для страховых компаний о состоянии транспортных средств, прохождении ими маршрутов и перевезенных грузах; различные данные для инвесторов, включая кредитные организации, банки. В дальнейшем к контуру смогут присоединяться новые государственные и коммерческие участники, в том числе службы контроля за состоянием водителей, транспортных средств и инфраструктуры для передвижения (автодорог, железнодорожного полотна).

6. Непрерывное развитие новых цифровых сервисов на основе верифицированных данных в экосистеме ЦПТК. Сервисы могут быть ориентированы на выбор моделей транспортных средств и агентов по страхованию (или перевозке грузов, пассажиров), планирование и построение маршрутов транспортировки, получение кредитных средств, расчет различных затрат и издержек транспортных агентов, оценку ресурсных потребностей экономических агентов и др.

7. В текущих условиях в связи с уходом с российского рынка зарубежных компаний и, соответственно, их продуктов для управления данными, получаемыми из технологической инфраструктуры транспортной отрасли, необходимо ускорить процесс импортозамещения технологического стека отечественными разработками как в сегменте промышленного ПО тяжелого класса (САПР, BIM, MES, PLM, PDM, DSS, CAD/CAM/CAE), так и применительно к системам управления нереляционными базами данных, пакетам прикладных программ для математических вычислений, фреймворкам хранения и обработки больших данных. Сведения, поступающие из транспортного комплекса, задействованы в решении задач обеспечения обороноспособности (в том числе мобилизационных). Именно поэтому вопрос импортозамещения в транспортной отрасли в части ИКТ-инфраструктуры стоит особенно остро.

8. Ключевые бизнес-функции предприятий транспортно-логистического комплекса используют схожие данные на входе и выходе в рамках стандартных бизнес-процессов. На унификации

процессов были построены зарубежные решения крупных вендоров. Отечественные компании в своих решениях использовали модули, созданные иностранными разработчиками. Для получения полностью отечественных цифровых продуктов, позволяющих оптимизировать ключевые бизнес-процессы всех участников, целесообразно обеспечить стандартизацию ИТ-решений, имеющих исключительное отраслевое значение (в том числе на базе ИЦК).

9. Важная стратегическая задача датацентричного государственного управления в транспортно-логистическом комплексе, которую должна решить ЦПТК, – отказ от подхода, основанного на реагировании, в пользу прогнозирования, что позволит предотвращать негативные события благодаря использованию технологий ИИ, имитационного моделирования и предиктивной аналитики.

#### 3.1.6. Ключевые выводы

Датацентричная модель – не просто одна из концепций госуправления. Это главный вектор цифровой трансформации отраслевого управления в России, неразрывно связанный с формированием эффективной цифровой экосистемы. Она должна содержать модели ключевых отраслевых процессов, обеспечивать возможности верификации и многократного использования сквозных данных, что позволит игрокам отрасли создавать собственные и использовать сторонние цифровые сервисы в соответствии с едиными отраслевыми стандартами.

Важной тенденцией становится централизация сбора данных из ключевых государственных и коммерческих ИС, постепенное формирование унифицированной модели данных для описания основных отраслевых объектов и выработка единого понимания модели у отраслевых участников.

Наконец, обозначается тренд на выработку показателей развития направления на основе доказательного подхода (анализа данных, а не интуитивных предположений). В перспективе внедрение датацентричных систем управления будет способствовать снижению издержек отраслевых участников при обмене данными с государством.

## 3.2. Правовые меры снижения рисков, вызванных санкциями и корпоративным бойкотом в сфере цифровых технологий

В 2022 г. Европейский союз, США, Великобритания, Австралия, Япония, Швейцария, Сингапур, Польша<sup>22</sup>, Канада и другие страны ввели санкции в отношении России. Это комплексные меры воздействия на деятельность российских экономических субъектов, осуществляемые в рамках существующих и специально создаваемых правовых механизмов. Они выражаются в ограничении доступа к рынкам капитала; запрете на оказание услуг в сфере сопровождения ведения бизнеса; ограничениях на экспорт товаров и технологий, предоставление сопутствующих услуг; ограничительных мерах в отношении отдельных физических и юридических лиц и др. Указанные санкции и обусловленный ими корпоративный бойкот сокращают возможности российских компаний по внедрению цифровых технологий, а значит, влекут риски для цифровой трансформации в целом.

Санкции 2022 г. существенно изменили условия функционирования российских организаций, занятых в сфере ИТ, ограничив доступ к капиталу, иностранным рынкам и технологиям, что в ряде случаев способствовало переносу деятельности компаний за пределы страны. Неблагоприятные последствия могут оказаться глубокими и системными, поскольку ограничительные меры рассчитаны на длительный эффект, учитывая непрогнозируемую продолжительность их применения и риски дальнейшего ужесточения<sup>23</sup>. Также следует принимать во внимание последствия корпоративного бойкота [Frye, 2017]. Официальные ограничительные меры повлияли на деловое поведение не только зарубежных, но и российских компаний, решения которых прямо или косвенно контролируются иностранными организациями или гражданами.

Для таких компаний стало характерным ограничение или прекращение работы на территории нашей страны и (или) с лицами, находящимися под юрисдикцией Российской Федерации. Причем

это не прямой результат следования ограничениям иностранных государств, а решение, основанное на позиции корпоративных органов управления. Такой бойкот стал дополнительной существенной мерой воздействия на российские субъекты, и для рассмотрения рисков цифровой трансформации следует учитывать этот фактор наравне с введенными санкциями.

---

В рамках настоящего раздела в контексте анализа ограничительных мер (действий) в отношении Российской Федерации в 2022 г. используются следующие понятия.

Санкции (ограничительные меры)<sup>24</sup> – принятые в установленном порядке уполномоченными органами зарубежных государств специальные меры (запреты), которые в совокупности направлены на изменение политики или деятельности Российской Федерации в связи с проведением специальной военной операции.

Корпоративный бойкот – деятельность зарубежных и (или) российских компаний, решения которых прямо или косвенно контролируются иностранными организациями или гражданами, связанная с ограничением (прекращением) работы на территории Российской Федерации и (или) с лицами, находящимися под ее юрисдикцией, не являющаяся прямым результатом исполнения ограничительных мер государств, под юрисдикцией которых находится соответствующее иностранное лицо.

Правовые риски – риски неблагоприятных последствий в результате наступления одного или нескольких событий:

- нарушения российским юридическим лицом требований законодательства Российской Федерации вследствие обстоятельств, сложившихся по причине выполнения таким

<sup>22</sup> В дополнение к общим санкциям Европейского союза.

<sup>23</sup> В рамках раздела исследовались санкционные и иные ограничения, введенные в отношении Российской Федерации в первой половине 2022 г.

<sup>24</sup> Терминология зависит от юрисдикции: в законодательстве США применяется понятие «санкции», в Европейском союзе – «ограничительные меры». Для целей настоящего раздела под санкциями понимаются как ограничительные меры, так и санкции в узком смысле.

лицом или его контрагентом ограничительных мер или сокращения (прекращения) контрагентом ведения деятельности с российскими субъектами из-за поддержки корпоративного бойкота;

- нарушения договорных обязательств вследствие ухудшения стабильности гражданского оборота из-за реализации ограничительных и иных мер, включая корпоративный бойкот;
- введения ограничительных мер в отношении организаций или физических лиц и последующего осуществления российским юридическим лицом корпоративных процедур с целью минимизации рисков введения санкций или устранения их последствий.

Однако ни санкции, ни корпоративный бойкот не сформировали непреодолимых правовых рисков цифровой трансформации. По этой причине целесообразно продолжить работу по созданию благоприятной для функционирования отечественных технологических компаний правовой среды. В последние годы она формировалась в рамках федерального проекта «Нормативное регулирование цифровой среды» национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации», который следует в определенной степени реформативировать применительно к текущим условиям. Задачи правового регулирования для целей развития цифровой экономики зафиксированы в Концепции комплексного правового регулирования отношений, возникающих в связи с развитием цифровой экономики [Сколково, 2020]<sup>25</sup>. Концепция содержит вопросы регулирования персональных и больших данных, финансовой системы, цифрового образования и здравоохранения, онлайн-торговли, транспорта и других сфер. Помимо устранения фрагментарных правовых барьеров, сдерживающих формирование цифровой экономики, Концепция фиксирует комплексные задачи правового регулирования в этой сфере: создание условий для повышения доверия и безо-

пасности участников оборота в цифровой среде, разработку модели правового регулирования в области искусственного интеллекта и робототехники и др.

Ситуация усиления негативного внешнего воздействия в целом не изменила актуальность поставленных ранее задач, однако требует корректировки правовых норм и разработки ряда новых решений, которые способствовали бы устранению такого воздействия на цифровую трансформацию. В частности, задачи правового регулирования могут быть дополнены мерами, направленным на митигацию экономических, технологических, кадровых ограничений, а также корректировку правовых аспектов осуществления деятельности в условиях нарушения стабильности гражданского оборота. Некоторые из предложений представлены ниже.

Риски цифровой трансформации из-за санкций и корпоративного бойкота в рамках настоящего раздела оцениваются через призму:

- экономических последствий (расходов организаций на внедрение и использование цифровых технологий);
- технологических ограничений (доступности технологий, специализированного ПО для цифровой трансформации отраслей);
- кадровых дефицитов (доступности специалистов, интенсивно использующих ИКТ);
- правовых режимов осуществления цифровой трансформации.

### 3.2.1. Доступ к капиталу и финансовые трансакции: альтернативные механизмы

Санкции предполагают принятие широкого спектра мер, направленных на ограничение доступа российских субъектов к рынкам капитала<sup>26</sup>. Например, Европейский союз ввел ограничения на использование банковских депозитов, листинга ценных бумаг, криптоактивов, получение услуг

<sup>25</sup> Концепция комплексного регулирования (правового регулирования) отношений, возникающих в связи с развитием цифровой экономики, подготовлена некоммерческой организацией «Фонд развития Центра разработки и коммерциализации новых технологий» на основе отчета Федерального государственного научно-исследовательского учреждения «Институт законодательства и сравнительного правоведения при Правительстве Российской Федерации» и утверждена Рабочей группой «Нормативное регулирование цифровой среды» АНО «Цифровая экономика».

<sup>26</sup> Следует учитывать обоюдный характер экономических последствий, затрагивающих Россию, страны, которые ввели санкции, и третьи страны.

центральных депозитариев и государственного финансирования, запрет на использование SWIFT отдельными компаниями [The Council of European Union, 2014, 2022]. Экономические последствия имеет и корпоративный бойкот со стороны организаций, предоставляющих доступ к технологической инфраструктуре для осуществления платежей, например, через сервисы Google Pay, Apple Pay, PayPal и международный сегмент платежных карт Visa и MasterCard. Следствием становится сужение финансовых и транзакционных возможностей российских компаний, что приводит к сокращению бизнес-активности и потере рынков.

Обширный перечень ограничений, связанных с доступом к капиталу и возможностью осуществления транзакции, стал основанием для разработки столь же обширного перечня мер государственного реагирования, направленного на обеспечение доступа к финансовым ресурсам [Артемов, Ситник, 2022]. В частности, предусмотрены льготное кредитование для целей цифровой трансформации, послабления при уплате налогов и страховых взносов, поддержка заемщиков, изменение порядка проведения валютных операций<sup>27</sup>; проектируются меры по развитию альтернативных систем расчета<sup>28</sup>. На ИТ-отрасли позитивно сказывается расширение круга компаний-разработчиков, на которых распространились фискальные льготы, включая применение пониженной ставки по налогу на прибыль и льготного тарифа по страховым взносам. Поправками в Налоговый кодекс Российской Федерации были отменены требования по минимальной численности сотрудников ИТ-компаний и снижена доля доходов от деятельности в области информационных технологий до 70%. По достижении этого показателя предоставляются льготы; одновременно расширен перечень операций, доходы от которых учитываются при его расчете [Федеральное собрание РФ, 2022а].

В целях преодоления экономических последствий в дополнение к уже введенным мерам регулирования целесообразно рассмотреть возможность развития альтернативных способов финансирования – с применением инвестицион-

ных платформ и цифровых активов. Нормативное регулирование в указанной сфере введено, однако рекомендуется уточнить требования к отдельным аспектам деятельности. Так, в числе первоочередных правовых мер по этому направлению – снятие запрета на рекламу, связанную с привлечением средств с использованием инвестиционной платформы, и предоставление оператору такой платформы возможности принятия на себя обязанности налогового агента по налогу на доходы физических лиц в части доходов, получаемых инвесторами по договорам займа<sup>29</sup>. Это позволит увеличить рынок коллективного финансирования и упростит выход на рынок небольшим компаниям, привлекающим финансирование.

Еще одной мерой, направленной на преодоление экономических последствий, может стать активизация механизма доступа участников российского рынка к цифровым финансовым активам (ЦФА), которые выпущены в информационных системах, организованных в соответствии с иностранным правом. Законодательство предусматривает возможность совершения таких сделок [Федеральное собрание РФ, 2022b], однако в настоящее время отсутствуют механизмы, позволяющие ее реализовать. Для этого требуется проработать вопросы, связанные с:

- выявлением тех иностранных цифровых активов, которые могут быть доступны для сделок в рамках российского правового поля;
- определением, посредством какой (русской или иностранной) инфраструктуры такие сделки должны совершаться или каким образом должны взаимодействовать российские и иностранные операторы ЦФА для совершения операций с ними;
- учетом активов;
- соблюдением требований информационной безопасности;
- соблюдением требований ПОД/ФТ и др.

Доступ к операциям с иностранными ЦФА мог бы способствовать восстановлению транзакционных операций с иностранными субъектами, что снизит последствия экономических рисков цифровой трансформации.

<sup>27</sup> Обязанность резидентов по репатриации иностранной валюты при осуществлении внешнеторговой деятельности и (или) предоставлении и возврате займов фактически отменена на основании пункта 4 Указа Президента Российской Федерации от 8 августа 2022 г. № 529 «О временном порядке исполнения обязательств по договорам банковского счета (вклада), выраженных в иностранной валюте, и обязательств по облигациям, выпущенным иностранными организациями».

<sup>28</sup> Ведется работа по легализации использования криптовалюты для международных расчетов.

<sup>29</sup> Для этого требуются изменения в Налоговом кодексе Российской Федерации.

### 3.2.2. Правовые инструменты преодоления технологических ограничений

Санкции ограничивают экспорт товаров и технологий, предоставление услуг, связанных с обслуживанием, технической поддержкой и обновлением ПО. Например, Европейский союз запрещает прямую или косвенную продажу, поставку, передачу или экспорт всех товаров и технологий двойного назначения любому физическому или юридическому лицу, организации или органу в России или для использования в России. Запрещается прямо или косвенно оказывать техническую помощь, посреднические либо другие услуги, связанные с товарами и технологиями двойного назначения (а также с их предоставлением, производством, обслуживанием и использованием), любому физическому или юридическому лицу, органу или организации в России или для использования в России [The Council of European Union, 2022]. Ужесточен экспортный контроль в отношении поставки полупроводников, компьютеров, телекоммуникационного оборудования, ИТ, лазеров, сенсоров [Federal Register, 2022; GOV.UK 2022c; Ministry of Foreign Affairs of Japan, 2022; SECO, 2022]. Ограничение доступа к иностранным технологиям при отсутствии альтернативы приводит к рискам деградации технологической инфраструктуры, если в ней активно задействованы зарубежные решения. Такая зависимость приводит к приостановке программных обновлений, модернизации указанной инфраструктуры, что влечет за собой повышение уязвимости, снижение производительности и отказоустойчивости ИТ-решений.

Значительно ограничил технологические возможности российской экономики корпоративный бойкот [Pajuste, Tomolo, 2022]. С российского рынка ушли многие иностранные компании, которые влияли на развитие телекоммуникаций,

высоких технологий, цифровой трансформации традиционных отраслей. Эти компании поставляли и (или) обслуживали телекоммуникационное и серверное оборудование, процессоры и видеокарты, облачные решения для виртуализации и хранения данных, программное обеспечение, оказывали иные ИТ-услуги.

Помимо приостановки поставок оборудования и ПО, надо отметить полное или частичное прекращение деятельности западных интернет-сервисов и цифровых платформ<sup>30</sup>. Технологические последствия в этом случае зависят от отраслевой специфики и наличия отечественных решений, способных заменить зарубежные, ушедшие из России. Так, прекращение работы систем онлайн-бронирования (Booking.com, Airbnb) дало шанс отечественным аналогам занять бóльшую долю рынка.

К числу мер государственного реагирования на последствия технологического характера следует отнести параллельный импорт<sup>31</sup>, меры по импортозамещению ПО и комплектующих<sup>32</sup>, использование механизма принудительного лицензирования [Государственная Дума РФ, 2022]. Однако параллельный импорт товаров не обеспечивает участникам гражданского оборота доступ к необходимому ПО, а принудительное лицензирование не одобряется некоторыми участниками рынка<sup>33</sup>, поскольку не решает проблему доступа российских компаний<sup>34</sup>, в том числе владельцев цифровых платформ и социальных сетей, к контенту иностранных правообладателей. Таким образом, указанные меры не позволяют устранить правовые риски применительно к добросовестным хозяйствующим субъектам. В условиях ограничений на использование лицензионных произведений руководство российских компаний, не имея доступа к необходимому контенту на законных основаниях, несет риски привлечения к ответственности. Поэтому целесообразно проработать варианты временной либерализации административной и уголовной ответственности лиц, нарушающих исключитель-

<sup>30</sup> В некоторых случаях уход иностранных интернет-сервисов и платформ был обусловлен решениями, принимаемыми органами государственной власти Российской Федерации. Например, компания Meta Platforms Inc. была признана в России экстремистской и запрещена.

<sup>31</sup> Минпромторг России утвердил перечень товаров, ввоз которых возможен без согласия правообладателей. Он содержит более 50 групп товаров, в частности электронику.

<sup>32</sup> К ним относится создание промышленных центров компетенций по замещению зарубежных отраслевых цифровых продуктов и решений, в том числе программно-аппаратных комплексов, в ключевых отраслях экономики по поручению Председателя Правительства Российской Федерации.

<sup>33</sup> <https://www.kommersant.ru/doc/5607067> (дата обращения: 22.11.2022).

<sup>34</sup> Решение указанной проблемы лежит в плоскости договорных правоотношений с иностранными правообладателями, которые затрагиваются инициативой лишь в части механизма оплаты. Иными словами, принудительная лицензия не обеспечит доступ к контенту, а затруднит его.

ное право на иностранный контент и ПО (сохраняя при этом стимулы к импортозамещению)<sup>35</sup>.

Частично доступ к иностранным технологиям можно восстановить, устранив комплаенс-риски, из-за которых зарубежная сторона отказывается от сотрудничества с экономическими субъектами, связанными с российской юрисдикцией [Guzman, 2001]. Для этого уполномоченным органам – ФНС, Минэкономразвития России или иным – целесообразно сформировать непубличный санкционный реестр, обратившись к которому любая заинтересованная компания сможет засвидетельствовать «санкционную чистоту»<sup>36</sup> (собственную или своих бенефициаров) иностранным партнерам, главным образом из дружественных юрисдикций. Такой механизм значительно ускорит подтверждение «санкционной чистоты» российских контрагентов. В условиях усиления внешних ограничений, связанных с доступом к технологиям, следует ослабить внутристрановые ограничения по развитию и внедрению технологий. Существующее огради-тельное регулирование в сфере внедрения инноваций хоть и направлено на защиту публичных и (или) частных интересов, но замедляет или делает невозможным применение ряда разработок, основанных на цифровых технологиях. Типичные примеры – ограничения, связанные с обработкой персональных данных или применением технологий беспилотного транспорта.

Для снятия правовых барьеров в сфере внедрения инноваций был разработан механизм экспериментальных правовых режимов (ЭПР) [Федеральное собрание РФ, 2020b]. Он позволяет устанавливать специальное регулирование на определенный период времени и на ограниченной территории в целях апробации и введения в эксплуатацию новых цифровых решений. Однако текущий порядок создания ЭПР оказался неоптимальным и забюрократизированным, в связи с чем предлагается скорректировать этот процесс:

- упростить процедуру внесения инициативного предложения об установлении экспериментального правового режима, сократив перечень необходимых документов;
- предоставить возможность внесения изменений в программу ЭПР;
- уточнить порядки и сроки разработки нормативных правовых актов по итогам реализации проекта.

### 3.2.3. Обеспечение привлекательности российской юрисдикции для компаний и специалистов

Санкции и корпоративный бойкот ухудшили условия ведения бизнеса для ИТ-компаний, в том числе осуществляющих внешнеэкономическую деятельность. Это связано с отказом иностранных организаций от работы с отечественными контрагентами из-за санкционных рисков и затруднениями в проведении финансовых трансакций. Такая ситуация может подталкивать руководство российских организаций, зависящих от доступа к зарубежным рынкам или ресурсам, к релокации, то есть изменению юрисдикции, в которой осуществляются основные функции бизнеса, в том числе ИТ-разработка. А отток компаний и высококвалифицированных кадров снижает потенциал обеспечения технологического суверенитета<sup>37</sup>.

Предложения по соответствующим мерам регулирования можно разделить на три группы:

- поддержка деятельности компаний-экспортеров на территории Российской Федерации с целью их сохранения в отечественной экономике;
- частичное управление процессом релокации, если руководство технологических компаний

<sup>35</sup> Следует исключить риски привлечения к ответственности добросовестных российских участников рынка в ситуациях, когда они принимают необходимые меры для легального получения контента, но из-за недружественных действий иностранных правообладателей ими допускается формальное нарушение законодательства Российской Федерации, которое образует состав правонарушения или преступления.

<sup>36</sup> Отсутствие юридического лица или его конечных бенефициаров в санкционных списках иностранных государств.

<sup>37</sup> В Указе Президента Российской Федерации от 12 апреля 2021 г. № 213 «Об утверждении Основ государственной политики Российской Федерации в области международной информационной безопасности» одним из элементов обеспечения технологического суверенитета названо создание условий для противодействия использованию отдельными государствами технологического доминирования и монополизации ими различных сегментов рынка ИКТ, включая основные информационные ресурсы, критическую информационную инфраструктуру, ключевые технологии, продукты и услуги. Таким образом, отток компаний и специалистов, разрабатывающих конкурентоспособные ключевые технологии, продукты и услуги, противодействующие иностранному технологическому доминированию и монополизации, следует рассматривать как снижение потенциала для обеспечения технологического суверенитета. Аналогичные выводы об угрозах цифровому суверенитету из-за зависимости инфраструктуры от ограниченного числа доминирующих иностранных игроков рынка отмечены и в зарубежной литературе.

все же приняло решение о переводе основной деятельности из России в другую страну;

- компенсация и минимизация рисков оттока ИТ-специалистов.

Один из барьеров для технологических компаний, экспортирующих программное обеспечение и предоставляющих его как облачную услугу (SaaS), – длительная и затратная процедура экспортного контроля в отношении каждой сделки. Целесообразно создать режим наибольшего благоприятствования для работы с иностранными компаниями, не инкорпорированными в недружественных государствах. Основным принципом регулирования в этом случае может быть фокусировка экспортного контроля не на отдельных сделках, а на технологиях. В этой связи предлагаются следующие меры:

- отменить привязку идентификационного заключения экспортируемой продукции к сделке (оно должно выдаваться на конкретное ПО или технологию с возможностью многократного использования); уточнить, что идентификационное заключение может быть подготовлено российским участником ВЭД;
- предусмотреть, что особые условия – ограничения на использование в определенных целях<sup>38</sup> – становятся обязательными для включения во внешнеэкономический договор только применительно к ПО или технологиям, в отношении которых подтверждено, что они относятся исключительно к продукции двойного назначения; предусмотреть механизм, предоставляющий Федеральной службе по техническому и экспортному контролю (ФСТЭК России) возможность разрешить сторонам не включать подобное обязательное условие в текст выдаваемой ФСТЭК России экспортной лицензии;
- проработать целесообразность внесения поправок в Постановление Правительства Российской Федерации от 7 июня 2001 г. № 447 «Об утверждении положения об осуществлении контроля за внешнеэкономической деятельностью в отношении товаров

и технологий двойного назначения, которые могут быть использованы при создании вооружений и военной техники» в целях обеспечения возможности предоставления генеральной лицензии на экспорт ПО и (или) технологий ИИ;

- проработать возможность не рассматривать предоставление программного обеспечения удаленно по сети Интернет в качестве контролируемой внешнеэкономической деятельности, поскольку получатель не может модифицировать такое ПО.

Второе направление регулирования касается тех ИТ-компаний, которые все же приняли решение о смене места ведения деятельности. Большую склонность к этому проявляют организации со сравнительно высокой долей экспортной выручки. Неуправляемый отток таких компаний из России означает возникновение рисков снижения ИТ-компетенций и утраты тех или иных технологических решений и для российского рынка. В условиях, когда сложно влиять на внутреннюю мотивацию к релокации, целесообразно выработать актуальные механизмы сохранения экономических, правовых и культурных связей с переехавшими гражданами и результатами их труда.

Основным элементом управления этим процессом может стать сохранение российских льгот для ИТ-организаций, релоцированных в дружественные государства (прежде всего в страны ЕАЭС)<sup>39</sup>, при условии сохранения основной доли корпоративного владения компанией, и (или) владения результатами интеллектуальной собственности российским бенефициаром, и (или) сохранения основной ИТ-разработки на территории России. Льготы могут касаться различных аспектов – от возможности участия в государственных и муниципальных закупках до государственной аккредитации ИТ-компаний и включения их продуктов в реестр отечественного ПО с предоставлением соответствующих дополнительных гарантий. Указанные меры помогут таким организациям сохранить экономические связи с Российской Федерацией, несмотря на нахождение за пределами страны.

<sup>38</sup> Сейчас это обязательное условие, проверить соблюдение которого иностранным контрагентом невозможно или затруднительно.

<sup>39</sup> В соответствии с Договором о Евразийском экономическом союзе на территории стран-участниц функционируют единый внутренний рынок, единый режим торговли товарами в отношениях с третьими странами (статья 25), не применяются ввозные и вывозные таможенные пошлины (статья 28), осуществляется единое таможенное регулирование (статья 32). Таким образом, с помощью механизмов права ЕАЭС можно обеспечить гармонизацию законодательства стран-участниц и выработать общую политику. Один из вариантов – «регулятивные песочницы» ЕАЭС применительно не только к пилотированию цифровых инноваций, но и к решению иных экономических и правовых задач.

В практике стимулирования технологического развития существуют примеры территорий со специальным режимом осуществления предпринимательской деятельности, включая особый правовой режим, в рамках которого там применяется иностранное право<sup>40</sup>. Значимым шагом со стороны дружественного государства стала бы возможность использования на такой территории российского права в отношении релоцированных организаций<sup>41</sup>. Подобные меры будут способствовать преодолению организационно-кадровых последствий, минимизации ущерба для экономики и выполнению государственных задач благодаря сохранению бизнеса и технологий в контуре российского правового пространства.

Третье направление правовых предложений для преодоления рисков цифровой трансформации, обусловленных организационно-кадровыми последствиями, – формирование условий для компенсации и минимизации оттока специалистов. С этой целью предлагается создать на основе международных договоров юридические механизмы, которые обеспечат возможности работы в России высококвалифицированных зарубежных<sup>42</sup> ИТ-специалистов без переезда в нашу страну («цифровых кочевников») в отраслях, не связанных с поддержкой критической информационной инфраструктуры. В рамках реализации механизма следует обеспечить благоприятный режим налогообложения (с исключением возможности двойного налогообложения), а также уточнить нормы отраслевого законодательства (например, в части заключения и расторжения трудового договора, в части трансграничной выплаты заработной платы). Для облегчения внедрения этого механизма целесообразно начать пилотирование в странах ЕАЭС с последующим расширением перечня дружественных стран, на которые распространяется этот механизм. Одной из мер по минимизации оттока специалистов может стать усовершенствование существую-

щего механизма отсрочки от призыва и мобилизации для ИТ-специалистов. Так, следует учитывать отсутствие у многих из них высшего образования. Кроме того, следует обеспечить возможность проверки сведений и подтверждения права на отсрочку без необходимости личной явки в уполномоченные органы, что обеспечит повышение доверия со стороны ИТ-специалистов.

### 3.2.4. Митигация рисков нарушения правовых норм

Правовые последствия санкций и корпоративного бойкота могут проявляться в нарушении договорных обязательств российскими компаниями, нарушении норм российского законодательства, а также последствиях корпоративно-правового характера [Кешнер, 2019].

Нарушение договорных обязательств российскими компаниями может происходить из-за невозможности: исполнения лицензионных и сублицензионных договоров, связанных с предоставлением доступа к ПО, аудио- и видеопроизведениям иностранного происхождения; поставки технологического оборудования; исполнения требований по SLA (Service Level Agreement – Соглашение об уровне предоставления услуги) в связи с технологической деградацией облачных сервисов и др.

Неисполнение контрагентами условий соглашений влечет договорную ответственность. При этом российская правоприменительная практика не относит введение санкций и корпоративный бойкот к обстоятельствам непреодолимой силы (форс-мажору). Торгово-промышленная палата Российской Федерации в своем письме<sup>43</sup> предложила приостановить рассмотрение заявлений о выдаче сертифи-

<sup>40</sup> Пример такой территории – Международный финансовый центр «Астана» в Казахстане.

<sup>41</sup> Внедрение иностранного права на территории государства возможно и с помощью института международной аренды государственной территории, то есть предоставления на договорной основе одним государством другому части своей территории или расположенных на ней объектов (сооружений). Институт международной аренды действует на основании международного договора. Пример реализации подобного механизма – соглашение между Российской Федерацией и Казахстаном о статусе г. Байконур (заключено в г. Москве 23 декабря 1995 г.), согласно которому г. Байконур является административно-территориальной единицей Казахстана, функционирующей в условиях аренды. На период аренды он наделяется статусом, соответствующим городу федерального значения Российской Федерации. Специальное создание подобных территорий для целей функционирования релоцированных компаний в рамках российского правового поля требует в числе прочего отдельной оценки санкционных и политических рисков, однако с правовой точки зрения концепция принципиально реализуема.

<sup>42</sup> Возможно также применять механизм для граждан России, постоянно проживающих за пределами страны. При введении регулирования в отношении таких лиц следует системно решить вопрос о статусе налогового резидентства наряду с иными вопросами, относящимися в равной мере и к иностранным гражданам.

<sup>43</sup> [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_412982](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_412982) (дата обращения: 22.11.2022).

катов о свидетельствовании обстоятельств непреодолимой силы по договорам, заключенным в рамках внутрироссийской экономической деятельности, в связи с санкционными ограничениями поставок иностранных комплектующих и оборудования. Мотивировано это тем, что пунктом 3 статьи 401 Гражданского кодекса Российской Федерации нарушение обязанностей со стороны контрагентов должника и отсутствие на рынке нужных для исполнения товаров к обстоятельствам непреодолимой силы не отнесены [Степаненко, 2019].

Тем не менее предусмотрены меры поддержки исполнителей государственных контрактов, пострадавших от санкций и корпоративного бойкота: по соглашению сторон допускается изменение существенных условий контрактов, заключенных до 1 января 2023 г. [Федеральное собрание РФ, 2022b], введен мораторий на включение в Реестр недобросовестных поставщиков [Правительство РФ, 2022b] и списание неустоек.

В отношении всех субъектов экономической деятельности был введен полугодовой мораторий на возбуждение дел о банкротстве по заявлениям кредиторов [Правительство РФ, 2022c].

Нарушение норм российского права происходит из-за невозможности отечественных компаний выполнить отдельные требования законодательства в связи с недоступностью иностранных технологических решений (в том числе операторам цифровых платформ, социальных сетей или субъектам, вовлеченным в процесс оборота данных)<sup>44</sup>. В первую очередь риски возникают при обработке данных с трансграничным элементом технологическими компаниями, использующими, например, иностранную информационную инфраструктуру, программное обеспечение или услуги SaaS. Эта группа рисков связана в числе прочего с ограничением или утратой доступа к данным зарубежных лиц, необходимым для функционирования российских продуктов и сервисов; к персональным данным и (или) информационным системам, с помощью которых осуществляется их обработка. Причем в последнем случае нарушение условий обработки влечет за собой гражданско-правовую, административную и уголовную ответ-

ственность операторов (в том числе по статьям 13.11 КоАП и 137 УК РФ).

Недоступность иностранных технологических решений повышает риски, относящиеся к нарушению условий функционирования критической информационной инфраструктуры и неисполнению обязательств в рамках государственных и муниципальных закупок при реализации запретов (ограничений) иностранными лицами. Применительно к этой группе правовых рисков государством были предусмотрены смягчение административной ответственности [Федеральное собрание РФ, 2022c], мораторий<sup>45</sup> и послабления в части валютного контроля<sup>46</sup>.

Для минимизации указанных рисков следует принять дополнительные меры по импортозамещению критически значимых ИТ-решений, в том числе в рамках деятельности индустриальных центров компетенций.

Последствия корпоративно-правового характера связаны с персональными санкциями (или угрозой попадания под них), а также с ограничениями, относящимися к обороту ценных бумаг. Это вынуждает проводить дополнительные корпоративные процедуры, изменять структуру капитала и состав органов управления, что влечет дополнительные издержки и может ухудшать структуру управления бизнесом. Например, корпоративное управление цифровыми экосистемами предполагает разветвленную структуру дочерних организаций, которые контролируются за счет преобладания в их уставном капитале доли материнской компании. Если последняя попадает под ограничения, для дочерних структур это означает повышение санкционных рисков, разрыв отношений с иностранными партнерами. В результате головная компания вынуждена снижать долю владения в компаниях экосистемы, изменять структуру корпоративных органов управления, выводя из них своих представителей, что негативно влияет на управляемость группой компаний и эффективность проведения цифровой трансформации.

Федеральными законами были предусмотрены меры, направленные на митигацию этой группы рисков, включая защиту бизнеса при падении

<sup>44</sup> К числу таких нарушений можно отнести, например, неисполнение требований об удалении данных пользователей по их запросу.

<sup>45</sup> С 1 июня по 31 декабря 2022 г. действовал мораторий на валютные проверки со стороны ФНС России. Есть исключения: например, мораторий не касался нарушений, связанных с действием специальных экономических мер.

<sup>46</sup> До 31 декабря 2022 г. была исключена ответственность за некоторые валютные нарушения, если они вызваны применением санкций со стороны недружественных стран и их объединений. С 24 июля 2022 г. смягчена ответственность по общему составу валютных нарушений.

стоимости активов<sup>47</sup> и регулирование корпоративных отношений в 2022 и 2023 гг.<sup>48</sup>

В сложившейся ситуации российские акционерные компании, которые имели глобальные или американские депозитарные расписки, уходят с иностранных бирж и завершают конвертацию таких расписок в акции. При этом, в соответствии с контрсанкционными требованиями [Президент РФ, 2022a, 2022b, 2022c], акции взамен таких расписок получают как дружественные, так и недружественные резиденты. Последние получают ценные бумаги на счета типа «С» (конверсионные): формально такие лица имеют права акционеров, но в силу контрсанкционных ограничений не могут распоряжаться акциями и участвовать в управлении.

В дополнение к уже предусмотренным мерам предлагается уточнить нормы законодательства: для случаев размытия долей участия российскими компаниями при изменении структуры владения (снижение санкционных рисков при отказе от контроля одного или нескольких лиц, находящихся под рисками персональных санкций); применительно к методикам расчетов долей<sup>49</sup> и правил в отношении акционеров из недружественных стран, которые ограничены в правах управления, но по нормам корпоративного законодательства учитываются наряду с российскими и дружественными акционерами (исключение акционеров из недружественных стран при подсчете долей в компаниях). Это позволит снизить санкционные риски для организаций, изменяющих структуру владения, и упростит взаимодействие с государством при подтверждении статуса компании как отечественной. Рекомендуется, в частности, уточнить:

- особенности раскрытия конечных бенефициаров, прямо или косвенно владеющих соответствующими компаниями, в целях защиты от возможных санкций;
- применяемые методики расчета долей прямого и (или) косвенного владения для ак-

ционерных обществ и иных организаций в целях учета специфики текущей ситуации;

- правила отнесения компаний к числу отечественных (например, для включения в реестр российского ПО)<sup>50</sup>.

### 3.2.5. Ключевые выводы

Задача адаптации российского бизнеса и государства к актуальным условиям в значительной мере решается комплексными государственными мерами как экономического, так и правового характера.

Широкие меры финансовой поддержки направлены на компенсацию последствий экономического характера (связанных с ограничениями и запретами на привлечение иностранного капитала). В свою очередь параллельный импорт товаров и меры по импортозамещению направлены на компенсацию последствий технологического характера, связанных с ограничением поставок иностранного ПО и комплектующих.

В условиях санкций и корпоративного бойкота роль права в качестве средства минимизации санкционных рисков возрастает, как и потребность в разработке нормативных правовых мер в среднесрочной и долгосрочной перспективе. Причем в среднесрочной перспективе потребуются анализ результатов применения контрсанкционных мер и последующая корректировка государственной политики в отношении деятельности ИТ-компаний.

Предложения, изложенные в настоящем разделе, направлены на дополнение предпринятых государством мер в целях минимизации дополнительных рисков организационно-кадрового, технологического, экономического и правового характера.

С момента своего запуска Национальная программа «Цифровая экономика Российской

<sup>47</sup> Хозяйственное общество не обязано ликвидироваться или уменьшать капитал до уровня не больше стоимости активов, если по итогам 2022 г. стоимость чистых активов упадет ниже размера уставного капитала.

<sup>48</sup> Например, увеличение сроков проведения корпоративных процедур и актуализация особенностей работы советов директоров (наблюдательных советов) предусмотрены Федеральным законом от 14 июля 2022 г. № 292-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации, признании утратившим силу абзаца шестого части первой статьи 7 Закона Российской Федерации "О государственной тайне", приостановлении действия отдельных положений законодательных актов Российской Федерации и об установлении особенностей регулирования корпоративных отношений в 2022 и 2023 годах».

<sup>49</sup> Для различных целей текущее законодательство применяет различные подходы, которые следует привести к единообразию в части реализации контрсанкционных мер.

<sup>50</sup> Для решения указанной проблемы Минцифры России предлагает исходить не из формальной доли прямого и (или) косвенного владения, а из корпоративного контроля (соответствующие изменения в статье 12.1 Федерального закона от 27 июня 2006 г. № 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и защите информации» находятся в проработке).

Федерации» позволила сформировать правовое поле для электронных способов взаимодействия между государством, обществом и бизнесом, но не все цели, которые заявлялись первоначально, были достигнуты. Условием развития цифровой экономики является наращивание оборота данных в электронной форме. Однако в России не сформирована правовая среда, способствующая его увеличению, что сдерживает разработку

новых цифровых решений на основе анализа данных и соответствующей инфраструктуры.

В новых условиях следует актуализировать вопросы, связанные с либерализацией рынка данных (включая большие данные). Доступ к ресурсам (в том числе к государственным данным), позволяющим создавать новые цифровые решения, будет способствовать развитию отрасли ИТ и достижению цифрового суверенитета.

## Заключение

Цифровизация проникла практически во все сферы деятельности. Однако прогнозные оценки экономической отдачи от будущих инвестиций в цифровые технологии остаются очень высокими, что связано с распространением и конвергенцией цифровых решений новых поколений в сфере ИИ, сетей связи 5G и 6G, Интернета вещей, робототехники, квантовых технологий и др.

Облик отечественной экономики в 2030 г. будет существенно зависеть от масштабов и результативности внедрения цифровых технологий. Санкционные ограничения и новые макроэкономические условия замедляют темпы цифровой трансформации, создают предпосылки для долгосрочного технологического даунгрейда, снижения эффективности инвестиций в ИКТ. Но цифровые технологии остаются «ядром» технологического развития и ключевым источником экономического роста при любой макроэкономической динамике. В 2024–2030 гг. прогнозируемый ежегодный вклад «цифры» в ВВП составляет 0.4 п. п. в пессимистичном сценарии и 1.0 п. п. в оптимистичном.

В текущих условиях перспективы цифровой трансформации определяются возможностями формирования и реализации собственного научно-технического задела и эффективного встраивания в продуктово-технологические цепочки с преобладающим участием дружественных стран, причем как в части импорта цифровых решений, так и их экспорта, расширяющего рынок сбыта для отечественных разработчиков. При этом глубина отрицательных эффектов кризиса предложения цифровых технологий и скорость выхода из него будут зависеть не только от динамики санкционного давления, но и от того, по какому сценарию пойдет развитие мировой экономики. Если она будет демонстрировать устойчивый рост, а влияние санкций – ослабевать, российский сектор ИКТ после кратковременного шока уже с 2024 г. начнет эффективно справляться с ключевыми вызовами. Возрастут возможности создания необходимых отечественных решений в основных классах ПО и наращивания собственного производства вычислительного и телеком-оборудования (одновременно с восстановлением ИКТ-импорта). В случае реализации консервативного сценария,

предусматривающего спад мировой экономики и усиление санкций, отечественная экономика столкнется со сложностями наращивания производства для внутреннего рынка (главным образом из-за отсутствия доступа к оборудованию и комплектующим), в то время как импорт и экспорт ИКТ будут в значительной степени изолированы из-за сохраняющихся барьеров доступа на зарубежные рынки. Одна из характерных черт консервативного сценария – более резкое снижение результативности и отдачи от разработки и внедрения цифровых технологий, в том числе в отраслях-потребителях, испытывающих давление низкого внутреннего и внешнего спроса на свою продукцию и услуги.

Сокращение или полное прекращение деятельности на российском рынке крупных производителей ИКТ-техники и электроники значительно снижает доступность цифровых устройств. Существенно ограничили возможность приобретения своих продуктов также создатели ПО, приложений, платформ и пр. В краткосрочном периоде негативный эффект для российской экономики и населения отчасти нивелируется за счет того, что жизненный цикл большинства цифровых продуктов достаточно велик, а часть иностранных устройств все еще доставляются в рамках параллельного импорта или могут быть с относительно небольшими издержками заменены на продукты компаний, которые приняли решение сохранить бизнес в России. Кроме того, растет число кейсов успешного замещения зарубежных цифровых решений разработками отечественных технологических компаний. В этом случае внутренний спрос становится драйвером роста для российских разработчиков. Однако в средне- и долгосрочной перспективе оторванность от глобального рынка создает высокие риски технологического даунгрейда в совокупности с необходимостью развития широкой линейки собственных цифровых продуктов, что подразумевает привлечение значительных ресурсов, прежде всего высококвалифицированных специалистов.

Цифровая трансформация предполагает реализацию в требуемых объемах полного цикла технологического обеспечения соответствующих

видов экономической деятельности. В обозримой перспективе вряд ли удастся полностью заместить технологический импорт собственными решениями, в том числе в секторе ИКТ. Более того, сегодня ни одна страна в мире не обладает технологическим суверенитетом, позволяющим обеспечить себя всем спектром цифровых технологий. Поэтому первоочередная задача заключается в том, чтобы адаптировать производственные и бизнес-процессы к условиям ограниченного предложения западных технологий, обеспечив бесперебойную работу имеющихся импортных решений при отсутствии технической поддержки зарубежных поставщиков и доступа к обновлениям ПО. На этом должны быть сконцентрированы инженерные команды, ранее осуществлявшие внедрение зарубежных технологических решений.

Вне зависимости от макроэкономических условий и сценария развития важно обеспечить государственную поддержку разработки и внедрения цифровых технологий, в том числе посредством дополнительного финансирования разработок приоритетных цифровых решений и предоставления налоговых льгот, а также стимулирование спроса на продукцию отечественных производителей, которая на первоначальном этапе может существенно уступать зарубежным аналогам. Помимо решения краткосрочных задач по импортозамещению внутри страны, в целях долгосрочного развития цифрового сектора необходимо формировать мотивацию российских производителей к созданию масштабируемых продуктов с высокой добавленной стоимостью, конкурентных на международном рынке, а также поддерживать исследования в перспективных инновационных областях с длинным горизонтом окупаемости.

При разработке системы мер поддержки цифровой трансформации следует учитывать кардинальные изменения в условиях деятельности технологического, в том числе цифрового, бизнеса, произошедшие за последние полтора года. Многие компании, которые до 2022 г. являлись безоговорочными лидерами по разработке и внедрению цифровых технологий и отвечали самым взыскательным критериям конкурсных отборов на получение господдержки, в последний год столкнулись с чередой масштабных вызовов. Если раньше они работали на открытом рынке и могли свободно восполнять пробелы в своих технологических

цепочках за счет импорта, то сегодня множество предприятий находятся в неустойчивом положении из-за потери ключевых кадров и разрывов многих звеньев технологических цепочек. Это потребует изменений в системе государственной поддержки развития и внедрения цифровых технологий.

Важная задача – выявление перспективных компаний, которые сохранили свой потенциал (прежде всего кадровый) и элементы цепочки создания стоимости либо имеют обоснованные планы по их восстановлению. В краткосрочной перспективе необходимо оперативно предложить технологическим компаниям эффективные формы поддержки адаптации к сложившимся условиям. Это прежде всего меры, направленные на сохранение и укрепление кадрового потенциала, финансовую поддержку разработки и внедрения цифровых решений в условиях неблагоприятной конъюнктуры на рынке капитала, стимулирование спроса с акцентом на государственный сектор.

Многие глобальные тренды цифровой трансформации продиктованы сложившимся в экономиках ведущих стран дефицитом ресурсов, в том числе энергетических, и спецификой социально-экономического развития. Россия обладает рядом естественных преимуществ и особенностей (включая пространственно-географические и климатические), которые должны учитываться при выборе приоритетов цифровой трансформации. Среди первоочередных направлений цифровой трансформации в России можно отметить индустрию будущего – автоматизированное промышленное оборудование, робототехнику и аддитивные технологии, Интернет вещей, «тяжелые» САПР и др.; микроэлектронику и ИТ-оборудование; технологии и оборудование для коммуникационной связанности – волоконно-оптические сети, базовые станции мобильной связи, спутниковую связь и пр.; транспортную связанность и беспилотные системы; продовольственную безопасность и цифровые технологии для эффективного АПК; комплексные информационные системы в сфере здравоохранения, телемедицину, ассистивные технологии и ИИ; квантовый прорыв – квантовые вычисления, квантовые сети передачи данных и др. Не менее значимы и вопросы обеспечения технологического суверенитета, в том числе в первых звеньях технологических цепочек, включая оборудование и компонентную базу.

# СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

## Введение

ИНП РАН (2022) Потенциальные возможности роста российской экономики: анализ и прогноз. Научный доклад ИНП РАН. М.: Артик Принт.

Организация Объединенных Наций по промышленному развитию (2021) Отчет о промышленном развитии – 2022. Будущее индустриализации в постпандемийном мире. Вена: Организация Объединенных Наций по промышленному развитию.

National Telecommunications and Information Administration (1999) Falling Through the Net: Defining the Digital Divide. <https://ntia.gov/legacy/ntiahome/fttn99/contents.html> (дата обращения: 01.12.2022).

OECD (2001) Understanding the Digital Divide. OECD Digital Economy Papers. No. 49. Paris: OECD Publishing.  
Rogers E. M. (2010) Diffusion of Innovations. <https://teddykw2.files.wordpress.com/2012/07/everett-m-rogers-diffusion-of-innovations.pdf> (дата обращения: 01.12.2022).

World Bank Group (2017) Trouble in the Making? The Future of Manufacturing-Led Development. Washington, DC: International Bank for Reconstruction and Development / The World Bank.

## 1. Экономика

НИУ ВШЭ (2019) Что такое цифровая экономика? Тренды, компетенции, измерение: доклад к XX Апрельской междунар. науч. конф. по проблемам развития экономики и общества, Москва, 9–12 апр. 2019 г. М.: Издательский дом Высшей школы экономики.

НИУ ВШЭ (2022а) Цифровая трансформация: ожидания и реальность: докл. к XXIII Ясинской (Апрельской) междунар. науч. конф. по проблемам развития экономики и общества, Москва, 2022 г. М.: Издательский дом Высшей школы экономики.

НИУ ВШЭ (2023) Сценарии развития российской экономики в условиях геополитической турбулентности. М.: ИСИЭЗ ВШЭ.

РУССОФТ (2022) Российская софтверная отрасль. <https://russoft.org/wp-content/uploads/2022/11/survey2022.pdf> (дата обращения: 01.12.2022).

European Commission (2023) Sanctions Adopted Following Russia's Military Aggression Against Ukraine. [https://finance.ec.europa.eu/eu-and-world/sanctions-restrictive-measures/sanctions-adopted-following-russias-military-aggression-against-ukraine\\_en](https://finance.ec.europa.eu/eu-and-world/sanctions-restrictive-measures/sanctions-adopted-following-russias-military-aggression-against-ukraine_en) (дата обращения: 11.01.2023).

Graetz G., Michaels G. (2018) Robots at Work // The Review of Economics and Statistics. Vol. 100 (5). P. 753–768. [https://doi.org/10.1162/rest\\_a\\_00754](https://doi.org/10.1162/rest_a_00754)

Pan W., Xie T., Wang Z., Ma L. (2022) Digital economy: An innovation driver for total factor productivity // Journal of Business Research. Vol. 139 (3). P. 303–311. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2021.09.061>

SEMI (2022) Global Chip Industry Projected to Invest More Than \$500 Billion in New Factory Construction Starts By 2024. <https://www.semi.org/en/news-media-press-releases/semi-press-releases/global-chip-industry-projected-to-invest-more-than-%24500-billion-in-new-factories-by-2024-semi-reports> (дата обращения: 11.01.2023).

The Conference Board (2020) Total Economy Database – Data. <https://www.conference-board.org/data/economydatabase/total-economy-database-productivity> (дата обращения: 01.12.2022).

Vu K. (2022) Effects of Innovation and ICT on Structural Change and Productivity Growth: Insights from the latest KLEMS Dataset. [https://www.worldklems.net/conferences/worldklems2022/paper\\_Vu.pdf](https://www.worldklems.net/conferences/worldklems2022/paper_Vu.pdf) (дата обращения: 01.12.2022).

## 2. Общество

Альянс в сфере искусственного интеллекта (2021) Кодекс этики в сфере искусственного интеллекта. [https://a-ai.ru/wp-content/uploads/2021/10/Кодекс\\_этики\\_в\\_сфере\\_ИИ\\_финальный.pdf](https://a-ai.ru/wp-content/uploads/2021/10/Кодекс_этики_в_сфере_ИИ_финальный.pdf) (дата обращения: 24.10.2022).

Гиренок Ф. И. (2021) Нужен ли этический кодекс искусственному интеллекту? [https://zavtra.ru/blogs/nuzhen\\_li\\_eticheskij\\_kodeks\\_iskusstvennomu\\_intellektu](https://zavtra.ru/blogs/nuzhen_li_eticheskij_kodeks_iskusstvennomu_intellektu) (дата обращения: 14.11.2022).

Добринская Д. Е., Мартыненко Т. С. (2019) Цифровой разрыв в России: особенности и тенденции. <https://doi.org/10.14515/monitoring.2019.5.06>

Зубанова Л. Б., Зыховская Н. Л. (2019) Транзитная солидарность в современной сетевой культуре: между карнавалом и травмой // Социологические исследования. № 5. С. 119–128. <https://doi.org/10.31857/S013216250004966-5>

Лешкевич Т. Г. (2019) Цифровые трансформации эпохи в проекции их воздействия на современного человека // Вестник Томского государственного университета. № 439. С. 103–109. <https://doi.org/10.17223/15617793/439/12>

НИУ ВШЭ (2020a) Цыплят по осени считают: уроки COVID-19 для школ // Современная аналитика образования. № 14 (44). <https://ioe.hse.ru/pubs/share/direct/408116413.pdf> (дата обращения: 06.10.2023).

НИУ ВШЭ (2020b) Прогнозируемые потери для школьного образования из-за пандемии COVID-19: оценки и поиск способов компенсации // Современная аналитика образования. № 8 (38). <https://ioe.hse.ru/pubs/share/direct/408115503.pdf>

НИУ ВШЭ (2020c) Шторм первых недель: как высшее образование шагнуло в реальность пандемии // Современная аналитика образования. № 6 (36). <https://ioe.hse.ru/pubs/share/direct/408115503.pdf> (дата обращения: 06.10.2023).

НИУ ВШЭ (2021a) Оценка цифровой готовности населения России: докл. к XXIII Ясинской (Апрельской) междунар. науч. конф. по проблемам развития экономики и общества. М.: Издательский дом Высшей школы экономики.

НИУ ВШЭ (2021b) Платформенная занятость: определение и регулирование. М.: НИУ ВШЭ.

НИУ ВШЭ (2021c) Организационно-методическое сопровождение и проведение мониторинга цифровой трансформации общеобразовательных организаций в субъектах Российской Федерации. <https://ioe.hse.ru/ds/atlas> (дата обращения: 01.12.2022).

НИУ ВШЭ (2022b) Индикаторы цифровой экономики: 2022: статистический сборник. М.: НИУ ВШЭ. <https://doi.org/10.17323/978-5-7598-2697-2>

НИУ ВШЭ (2022c) Пандемия способствовала обустройству офисов на дому // Экспресс-информация. Серия «Цифровая экономика». 25.05.2022. <https://issek.hse.ru/mirror/pubs/share/632361397.pdf> (дата обращения: 05.11.2022).

НИУ ВШЭ (2022d) Постпандемия: закрепление эффектов вынужденной цифровизации // Экспресс-информация. Серия «Цифровая экономика». 12.05.2022. <https://issek.hse.ru/mirror/pubs/share/619236049.pdf> (дата обращения: 05.11.2022).

НИУ ВШЭ (2022e) Платформенная занятость в России: масштабы, мотивы и барьеры участия [Электронный ресурс]. [https://www.hse.ru/data/2022/07/26/1616950951/NCMU\\_Platform\\_Employment\\_Report\\_2022.pdf](https://www.hse.ru/data/2022/07/26/1616950951/NCMU_Platform_Employment_Report_2022.pdf) (дата обращения: 06.10.2023).

НИУ ВШЭ (2023) Цифровая экономика: 2023: краткий статистический сборник. М.: НИУ ВШЭ. <https://doi.org/10.17323/978-5-7598-2744-3>

Полушкина А. О. (2016) SMART-образование в школах Азии: состояние и проблемы // Вестник РУДН. Серия «Информатизация образования». Т. 16. № 2. С. 118–122.

Правительство РФ (2019a) Паспорт национального проекта «Образование». <http://government.ru/info/35566> (дата обращения: 01.12.2022).

Президент РФ (2019) Указ Президента Российской Федерации от 10 октября 2019 г. № 490 «О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации».

РАНХиГС (2020) Этика и «цифра»: этические проблемы цифровых технологий. М.: РАНХиГС.

- Счетная палата РФ (2020) Цифровые технологии и кибербезопасность в контексте распространения COVID-19. <https://ach.gov.ru/upload/pdf/Covid-19-digital.pdf> (дата обращения: 24.10.2022).
- Уваров А. Ю., Вихрев В. В., Водопьян Г. М., Дворецкая И. В., Кочак Э., Левин И. (2021) Школы в развивающейся цифровой среде: цифровое обновление и его зрелость // Информатика и образование. Т. 36. № 7. С. 5–28. <https://doi.org/10.32517/0234-0453-2021-36-7-5-28>
- Щедрина И. О. (2022) Трансформация самосознания в цифровом пространстве: от нарратива к сторителлингу // Вопросы философии. № 3. С. 133–142. <https://doi.org/10.21146/0042-8744-2022-3-133-142>
- Bawden D. (2008) Origins and Concepts of Digital Literacy. [http://clikmedia.ca/LMM/sites/default/files/pdf/bawden-lankshear-knobel\\_et\\_al-digitalliteracies\\_lr.pdf](http://clikmedia.ca/LMM/sites/default/files/pdf/bawden-lankshear-knobel_et_al-digitalliteracies_lr.pdf) (дата обращения: 01.12.2022).
- Donaghy D., Crick T. (2021) How Collaboration Can Address Digital Poverty Post-COVID. <https://www.bcs.org/articles-opinion-and-research/how-collaboration-can-address-digital-poverty-post-covid> (дата обращения: 25.10.2022).
- Eurofound (2018) Employment and working conditions of selected types of platform work. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- Galperin H., Mariscal J. (2007) Digital Poverty: Latin American and Caribbean Perspectives. [https://www.academia.edu/442716/Digital\\_Poverty\\_Latin\\_American\\_and\\_Caribbean\\_Perspectives](https://www.academia.edu/442716/Digital_Poverty_Latin_American_and_Caribbean_Perspectives) (дата обращения: 25.10.2022).
- Gbadamosi A. (2019) Exploring the Dynamics of Consumerism in Developing Nations. IGI Global. <https://www.igi-global.com/book/exploring-dynamics-consumerism-developing-nations/210696> (дата обращения: 01.12.2022).
- Kampylis P., Punie Y., Devine J. (2015) Promoting Effective Digital-Age Learning: A European Framework for Digitally-Competent Educational Organisations, EUR 27599 EN. Luxembourg: Publications Office of the European Union. <https://doi.org/10.2791/54070>. JRC98209
- Lankshear C., Knobel M. (2009) Digital Literacies: Concepts, Policies and Practices. [https://www.academia.edu/293040/Digital\\_Literacies\\_Concepts\\_Policies\\_and\\_Practices](https://www.academia.edu/293040/Digital_Literacies_Concepts_Policies_and_Practices) (дата обращения: 01.12.2022).
- Pepper E., Harvey R. (2018) Digital Addiction: Increased Loneliness, Anxiety, and Depression // NeuroRegulation. № 5 (1). P. 3–8. <https://doi.org/10.15540/nr.5.1.3>
- Pesole A., Urzi Brancati M. C., Fernández-Macías E., Biagi F., González Vázquez I. (2018) Platform Workers in Europe. <https://econpapers.repec.org/RePEc:ipt:iptwpa:jrc112157> (дата обращения: 01.12.2022).
- UNESCO IITE, HSE, BNU (2022) Analytical Report on the Global Innovations and Monitoring of the Status of Smart Education. <https://iite.unesco.org/publications/analytical-report-on-the-global-innovations-and-monitoring-of-the-status-of-smart-education> (дата обращения: 01.12.2022).
- Van Dijk J. (2020) The Digital Divide. Cambridge, Medford: Polity Press. P. 10–105.
- Wallenstein J., de Chalendar A., Reeves M., Bailey A. (2019) The New Freelancers: Tapping Talent in the Gig Economy. BCG. 17.01.2019. <https://www.bcg.com/publications/2019/new-freelancers-tapping-talent-gig-economy> (дата обращения: 01.12.2022).

### 3. Государство

- Аналитический центр при Правительстве РФ (2020) Общество и пандемия: опыт и уроки борьбы с COVID-19 в России. М.: Аналитический центр при Правительстве Российской Федерации.
- Артемов Н. М., Ситник А. А. (2022) Противодействие антироссийским санкциям в платежной и валютной сферах // Актуальные проблемы российского права. Т. 17. № 6. С. 48–62. <https://doi.org/10.17803/1994-1471.2022.139.6.048-062>
- Высший Арбитражный Суд (2012) Постановление Пленума Высшего Арбитражного Суда от 23.03.2012 № 14 «Об отдельных вопросах практики разрешения споров, связанных с оспариванием банковских гарантий».
- Госстандарт России (2001a) ГОСТ 34.321-96 «Информационные технологии (ИТ). Система стандартов по базам данных. Эталонная модель управления данными».
- Госстандарт России (2001b) ГОСТ 34.321-96 «Информационные технологии (ИТ). Система стандартов по базам данных. Эталонная модель управления данными».

- Государственная Дума РФ (1994) Гражданский кодекс Российской Федерации.
- Государственная Дума РФ (2022) Законопроект № 184016-8 «О внесении изменения в Федеральный закон "О введении в действие части четвертой Гражданского кодекса Российской Федерации"».
- Зусман Е. В. (2020) Перспективы развития рынка ГЧП и концессий в сфере информационных технологий. <https://investinfra.ru/novosti/evgeniya-zusman-v-godovom-doklade-nakdi-analiziruuet-perspektivy-razvitiya-rynka-gchp-i-koncessij-v-sfere-informacionnyh-texnologij.html> (дата обращения: 01.12.2022).
- Кешнер М. В. (2019) Проблемные аспекты практики применения ограничительных мер // Российский юридический журнал. № 6. С. 57–88.
- Минэкономразвития России (2021) Концепция общего регулирования деятельности групп компаний, развивающих различные цифровые сервисы на базе одной «экосистемы».
- НИУ ВШЭ (2022а) Цифровая трансформация: ожидания и реальность: докл. к XXIII Ясинской (Апрельской) междунар. науч. конф. по проблемам развития экономики и общества. М.: Издательский дом Высшей школы экономики.
- Правительство РФ (2018) Постановление Правительства Российской Федерации от 5 мая 2018 г. № 555 «О единой государственной информационной системе в сфере здравоохранения».
- Правительство РФ (2019b) Распоряжение Правительства Российской Федерации от 3 июня 2019 г. № 1189-р «Об утверждении Концепции создания и функционирования национальной системы управления данными и плана мероприятий ("дорожной карты") по созданию национальной системы управления данными на 2019–2021 гг.».
- Правительство РФ (2021a) Постановление Правительства Российской Федерации от 14 мая 2021 г. № 733 «Об утверждении Положения о федеральной государственной информационной системе "Единая информационная платформа национальной системы управления данными" и о внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации».
- Правительство РФ (2021b) Распоряжение Правительства Российской Федерации от 21 декабря 2021 г. № 3744-р «Об утверждении стратегического направления в области цифровой трансформации транспортной отрасли Российской Федерации до 2030 года».
- Правительство РФ (2022a) Распоряжение Правительства Российской Федерации от 21 октября 2022 г. № 3102-р «Об утверждении Концепции создания и функционирования единой цифровой платформы Российской Федерации "ГосТех", плана мероприятий ("дорожной карты") по созданию единой цифровой платформы Российской Федерации "ГосТех"».
- Правительство РФ (2022b) Постановление Правительства Российской Федерации от 21 марта 2022 г. № 417 «О внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации по вопросам осуществления закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд и закупок товаров, работ, услуг отдельными видами юридических лиц».
- Правительство РФ (2022c) Постановление Правительства Российской Федерации от 28 марта 2022 г. № 497 «О введении моратория на возбуждение дел о банкротстве по заявлениям, подаваемым кредиторами».
- Президент РФ (2022a) Указ Президента Российской Федерации от 27 февраля 2022 г. № 79 «О применении специальных экономических мер в связи с недружественными действиями Соединенных Штатов Америки и примкнувших к ним иностранных государств и международных организаций».
- Президент РФ (2022b) Указ Президента Российской Федерации от 27 февраля 2022 г. № 81 «О дополнительных временных мерах экономического характера по обеспечению финансовой стабильности Российской Федерации».
- Президент РФ (2022c) Указ Президента Российской Федерации от 5 марта 2022 г. № 95 «О временном порядке исполнения обязательств перед некоторыми иностранными кредиторами».
- Росстандарт (2007) ГОСТ Р ИСО/МЭК ТО 10032-2007 «Эталонная модель управления данными».
- Росстандарт (2009) ГОСТ Р ИСО/ТС 8000-1-2009 «Качество информационных данных. Часть 1. Обзор».
- Росстандарт (2011) ГОСТ Р ИСО 8000-110-2011 «Качество данных. Часть 110. Основные данные. Обмен данными характеристик. Синтаксис, семантическое кодирование и соответствие спецификации данных».
- Росстандарт (2014) ГОСТ Р 56214-2014/ISO/TS 8000-1:2011 «Качество данных. Часть 1. Обзор».

Росстандарт (2019) ГОСТ Р ИСО 8000-100-2019 «Качество данных. Часть 100. Основные данные. Обмен данными характеристик. Обзор».

Сколково (2020) Концепция комплексного регулирования (правового регулирования) отношений, возникающих в связи с развитием цифровой экономики. [https://sk.ru/documents/358/10.06.2020\\_%D0%9A%D0%9D%D0%9F%D0%A0\\_%D0%B4%D0%BE%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D0%B0%D1%8F\\_%D0%BF%D0%BE%D1%81%D0%BB%D0%B5\\_%D0%A0%D0%93.pdf](https://sk.ru/documents/358/10.06.2020_%D0%9A%D0%9D%D0%9F%D0%A0_%D0%B4%D0%BE%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%BF%D0%BE%D1%81%D0%BB%D0%B5_%D0%A0%D0%93.pdf) (дата обращения: 22.11.2022).

Степаненко Е. К. (2019) Обзор судебной практики: последствия применения иностранных санкционных норм // Вестник Арбитражного суда Московского округа. № 2. С. 74–81.

Счетная палата РФ (2022а) Бюллетень Счетной палаты «Государственные информационные системы». <https://ach.gov.ru/statements/bulletin-sp-8-2022> (дата обращения: 24.10.2022).

Счетная палата РФ (2022b) Отчет о результатах экспертно-аналитического мероприятия «Анализ современного состояния информатизации здравоохранения в условиях концепции создания единого цифрового контура в здравоохранении». <https://ach.gov.ru/upload/iblock/b2e/1wl5z0qtvef2puoaywx1a7xm8p-gi63qx.pdf> (дата обращения: 30.09.2022).

Федеральное собрание РФ (2020а) Федеральный закон от 31 июля 2020 г. № 259-ФЗ «О цифровых финансовых активах, цифровой валюте и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации».

Федеральное собрание РФ (2020b) Федеральный закон от 31 июля 2020 г. № 258-ФЗ «Об экспериментальных правовых режимах в сфере цифровых инноваций в Российской Федерации».

Федеральное собрание РФ (2022а) Федеральный закон от 14 июля 2022 г. № 321-ФЗ «О внесении изменений в часть вторую Налогового кодекса Российской Федерации».

Федеральное собрание РФ (2022b) Федеральный закон «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации».

Федеральное собрание РФ (2022с) Федеральный закон от 26 марта 2022 г. № 70-ФЗ «О внесении изменений в Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях».

Attard J., Orlandi F., Auer S. (2016) Data Driven Governments: Creating Value Through Open Government Data // Springer. September. P. 84–110. [https://doi.org/10.1007/978-3-662-53416-8\\_6](https://doi.org/10.1007/978-3-662-53416-8_6)

Australian Government (2022) Data Availability and Transparency Act 2022. <https://legislation.gov.au> (дата обращения: 20.09.2022).

Die Bundesregierung (2021) Data Strategy of the Federal German Government. <https://www.bundesregierung.de/breg-de/suche/data-strategy-of-the-federal-german-government-1950612> (дата обращения: 08.09.2022).

European Commission (2020) Proposal for a Regulation of the European Parliament and of the Council on European Data Governance (Data Governance Act). <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52020PC0767> (дата обращения: 08.09.2022).

European Parliament (2020) Regulation (EU) 2022/868 of the And of the Council of 30 May 2022 on European Data Governance and Amending Regulation (EU) 2018/1724 (Data Governance Act). <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/en/TXT/?uri=CELEX%3A32022R0868> (дата обращения: 08.09.2022).

Federal Register (2022) Implementation of Sanctions Against Russia Under the Export Administration Regulations (EAR) of 3 March 2022. <https://www.federalregister.gov/documents/2022/03/03/2022-04300/implementation-of-sanctions-against-russia-under-the-export-administration-regulations-ear> (дата обращения: 22.11.2022).

Frye T. (2017) Economic Sanctions and Public Opinion: Survey Experiments from Russia // SSRN. Oktober 9. [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=3048980](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3048980) (дата обращения: 22.11.2022).

GOV.UK (2018) Guidance: API Technical and Data Standards. Design, Build and Operate Apis in a Consistent Way. <https://www.gov.uk/guidance/gds-api-technical-and-data-standards> (дата обращения: 13.09.2022).

GOV.UK (2020a) The Economic Value of Data: Discussion Paper. <https://www.gov.uk/government/publications/the-economic-value-of-data-discussion-paper> (дата обращения: 08.09.2022).

GOV.UK (2020b) National Data Strategy. <https://www.gov.uk/government/publications/uk-national-data-strategy/national-data-strategy> (дата обращения: 13.09.2022).

GOV.UK (2020c) Government Functional Standard – GovS 005: Digital. Data and Technology. <https://www.gov.uk/guidance/digital-data-and-technology-functional-standard-version-1> (дата обращения: 01.07.2023).

GOV.UK (2022a) Policy Paper. Transforming for A Digital Future: 2022 to 2025 Roadmap for Digital and Data. <https://www.gov.uk/government/publications/roadmap-for-digital-and-data-2022-to-2025/transforming-for-a-digital-future-2022-to-2025-roadmap-for-digital-and-data> (дата обращения: 20.09.2022).

GOV.UK (2022b) Algorithmic Transparency Reports. <https://www.gov.uk/government/collections/algorithmic-transparency-reports> (дата обращения: 01.07.2023).

GOV.UK (2022c) Implementation of Sanctions Against Russia Under the Export Administration Regulations (EAR) of 3 March 2022. <https://www.legislation.gov.uk/ukxi/2022/792/contents/made> (дата обращения: 22.11.2022).

Guzman T. A. (2001) International Law: A Compliance Based Theory. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.260257>

InfoWatch (2022) Исследование утечек информации ограниченного доступа в первой половине 2022. [https://www.infowatch.ru/sites/default/files/publication\\_file/issledovanie-utechek-informatsii-ogranichennogo-dostupa-v-i-polugodii-2022.pdf](https://www.infowatch.ru/sites/default/files/publication_file/issledovanie-utechek-informatsii-ogranichennogo-dostupa-v-i-polugodii-2022.pdf) (дата обращения: 20.09.2022).

Kathoke K., Ekre S., Kumar V. (2022) Smart Government Market by Component: Global Opportunity Analysis and Industry Forecast, 2021–2031. <https://www.alliedmarketresearch.com/smart-government-market-A07475> (дата обращения: 30.09.2022).

Ministry of Foreign Affairs of Japan (2022) <https://www.mofa.go.jp> (дата обращения: 22.11.2022).

Neumann O., Guirguis K., Steiner R. (2022) Exploring Artificial Intelligence Adoption in Public Organizations: A Comparative Case Study // Public Management Review. March. P. 1–27. <https://doi.org/10.1080/14719037.2022.2048685>

Pajuste A., Toniolo A. (2022) Corporate Response to the War in Ukraine: Stakeholder Governance or Stakeholder Pressure? // SSRN. August 10. <https://ssrn.com/abstract=4183604> (дата обращения: 22.11.2022).

SECO (2022) Ukraine: Further EU sanctions against Russia implemented. <https://www.seco.admin.ch/seco/en/home/seco/nsb-news.msg-id-88265.html> (дата обращения: 22.11.2022).

Statista (2022) Farm Management Software and Data Analytics Market Revenue Worldwide from 2020 to 2026. <https://www.statista.com/statistics/1294546/worldwide-farm-management-software-and-data-analytics-market> (дата обращения: 30.09.2022).

The Council of European Union (2014) Council Regulation (EU) No 833/2014 of 31 July 2014 Concerning Restrictive Measures in View of Russia's Actions Destabilising the Situation in Ukraine. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:02014R0833-20220604> (дата обращения: 22.11.2022).

The Council of European Union (2022) Council Decision 2014/512/CFSP of 31 July 2014 Concerning Restrictive Measures in View of Russia's Actions Destabilising the Situation in Ukraine. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:02014D0512-20220604> (дата обращения: 22.11.2022).

UN (2020) Digital Government in the Decade of Action for Sustainable Development. <https://digitallibrary.un.org/record/3884686> (дата обращения: 08.09.2022).

## Цифровая трансформация: эффекты и риски в новых условиях

**Редакторы** А. В. Бреус, О. М. Климова, М. Ю. Соколова

**Корректор** Е. Д. Полукеева

**Арт-директор** О. В. Васильев

**Дизайн** Г. В. Подзолкова, А. Г. Севоднева, И. В. Цыганков

**Компьютерный макет** В. А. Александров, В. Г. Паршина

Подписано в печать 12.10.2023  
Формат 60×90 1/8. Бумага мелованная.  
Печ. л. 19.5. Уч.-изд. л. 20.2.  
Тираж 150 экз. Заказ № 47022.

Национальный исследовательский университет  
«Высшая школа экономики»  
101000, Москва, Мясницкая ул., 20

Отпечатано в ООО «Типография ИРМ-1»  
140000, Московская область, г. Люберцы, Инициативная ул., 38  
Тел.: +7 (495) 740-00-77

По вопросам приобретения книги обращаться  
в Институт статистических исследований и экономики знаний НИУ ВШЭ  
101000, Москва, Мясницкая ул., 20  
Тел.: +7 (495) 621-28-73  
<http://issek.hse.ru>  
e-mail: [issek@hse.ru](mailto:issek@hse.ru)