

ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЩЕСТВО

**DIGITAL
2024**

**Цифровое развитие сфер деятельности:
международный опыт и российская практика**

Пилотный рейтинг цифрового развития

Воздействие цифровых технологий

Государственная политика и стратегическое
планирование цифрового развития

Человеческий капитал для цифрового развития

НИОКР и инновации для цифрового развития

Доверие и безопасность в процессах цифрового развития

Инфраструктура для цифрового развития

№ DIGITAL 2024 ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЩЕСТВО

ОСНОВАН В 1989 ГОДУ
ВЫХОДИТ 6 РАЗ В ГОД

УЧРЕДИТЕЛИ:

ИНСТИТУТ РАЗВИТИЯ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЩЕСТВА
РОССИЙСКАЯ ИНЖЕНЕРНАЯ АКАДЕМИЯ

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР: РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:

ЕРШОВА Татьяна
Викторовна — канд.
экон. наук

ХОХЛОВ Юрий Евгеньевич (председатель) — канд. физ.-мат. наук, доц., акад. РИА
ОРЛОВ Степан Владимирович (зам. председателя) — канд. экон. наук
ИВАНОВ Леонид Алексеевич (зам. председателя) — канд. техн. наук, акад. РИА, действ. член МИА
АЛЕКСЕЕВА Ирина Юрьевна — д-р филос. наук, доц.
БОГДАНОВ Александр Владимирович — д-р физ.-мат. наук, проф.
ВАРТАНОВА Елена Леонидовна — д-р фил. наук, проф., акад. РАО
ВОЙСКУНСКИЙ Александр Евгеньевич — д-р психол. наук
ДЕЖИНА Ирина Геннадьевна — д-р экон. наук, проф.
ЕЛИЗАРОВ Александр Михайлович — д-р физ.-мат. наук, проф., засл. деятель науки РФ
ЕРМАКОВ Дмитрий Николаевич — д-р экон. наук, д-р полит. наук, канд. ист. наук
ЕФРЕМОВ Алексей Александрович — д-р юрид. наук, доц.
ЖДАНОВ Владимир Владимирович — д-р филос. наук, доц.
ИВАНОВ Алексей Дмитриевич — д-р экон. наук, чл.-кор. РАЕН
ИВАХНЕНКО Евгений Николаевич — д-р филос. наук, проф.
КОГАЛОВСКИЙ Михаил Рувимович — канд. техн. наук, доц.
КОЛИН Константин Константинович — д-р техн. наук, проф., засл. деятель науки РФ
КУЗНЕЦОВА Наталия Ивановна — д-р филос. наук, проф.
МЕНДЖКОВИЧ Андрей Семенович — д-р хим. наук, ст. науч. сотрудник
НАУМОВ Виктор Борисович — д-р юрид. наук
ОЛЕЙНИК Андрей Владимирович — д-р техн. наук, проф.
РАЙКОВ Александр Николаевич — д-р техн. наук, проф.
РОСТОВСКАЯ Тамара Керимовна — д-р социол. наук, проф.
РУСАКОВ Александр Ильич — д-р хим. наук, проф.
СЕМЕНОВ Алексей Львович — д-р физ.-мат. наук, акад. РАН, акад. РАО, засл. работник высшей школы РФ
СЕМЕНОВ Евгений Васильевич — д-р филос. наук, проф.
СЕРДЮК Владимир Александрович — канд. техн. наук, доц.
СЛАВИН Борис Борисович — д-р экон. наук, проф.
СТРЕЛЬЦОВ Анатолий Александрович — д-р техн. наук, д-р юрид. наук, проф., засл. деятель науки РФ
ТАТАРОВА Галина Галеевна — д-р социол. наук, проф.
ШАПОШНИК Сергей Борисович
ШАХРАМАНЬЯН Михаил Андраникович — д-р техн. наук, проф., засл. деятель науки РФ
ЩУР Лев Николаевич — д-р физ.-мат. наук, проф.
ЯКУШЕВ Михаил Владимирович

Журнал зарегистрирован в Роспечати
(Per № 015 766 от 01.07.1999)
ISSN 1605-9921 (эл.)

Адрес редакции: Москва, Армянский переулок,
д. 9, офис 402-1
Тел.: +7 (495) 912-22-29
Электронная почта: info@infosoc.iis.ru
Веб-сайт: www.infosoc.iis.ru

Позиция редакции может не совпадать с мнением авторов.

Авторы несут ответственность за патентную чистоту, достоверность и точность приведенных фактов, цитат, экономико-статистических данных, собственных имен, географических названий и прочих сведений, а также за разглашение данных, не подлежащих открытой публикации. При любом использовании оригинальных материалов ссылка на журнал обязательна.

ПУБЛИКУЕМЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПРОШЛИ ПРОЦЕДУРУ
РЕЦЕНЗИРОВАНИЯ И ЭКСПЕРТНОГО ОТБОРА



В макете журнала использованы шрифты
ООО нпп «ПараТайп»

ЖУРНАЛ ВКЛЮЧЕН В ПЕРЕЧЕНЬ ПЕРИОДИЧЕСКИХ ИЗДАНИЙ, РЕКОМЕНДОВАННЫХ ВЫСШЕЙ АТТЕСТАЦИОННОЙ КОМИССИЕЙ РФ ДЛЯ ПУБЛИКАЦИИ МАТЕРИАЛОВ КАНДИДАТСКИХ И ДОКТОРСКИХ ДИССЕРТАЦИОННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ. ЖУРНАЛ ВХОДИТ В ДАННЫЙ СПИСОК С 26 ФЕВРАЛЯ 2010 ГОДА.

© Институт развития информационного общества, 2024

Публикации в журнале «Информационное общество» доступны в открытом доступе по международной лицензии Creative Commons «С указанием авторства - С сохранением условий» версии 4.0 Международная

СОДЕРЖАНИЕ № DIGITAL 2024

Слово редактора

- 1 ХОХЛОВ Юрий Евгеньевич **Цифровое развитие сфер деятельности: международный опыт и российская практика**

Измерение информационного общества

- 2 ЕРШОВ Петр Сергеевич, КАТИН Александр Владимирович, МАЛАХОВ Вадим Александрович, ПАДЖЕВ Валентин Валентинович, ХОХЛОВ Юрий Евгеньевич, ШАПОШНИК Сергей Борисович, Янышен Анна Андреевна **Оценка уровня цифрового развития отдельных сфер деятельности в Российской Федерации: пилотный рейтинг**

Социально-экономические аспекты информационного общества

- 21 МАЛАХОВ Вадим Александрович, ХОХЛОВ Юрий Евгеньевич **Воздействие цифровых технологий на экономику, социальную сферу и окружающую среду**

Информационное общество: политика и факторы развития

- 42 ЕРШОВА Татьяна Викторовна, ОРЛОВ Степан Владимирович, ХОХЛОВ Юрий Евгеньевич **Государственная политика и стратегическое планирование цифрового развития отдельных сфер деятельности**

- 68 ХОХЛОВ Юрий Евгеньевич, ШАПОШНИК Сергей Борисович **Человеческий капитал для цифрового развития сферы деятельности**

- 85 ХОХЛОВ Юрий Евгеньевич, ШАПОШНИК Сергей Борисович **НИОКР и инновации для цифрового развития сферы деятельности**

- 99 КАТИН Александр Владимирович, ХОХЛОВ Юрий Евгеньевич **Доверие и безопасность в процессах цифрового развития сферы деятельности**

- 113 КАТИН Александр Владимирович, ХОХЛОВ Юрий Евгеньевич **Инфраструктура для цифрового развития сферы деятельности**

Слово редактора

ЦИФРОВОЕ РАЗВИТИЕ СФЕР ДЕЯТЕЛЬНОСТИ: МЕЖДУНАРОДНЫЙ ОПЫТ И РОССИЙСКАЯ ПРАКТИКА

Хохлов Юрий Евгеньевич

Кандидат физико-математических наук, доцент

Академик Российской инженерной академии

Институт развития информационного общества, председатель Совета директоров

РЭУ имени Г. В. Плеханова, научный руководитель Базовой кафедры цифровой экономики ИРИО

Москва, Российская Федерация

yuri.hohlov@iis.ru

Развитие информационного общества сегодня – это социально-экономические изменения, которые происходят благодаря применению цифровых технологий в масштабах страны, региона или отдельной сферы деятельности, будь то отрасль экономики, сектор социальной сферы или система государственного управления и местного самоуправления. Не случайно одной из национальных целей развития Российской Федерации до 2030 года обозначена цифровая трансформация, или точнее – цифровое развитие, приносящее экономические и социальные дивиденды. Многочисленные исследования показывают, что цифровое развитие происходит крайне неравномерно и зависит от большого количества факторов, далеко не всегда носящих технологический характер. Необходимо уметь не только прогнозировать наиболее перспективные направления внедрения технологических инноваций и оценивать текущее состояние, но и целенаправленно планировать и реализовывать национальные, региональные или секторальные цифровые инициативы.

В настоящий выпуск журнала «Информационное общество» включены основные результаты трехлетних научно-методических и прикладных экономических исследований 2021–2023 гг. по цифровой трансформации сфер деятельности, выполненных сотрудниками Всероссийской академией внешней торговли совместно с экспертами Института развития информационного общества по заданию Министерства экономического развития Российской Федерации.

В публикациях данного тематического выпуска представлены как теоретические исследования по построению концептуальной схемы мониторинга и оценки процессов цифрового развития отдельных сфер деятельности, так и практические результаты пилотной апробации предлагаемых подходов и инструментов. Сложность изучаемой социально-технологической системы цифрового развития состоит не только в моделировании процессов инновационного развития (от производства через использование к воздействию), основанного на цифровых технологиях, но и в необходимости формирования условий, которые способствуют успешному функционированию этих процессов.

Комплексный подход, реализованный в разработанной системе мониторинга и оценки, охватывает большое количество нетехнологических факторов, которые должны быть учтены при стратегическом планировании и реализации процессов цифрового развития отдельных сфер деятельности. Поэтому полученные результаты будут опубликованы в двух тематических выпусках нашего журнала, первый из которых сейчас перед вами. Второй выпуск будет опубликован в первой половине 2025 года.

Разработанная система мониторинга и оценки носит универсальный характер, может применяться ко всем сферам деятельности и обеспечивать эффективную обратную связь для целенаправленного движения к достижению национальных целей развития как для страны в целом, так и для и отдельной сферы деятельности.

© Хохлов Ю. Е., 2024

Производство и хостинг журнала «Информационное общество» осуществляется Институтом развития информационного общества.

Данная статья распространяется на условиях международной лицензии Creative Commons «С указанием авторства - С сохранением условий версии 4.0 Международная (Creative Commons Attribution – ShareAlike 4.0 International; CC BY-SA 4.0). См. <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/legalcode.ru>

https://doi.org/10.52605/16059921_2024_digital_1

Измерение информационного общества

ОЦЕНКА УРОВНЯ ЦИФРОВОГО РАЗВИТИЯ ОТДЕЛЬНЫХ СФЕР ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ: ПИЛОТНЫЙ РЕЙТИНГ

Ершов Петр Сергеевич

*Институт развития информационного общества, руководитель дирекции региональных программ
Москва, Российская Федерация
peter.ershov@iis.ru*

Катин Александр Владимирович

*Институт развития информационного общества, генеральный директор, руководитель дирекции
отраслевых программ
РЭУ имени Г. В. Плеханова, старший преподаватель базовой кафедры цифровой экономики ИРИО
Москва, Российская Федерация
alexander.katin@iis.ru*

Малахов Вадим Александрович

*Кандидат исторических наук
Институт истории естествознания и техники им. С. И. Вавилова РАН, заведующий Отделом
наукоедения, старший научный сотрудник
Москва, Российская Федерация
yasonbh@mail.ru*

Паджев Валентин Валентинович

*Институт развития информационного общества (ИРИО), руководитель дирекции правовых программ
Москва, Российская Федерация
vpadzhev@iis.ru*

Хохлов Юрий Евгеньевич

*Кандидат физико-математических наук, доцент
Институт развития информационного общества, председатель совета директоров
РЭУ имени Г. В. Плеханова, научный руководитель базовой кафедры цифровой экономики ИРИО
Москва, Российская Федерация
yuri.hohlov@iis.ru*

Шапошник Сергей Борисович

*Карельский научный центр РАН, ОКНИ, лаборатория цифровых технологий регионального развития,
старший научный сотрудник
Петрозаводск, Российская Федерация
sergei.shaposhnik@gmail.com*

Янышен Анна Андреевна

*Карельский научный центр РАН, ОКНИ, лаборатория цифровых технологий регионального развития,
младший научный сотрудник
Петрозаводск, Российская Федерация
annichekh@gmail.com*

© Ершов П.С., Катин А.В., Малахов В.А., Паджев В.В., Хохлов Ю.Е., Шапошник С.Б., Янышен А. А., 2024.

Производство и хостинг журнала «Информационное общество» осуществляется Институтом развития информационного общества.

Данная статья распространяется на условиях международной лицензии Creative Commons «С указанием авторства - С сохранением условий версии 4.0 Международная (Creative Commons Attribution – ShareAlike 4.0 International; CC BY-SA 4.0). См. <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/legalcode.ru>

https://doi.org/10.52605/16059921_2024_digital_2-20

Аннотация

В статье представлены разработанная методология построения пилотного рейтинга уровня цифрового развития отдельных сфер деятельности в Российской Федерации и результаты ее пилотной реализации. Дан обзор исследований по построению композитных индексов для оценки уровня цифрового развития отраслей экономики; представлены разработанные концептуальная схема, система показателей и методика расчета пилотного рейтинга отдельных сфер деятельности по уровню цифрового развития; описаны источники данных и методы проведенных исследований для измерения показателей; проведен анализ результатов формирования пилотного рейтинга по данным 2022 года; сформулированы выводы и рекомендации.

Ключевые слова

цифровое развитие; цифровая трансформация; цифровая экономика; концептуальная схема и методика расчета композитного индекса; пилотный рейтинг; факторы, процессы и эффекты цифровизации отраслей экономики.

Введение

Цифровая трансформация экономики и основных сфер жизнедеятельности современного общества является одной из важнейших задач, решаемых сегодня в России и во многих странах мира. Решение этой задачи требует разработки инструментов измерения и мониторинга, необходимых для целенаправленного управления процессами цифровой трансформации как на национальном или региональном уровнях, так и для отдельных отраслей экономики, секторов социальной сферы и системы государственного управления [1].

С учетом последних тенденций технологического развития в последние годы международные организации (в частности, ОЭСР и ЕС) обновили международные стандарты мониторинга – статистического наблюдения за производством и использованием цифровых технологий [2, 3, 4, 5]. Сделала это и Россия, обновив в 2020 году формы федерального статистического наблюдения за использованием цифровых технологий [6]. Основываясь на новых доступных данных, включая данные статистики, международные организации и аналитические компании, ведущие регулярный мониторинг процессов цифрового развития, осуществляют в последнее время разработку (или модернизацию) интегральных индексов развития цифровой экономики, в том числе индексов цифровизации отдельных сфер деятельности.

Цель разработки интегральных индексов и рейтингов на их основе – создать информационно-аналитический инструмент для мониторинга и оценки уровня развития цифровой экономики, который может применяться при формировании и реализации государственной политики развития цифровой экономики на национальном, региональном и ведомственном уровнях.

В данной статье представлены методология построения и пилотная реализация рейтинга цифрового развития отдельных сфер деятельности в Российской Федерации, разработанные сотрудниками Всероссийской академии внешней торговли совместно с экспертами Института развития информационного общества в ходе научно-методических и прикладных экономических исследований 2022–2023 гг. по заданию Министерства экономического развития Российской Федерации.

1 Обзор литературы

Среди многочисленных рейтингов развития цифровой экономики, разработанных международными организациями и аналитическими компаниями, относительно небольшое количество посвящено измерению и сравнению цифрового развития отдельных отраслей экономики, секторов социальной сферы и государственного управления (далее – сфер деятельности). Речь идет не о рейтингах цифрового развития той или иной сферы деятельности в различных странах, например, цифрового правительства, а сравнение между собой по единой методологии уровня цифрового развития различных сфер деятельности в рамках одного экономического образования (страны, объединения стран, региона).

Наибольшую активность в разработке композитных индексов для измерения и рейтингования цифрового развития сфер деятельности проявляют крупные аналитические

компании, которые уделяют большое внимание цифровой трансформации корпораций в различных отраслях экономики.

Один из первых отраслевых рейтингов был разработан компанией PricewaterhouseCoopers (PwC) в 2010–2011 гг. Рейтинг цифровизации сфер деятельности строится на основе разработанного компанией Индекса цифровизации отрасли (The industry digitization index [7]). Индекс рассчитывается с использованием статистических данных, собираемых Евростатом, и измеряет уровень цифровизации в различных сферах деятельности Европейского Союза.

Показатели для расчета индекса агрегируются в четыре компонента (подындкса).

- Цифровой вход: степень использования цифровых технологий на этапе закупок в бизнесе, включая показатели использования компьютерных сетей, а также автоматической обработки заказов.
- Цифровые процессы: степень интеграции процессов как внутри компании, так и с внешними партнерами. Подфактор внутренней интеграции включают показатели использования информационных систем для планирования ресурсов предприятия и управления взаимоотношениями с клиентами, а также показатели использования ИКТ в целях внутреннего обмена информацией в рамках выполнения различных организационных функций, таких как бухгалтерский учет, управление запасами, производство и управление. Внешняя интеграция включает в себя электронный обмен данными с деловыми партнерами, государственным органам и финансовым учреждениям, а также автоматизацию управления цепочками поставок.
- Цифровой выход: использование цифровых технологий в процессах продаж, включая показатели использования компьютерных сетей, а также автоматизации получения и обработки заказов.
- Инфраструктура: наличие и сложность базовой ИКТ-инфраструктуры с акцентом на наличие и использование компьютеров и компьютерных сетей (проводных и беспроводных), а также наличие и тип подключения к Интернету, включая использование фиксированной и мобильной широкополосной связи.

Согласно расчетам PwC первые места в ЕС по уровню цифровизации занимают финансовые услуги и страхование, ИТ-сектор, СМИ и телекоммуникации. Последние места в рейтинге у сферы деятельности по операциям с недвижимостью, строительства и индустрии гостеприимства [7].

Отметим, что в отличие от сложившихся подходов к разработке концептуальных схем систем мониторинга и оценки развития цифровой экономики (включая разработку композитных индексов – см. обзор в [8]), в которых большое внимание уделяется не только показателям использования цифровых технологий, но и факторам, а также, - в последнее время, - эффектам цифрового развития, предложенная PwC концептуальная схема в основном основана на показателях использования цифровых технологий, к факторам можно отнести только подындекс цифровой инфраструктуры, а показатели эффектов вовсе отсутствуют.

Наиболее известную методологию измерения цифрового развития отраслей экономики предложила консалтинговая компания McKinsey. Методология была разработана в 2015 г. для построения рейтинга цифровизации отраслей экономики США [9]. В дальнейшем она использовалась, с некоторыми изменениями в составе показателей, для измерения цифрового развития сфер деятельности в других крупнейших экономиках – в 2016 г. в ЕС [10], в 2017 г. в Китае [11] и в Австралии [12].

Рейтинг сфер деятельности строится на основе Индекса цифровизации отраслей Глобального института Маккинзи (McKinsey Global Institute (MGI) Industry Digitisation Index). В расчетах Индекса цифровизации отраслей для стран ЕС использовался 21 показатель, которые были агрегированы в три группы [13].

1. Цифровые активы:

- цифровые расходы (доли в общих расходах компаний расходов на ИКТ-оборудование, на программное обеспечение и на телекоммуникации);
- цифровые активы (доли в общих активах ИКТ-оборудования и программного обеспечения).

2. Использование цифровых технологий:

- транзакции (доля продаж через компьютерные сети; доля компаний, совершающих не менее 1% своих покупок через компьютерные сети);
- взаимодействие с клиентами и поставщиками (доли компаний, получающих и отправляющих информацию о цепочках поставок с использованием компьютерных сетей, использующих социальные сети, получающих выгоды от использования инструментов для работы с клиентами и социальных сетей и др.);
- цифровые процессы (использование ERP и CRM систем).

3. Цифровой труд:

- цифровые расходы (приходящиеся на одного работника расходы на ИКТ оборудование, программное обеспечение и телекоммуникации);
- глубина цифрового капитала (активы цифрового оборудования и программного обеспечения в расчете на одного работника);
- цифровизация труда (доля цифровых рабочих мест от общего числа рабочих мест).

В концептуальной схеме Индекса цифровизации отраслей широко используются показатели такого важного фактора как финансирование цифрового развития, есть также показатели человеческого капитала (в подындексе «Цифровой труд») и показатели некоторых эффектов использования цифровых технологий.

Результаты измерения уровня цифровизации отраслей экономики, полученные Маккинзи для США, 15 стран ЕС и Австралии близки, – на первых местах в рейтинге ИКТ-сектор, сектор контента и СМИ, в лидирующую группу еще входят финансовые услуги и страхование, а также оптовая торговля (ЕС) и профессиональные услуги (США, Австралия). Тройка отстающих отраслей по уровню цифровизации одинакова для США и ЕС (с точностью до порядка) – индустрия гостеприимства, строительство и сельское хозяйство [9, 10], в Австралии в нее входит, помимо строительства и сельского хозяйства, транспорт и логистика. В Китае картина похожа, отличием являются высокие оценки цифровизации коммунальных услуг и отсутствие в тройке аутсайдеров сельского хозяйства [11].

В 2024 г. Дубайский многопрофильный товарно-сырьевой центр (Dubai Multi Commodities Centre, DMCC) выпустил обновленную версию своего отраслевого индекса цифровизации – DMCC Industry Digitalisation Index 2024 [14]. Индекс цифровизации отраслей ДМТЦ состоит из четырех компонентов, близких по смыслу к предложенным PwC:

1. Вход: этот компонент характеризует, в какой степени компании используют цифровые методы работы для взаимодействия с внешними поставщиками.

2. Производство: в какой степени предприятия переводят свои внутренние процессы в цифровую форму.

3. Выход: показатели внедрения цифровых технологий в процессы взаимодействия с клиентами - будь то потребители или другие предприятия.

4. Цифровая инфраструктура: в этом компоненте отражается прогресс компаний отрасли в создании цифровой инфраструктуры для поддержки перехода на цифровые технологии на этапах производственного цикла, описанных в остальной части индекса; в частности, компонент включает показатели доступа, такие как ШПД и доля сотрудников, которым предоставляются портативные устройства для доступа в Интернет.

В Индекс цифровизации отраслей ДМТЦ также используются показатели Евростата и ОЭСР.

В Российской Федерации индексы цифровизации отраслей разрабатывали несколько организаций.

В 2018 г. Росатомом был опубликован Национальный индекс цифровой экономики [15], в разработке которого участвовали некоторые авторы данной статьи. В данном исследовании был предложен не только интегральный индекс для оценки уровня развития цифровой экономики различных стран мира, но в качестве составляющих в каждой из стран оценивался уровень цифрового развития отдельных сфер деятельности по единой концептуальной схеме (для всех сфер деятельности и для странового индекса в целом) и по одинаковой системе показателей (для отраслей экономики). В результате можно было строить рейтинги и проводить сравнительный анализ по единой системе показателей уровня цифрового развития отраслей коммерческого сектора в рамках одной страны или отдельной отрасли в разных странах. В концептуальную схему

мониторинга уровня цифрового развития отрасли экономики (и экономики в целом) были включены три направления оценки.

1. Факторы цифрового развития:

- государственная политика и регулирование,
- человеческий капитал,
- НИОКР и инновации,
- цифровая инфраструктура,
- информационная безопасность.

2. Использование цифровых технологий:

- использование традиционных ИКТ,
- электронная коммерция,
- использование новых («сквозных») цифровых технологий.

3. Воздействие цифровых технологий:

- конкурентоспособность и экономический рост,
- новые модели бизнеса и организации деятельности,
- доступность и качество услуг.

Из 9 отраслей, которые оценивались по единой системе показателей, лидерами цифрового развития в России были сектор ИКТ и оптовая торговля (финансовый сектор не оценивался). С точки зрения международных сопоставлений относительно благополучная ситуация отмечалась в розничной и оптовой торговле, отстающими, на фоне ситуации в аналогичных отраслях других стран, были строительство, индустрия гостеприимства и российский лидер – сектор ИКТ.

Институт статистических исследований и экономики знаний ВШЭ с 2020 года в сборнике «Индикаторы цифровой экономики» [16] публиковал индекс цифровизации, рассчитанный для различных отраслей экономики, секторов социальной сферы и государственного управления. Индекс рассчитывался на основе несколько показателей использования базовых цифровых технологий (широкополосного интернета, облачных сервисов, RFID-технологий, ERP-систем, электронной коммерции – для бизнеса). В 2022 г. был опубликован новый вариант Индекса цифровизации отраслей экономики и социальной сферы, учитывающий последние изменения в форме статистического наблюдения №3-информ [17]. Индекс рассчитывается как средневзвешенное пяти подындексов: использование цифровых технологий; цифровизация бизнес-процессов; цифровые навыки персонала; затраты на внедрение и использование цифровых технологий; кибербезопасность. Для построения индекса используются 22 показателя, основанных на статистических данных, полученных по форме №3-информ, при этом почти половина из них (10 показателей) используются для расчета подындкса использования цифровых технологий (сквозных цифровых технологий, облачных сервисов, геоинформационных систем и др.). Помимо показателей человеческого капитала (цифровые навыки персонала) и затрат на «цифру», отметим наличие кибербезопасности в качестве фактора цифрового развития. Показатели социально-экономических эффектов цифрового развития не используются в данном рейтинге. По данным 2021 г. лидерами цифрового развития были отрасль ИТ, информация и связь, высшее образование. Далее шли финансовый сектор, оптовая и розничная торговля. Отстающие – сельское хозяйство, строительство и операции с недвижимым имуществом.

Говоря об индексах цифрового развития различных сфер деятельности, необходимо отметить отраслевые индексы готовности к использованию или использования отдельных ключевых цифровых технологий (больших данных, искусственного интеллекта и др.).

Начиная с 2021 года сначала Центр экспертизы по реализации федерального проекта «Искусственный интеллект» (Аналитический центр при Правительстве РФ), а затем Национальный центр развития искусственного интеллекта при Правительстве Российской Федерации готовят Индекс готовности приоритетных отраслей экономики Российской Федерации к внедрению искусственного интеллекта (последний выпуск [18]).

Индекс готовности к внедрению ИИ включает в себя 8 направлений оценки:

- использование искусственного интеллекта;
- эффекты от использования искусственного интеллекта;
- управление развитием и использованием искусственного интеллекта;
- инфраструктура и данные;

- кадры и компетенции;
- исследования и разработки;
- доверие и безопасность;
- стратегическое планирование и регулирование.

Помимо данных Росстата и ФОИВ, при построении индекса использовались патентная статистика, результаты опроса организаций и оценки документов стратегического планирования. По результатам расчета Индекса готовности к внедрению ИИ в число лидеров вошли финансовые услуги, сектор ИКТ и здравоохранение.

Подводя итоги, можно сделать следующие выводы: (а) есть определенная тенденция к расширению и систематизации областей мониторинга и оценки при построении индексов цифрового развития сфер деятельности, но большинство разработанных методологий не носят комплексный характер и не имеют проработанной и аргументированной концептуальной основы (она практически не представлена в публикациях); (б) расширяется число факторов цифрового развития, включаемых в оценку, наиболее полный спектр представлен в Национальном индексе цифровой экономики и Индексе готовности к внедрению ИИ; (в) в более ранних методологиях практически отсутствует такая важная область мониторинга как социально-экономические эффекты использования цифровых технологий, два показателя из этой области используются в составе интегрального показателя только в Индексе цифровизации отраслей Маккинзи, разработанного для ЕС; как отдельное направление оценки воздействие цифровых технологий присутствует в Национальном индексе цифровой экономики и Индексе готовности к внедрению ИИ.

2 Концептуальная схема рейтинга отдельных сфер деятельности Российской Федерации по уровню цифрового развития

Концептуальная схема пилотного рейтинга отдельных сфер деятельности Российской Федерации по уровню цифрового развития представляет собой совокупность предметных областей мониторинга и оценки, структура и взаимосвязи которых определяются на основе (а) опыта цифровой трансформации отраслей экономики и секторов социальной сферы; (б) результатов научных исследований основных направлений, факторов и эффектов цифровой трансформации; (в) опыта разработки концептуальных схем оценки «электронной готовности», мониторинга развития цифровой экономики, моделей цифровой зрелости организаций и отраслей экономики; (г) доступными источниками информации и инструментами измерения.

Концептуальная схема является основой для разработки системы показателей и методики расчета композитного индекса для оценивания и сопоставления уровней цифровой трансформации сферы деятельности.

При разработке концептуальной схемы мониторинга и оценки уровней цифровой трансформации различных сфер деятельности использовался концептуальный подход для мониторинга и оценки процессов производства, использования и воздействия технологий работы с большими данными, предложенный и обоснованный в статье [8]. Разработанная в рамках этого подхода концептуальная схема мониторинга и оценки цифрового развития сферы деятельности включает следующие предметные области (рис. 1):

- производство отечественных цифровых технологий для сферы деятельности (масштабы, конкурентоспособность, потенциал);
- использование цифровых технологий для трансформации сферы деятельности (для внутренних процессов, для взаимодействия с контрагентами);
- воздействие цифровых технологий на сферу деятельности (социально-экономические эффекты цифровой трансформации);
- факторы (условия для) цифровой трансформации сферы деятельности (государственная политика и стратегическое планирование, финансирование процессов цифрового развития, корпоративное управление и стратегическое планирование процессов цифровой трансформацией в организациях, человеческий капитал, НИОКР и инновации для цифрового развития, цифровая инфраструктура, доверие и безопасность).



Рисунок 1. Концептуальная схема оценки уровня цифрового развития сферы деятельности

При разработке пилотного рейтинга была проведена работа по адаптации разработанной концептуальной схемы к доступным на этапе пилота источникам информации и инструментам измерения.

Из комплексной концептуальной схемы оценки и сопоставления уровней цифрового развития сфер деятельности для пилотного рейтинга были сохранены практически все предметные области (за исключением корпоративного управления и стратегического планирования) и аспекты оценки (за исключением отдельных аспектов производства цифровых технологий для сферы деятельности, а также государственной политики и регулирования).

3 Разработка показателей для формирования пилотного рейтинга отдельных сфер деятельности по уровню цифрового развития

Разработка показателей для формирования пилотного рейтинга сфер деятельности проводилась с учетом:

- концептуальной схемы пилотного рейтинга;
- результатов анализа источников открытых данных;
- доступных для пилотного рейтинга методов измерения показателей.

Что касается методов измерения, показатели отбирались с учетом возможности их измерения в ходе кабинетных исследований (работа с официальной статистической информацией и оценка документов).

В ходе подготовки пилотного рейтинга была проведена работа по максимальному использованию новых возможностей для измерения процессов цифровой трансформации, которые заложены в обновленной в 2020–2022 гг. основной форме федерального статистического наблюдения для обследования организаций различных сфер деятельности по вопросам использования цифровых технологий – №3-информ. При этом отбор показателей и методики расчета проводились с учетом рекомендаций ОЭСР и Евростата, с которыми форма частично гармонизирована.

По предметным областям пилотного рейтинга подготовлены отдельные статьи, которые публикуются в этом выпуске и будут опубликованы в следующем выпуске журнала по этой теме. В этих статьях представлены как полная система показателей, так и показатели, использованные для пилотного рейтинга (общего и по предметным областям).

4. Методика расчета пилотного рейтинга отдельных сфер деятельности по уровню цифрового развития

Методика расчета рейтинга отдельных сфер деятельности по уровню цифрового развития (далее – Методика) разрабатывалась, как отмечалось выше, с учетом доступных для этапа пилотирования методов измерения показателей и результатов анализа источников официальных данных.

Для выделения сфер деятельности использовался статистический подход, основанный на Общероссийском классификаторе видов экономической деятельности (ОКВЭД), пилотный расчет показателей и композитного индекса проводился для следующих сфер деятельности, для которых указаны соответствующие разделы и коды ОКВЭД:

- сельское хозяйство (раздел ОКВЭД А)
- добыча полезных ископаемых (В)
- обрабатывающая промышленность (С)
- коммунальная инфраструктура и электроэнергетика (D+E)
- строительство (F)
- торговля (G)
- транспорт и логистика (H)
- финансовые услуги (K)
- наука (72)
- государственное и муниципальное управление (84.11.1, 84.11.2 и 84.11.3)
- высшее образование (85.22)
- здравоохранение (86)

Пилотный рейтинг составляется путем ранжирования выбранных сфер деятельности по интегральному показателю «Индекс цифрового развития сферы деятельности», который рассчитывается на основе данных федеральных статистических наблюдений и оценки отраслевых документов стратегического планирования, проведенной в ходе подготовки рейтинга.

Интегральный показатель «Индекс цифрового развития сферы деятельности» строится на основе последовательного агрегирования значений показателей, причем агрегирование происходит в рамках концептуальной схемы на нескольких уровнях, позволяя строить рейтинги отдельных сфер деятельности с различной степенью детализации по отдельным аспектам и параметрам, характеризующим производство отраслевых цифровых решений, использование цифровых технологий для трансформации отрасли, эффекты цифровой трансформации и факторы, влияющих на эти процессы (рис. 2).

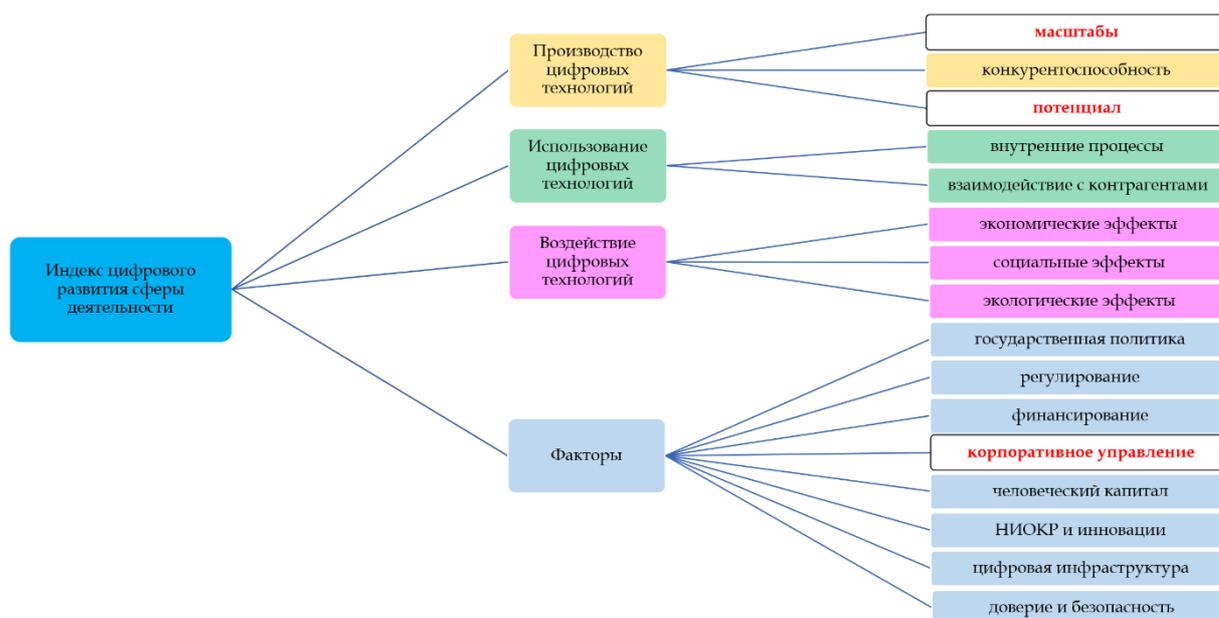


Рисунок 2. Схема построения Индекса цифрового развития сферы деятельности

На рисунке 2 представлена общая структура Индекса цифрового развития сферы деятельности. Красным шрифтом выделены предметные области, которые не вошли в пилотный рейтинг. Для НИОКР и инноваций как фактора цифрового развития сферы деятельности был построен отдельный рейтинг [19], результаты которого не использовались в общем рейтинге, т. к. данные для его расчета доступны не для всех сфер деятельности, для которых строится пилот.

Концептуальные схемы, системы показателей и методики расчета композитных индексов, характеризующих отдельные факторы, а также производство, использование и воздействие цифровых технологий представлены в статьях этого и следующего выпусков журнала.

Для подсчета интегральных показателей значения всех используемых показателей нормализовались (переводились в безразмерную величину от 0 до 1).

При построении рейтинга в качестве процедуры нормализации использовался расчет расстояния значения показателя до эталонной меры. Указанная процедура основана на расчете (путем деления) отношения текущего значения показателя сферы деятельности к нормализующему (эталонному) значению:

$$P_j^i = \Pi_j^i / H_j, \quad (1)$$

где

P_j^i – нормализованное значение j -го показателя i -ой сферы деятельности,

Π_j^i – текущее исходное значение j -го показателя i -ой сферы деятельности,

H_j – нормализующее значение для j -го показателя (например, максимальное количество баллов или 100% для соответствующих показателей).

Для нормализации показателей увеличение значения которых имеет негативный характер (например, доля организаций, испытывающих трудности при найме ИКТ-специалистов) при расчете Индекса используется другая формула:

$$P_j^i = (H_j - \Pi_j^i) / H_j. \quad (2)$$

В формулах расчета комплексных индексов для пилотного рейтинга везде используются средние арифметические входящих в них отдельных показателей или индексов-компонентов. Так, например, комплексный индекс факторов цифрового развития определялся как среднее арифметическое индексов-компонентов, рассчитанных для каждого фактора по отдельности (государственной политики и стратегического планирования, финансирования, человеческого капитала, цифровой инфраструктуры, доверия и безопасности).

Исключение составляет формула для расчета интегрального Индекса цифрового развития сферы деятельности:

$$У_{цр,i} = 0,3 * I_{фактор,i} + 0,1 * I_{произв,i} + 0,3 * I_{исп,i} + 0,3 * I_{возд,i}, \quad (3)$$

где

$У_{цр,i}$ – индекс уровня цифрового развития i -ой сферы деятельности;

$I_{фактор,i}$ – индекс, характеризующий факторы цифрового развития i -ой сферы деятельности (факторы производства, использования и воздействия цифровых технологий);

$I_{произв,i}$ – индекс, характеризующий производство цифровых технологий для i -ой сферы деятельности;

$I_{исп,i}$ – индекс, характеризующий использование цифровых технологий для цифрового развития i -ой сферы деятельности;

$I_{возд,i}$ – индекс, характеризующий воздействие цифровых технологий для i -ой сферы деятельности.

Снижение при расчете интегрального индекса вклада компонента, связанного с производством цифровых продуктов, объясняется тем, что в пилотном рейтинге для соответствующей предметной области мониторинга используются только два показателя, частично отражающих положение в этой области. Они характеризуют долю отечественных разработок в закупаемом и арендованном организациями сферы деятельности ПО. За рамками аналогичной оценки, в силу отсутствия в статистике соответствующих показателей, остаются заказное ПО, программно-аппаратные комплексы и цифровое оборудование. При этом этот тип показателей отражает только один аспект оценки отечественного производства ПО для различных

сфер деятельности. В этой ситуации есть риски искажения общей картины, при том, что относительный вес этих показателей высок – в других предметных областях их, как правило, больше.

5 Источники данных и методы измерения показателей

В ходе подготовки пилотного рейтинга был произведен сбор данных из открытых источников, необходимых для расчета показателей цифровой трансформации сфер деятельности.

В официальной статистике пока недостаточно специализированных показателей, характеризующих современные процессы цифровой трансформации сфер деятельности. Вместе с тем, для мониторинга и оценки для ряда важных показателей могут использоваться данные действующего статистического наблюдения, в рамках которого начиная с 2020 г. доступен более широкий набор показателей, характеризующий использование «сквозных» цифровых технологий (искусственного интеллекта, интернета вещей, анализа больших данных и др.).

Сбор официальных данных федерального статистического наблюдения опирался на следующие источники статистической информации:

Итоги федерального статистического наблюдения по форме №3-информ за 2022 г. [20] использовались для расчета индексов-компонентов, характеризующих следующие предметные области мониторинга:

- производство цифровых технологий;
- использование цифровых технологий в сферах деятельности;
- воздействие цифровых технологий;
- человеческий капитал для цифровой трансформации;
- цифровая инфраструктура;
- доверие и безопасность;

Для расчета комплексного индекса НИОКР и инноваций [19] использовались итоги федерального статистического наблюдения за 2022 г. по формам №4-инновация [21] и №1-технология [22], а также данные Росстата о добавленной стоимости, созданной в различных сферах деятельности [23].

Показатели некоторых предметных областей мониторинга и оценки (прежде всего – государственной политики [24]) не могут быть измерены с использованием статистических данных, большая их часть основывается на кабинетных и экспертных оценках существующих документов – стратегий, программ и других нормативных актов. При проведении оценок и расчете значений качественных показателей, как правило, используются балльные оценки по порядковой шкале от 1 до 5, для которых разработаны критерии и алгоритмы получения целочисленных значений. Чтобы избежать субъективности и неоднозначности оценок, во всех возможных случаях применяются критерии оценки по факту наличия или отсутствия в оцениваемых документах того или иного положения (например, соответствующего раздела стратегии или программы) – чек-листы. Такой подход позволяет обеспечить прозрачность и наглядность самой процедуры получения значения показателей.

Более детально источники, методы измерения и расчета показателей приведены в статьях данного выпуска [19, 24–28], посвященных отдельным предметным областям мониторинга и оценки, входящим в концептуальную схему пилотного индекса.

6 Результаты: пилотный рейтинг отдельных сфер деятельности Российской Федерации по уровню цифрового развития

На рисунках 3–7 представлен пилотный рейтинг отдельных сфер деятельности Российской Федерации по уровню цифрового развития и рейтинги по отдельным составляющим (подынкам) индекса цифрового развития.

Лидером сфер деятельности Российской Федерации по уровню цифрового развития является финансовый сектор (рис. 3). Если не считать сектора ИКТ и сектора контента и СМИ, которые не вошли в данный рейтинг, аналогичные результаты получены консалтинговыми компаниями, строившими рейтинги цифровизации отраслей экономики ЕС и США [8, 9, 10] – финансовые услуги являются лидерами в использовании цифровых технологий для трансформации своей деятельности. Этот результат коррелирует и с фиксируемым статистикой

высокими показателями финансового сектора в освоении сквозных цифровых технологий (искусственный интеллект, большие данные), а также высоким уровнем человеческого капитала и финансирования цифрового развития.

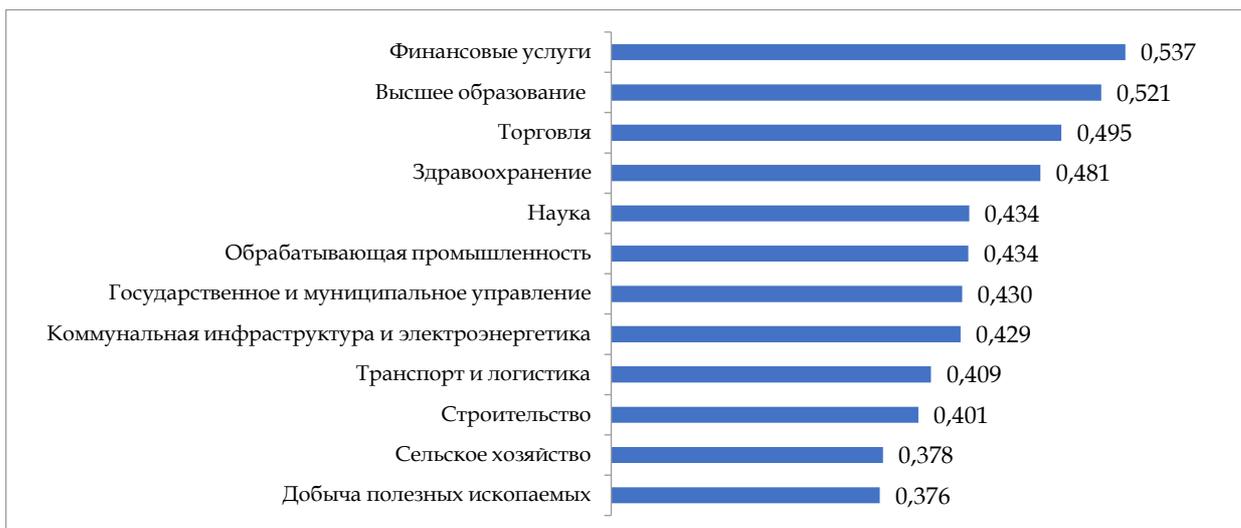


Рисунок 3. Пилотный рейтинг отдельных сфер деятельности по уровню цифрового развития, 2022

Среди лидеров пилотного рейтинга – торговля, которая в том или ином виде занимает высокие места в доступных отраслевых рейтингах. Отличительной особенностью настоящего рейтинга является второе место высшего образования (в зарубежных рейтингах присутствует вся сфера образования, и она не попадает в число лидеров), а также относительно высокие места здравоохранения. В рейтинге НИУ ВШЭ [17] высшее образование также является лидером. Среди отстающих сфер деятельности, как и в рейтингах МакКинзи для США и ЕС, отмечены сельское хозяйство и строительство. В отличие от этих рейтингов в России низкие места занимает добыча полезных ископаемых

На рисунке 4 представлен рейтинг сфер деятельности по подындексу факторов цифрового развития, который рассчитывается с использованием показателей государственной политики и регулирования, человеческого капитала, финансирования, инфраструктуры, информационной безопасности цифрового развития сфер деятельности. На первых местах финансовые услуги (высокий уровень финансирования, кадрового потенциала, цифровой инфраструктуры), высшее образование (среди лидеров по финансированию цифрового развития, человеческому капиталу и цифровой инфраструктуре) и наука с высоким уровнем развития человеческого капитала.



Рисунок 4. Пилотный рейтинг отдельных сфер деятельности по подындексу факторов цифрового развития

На рисунке 5 представлен рейтинг сфер деятельности по подындексу производства в России цифровых технологий для цифрового развития, который основан на показателях доли на российском отечественного ПО, закупаемого или арендуемого организациями сферы деятельности. Наибольшую долю отечественное ПО занимает в общих расходах на ПО организаций сельского хозяйства, строительства и государственного и муниципального управления.

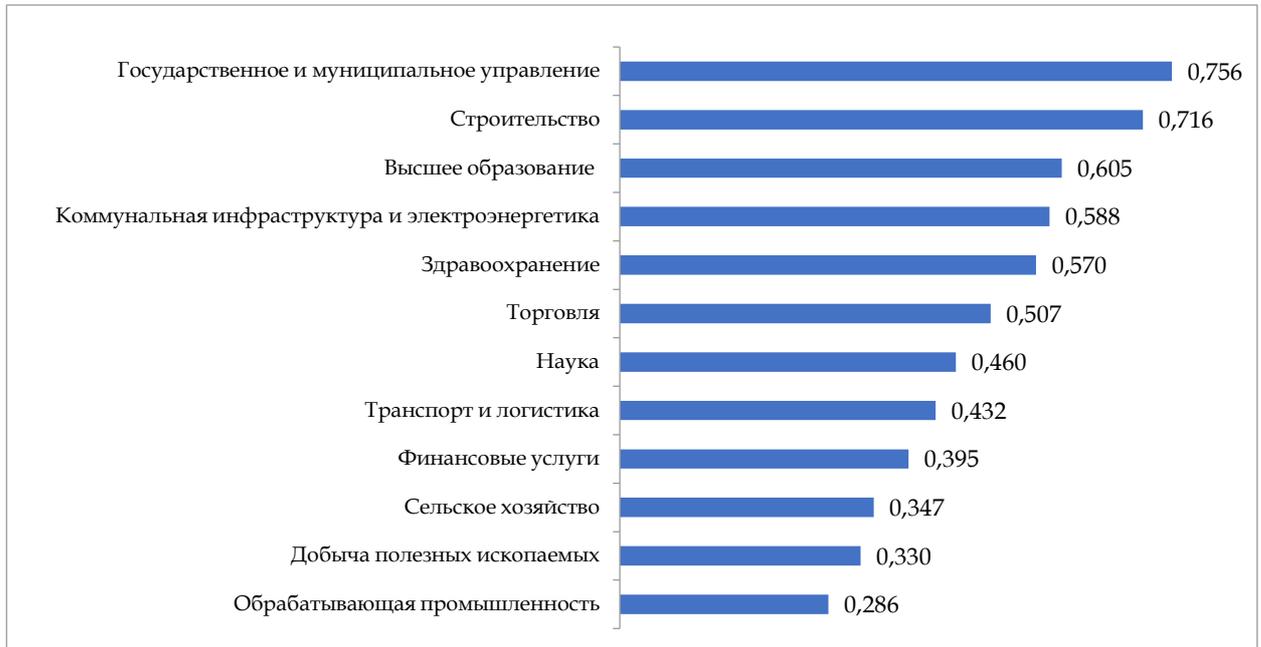


Рисунок 5. Пилотный рейтинг отдельных сфер деятельности по подындексу производства цифровых технологий для цифрового развития

Лидером по использованию цифровых технологий для развития является здравоохранение, в тройку лидеров с близкими значениями входят также торговля и высшее образование (рис. 6).

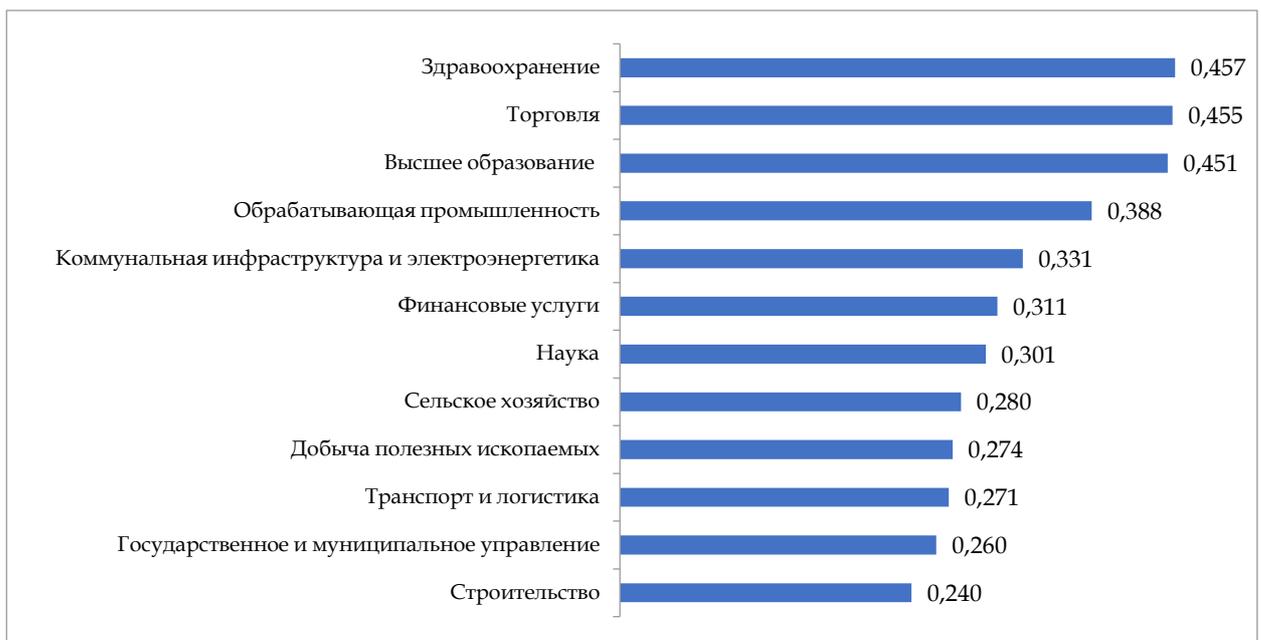


Рисунок 6. Пилотный рейтинг отдельных сфер деятельности по подындексу использования цифровых технологий для цифрового развития

Наиболее высоко оценивают полученные социально-экономические эффекты использования цифровых технологий организации торговли, высшего образования и финансового сектора (рис. 7). Торговля, отметим, отличается высоким уровнем использования сквозных цифровых технологий и активно использует интернет для взаимодействия с контрагентами, что существенно трансформировало эту сферу деятельности.

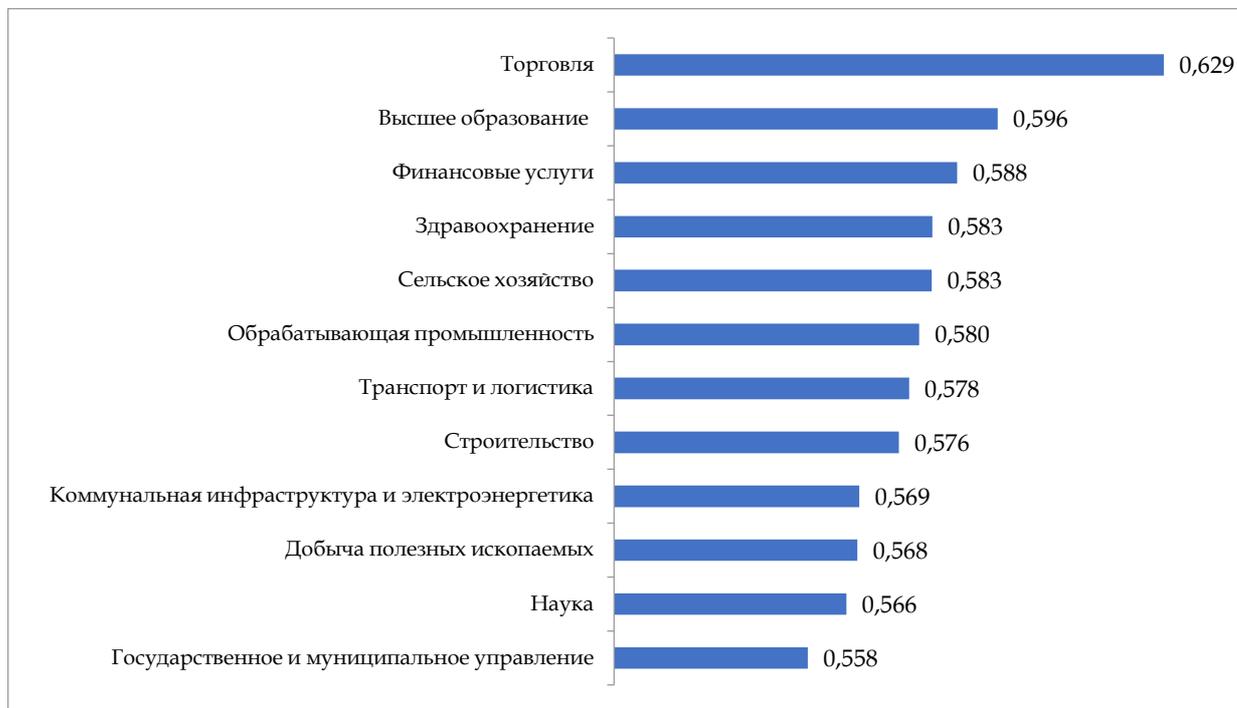


Рисунок 7. Пилотный рейтинг отдельных сфер деятельности по подиндексу социальных и экономических эффектов цифрового развития

Заключение

Представленные в данной статье комплексная концептуальная схема, показатели и композитный индекс для мониторинга и оценки уровня цифрового развития сфер деятельности в Российской Федерации отражают основные аспекты процессов цифрового развития – производство цифровых технологий, их использование для трансформации бизнес-процессов в организациях сфер деятельности, социально-экономические эффекты применения цифровых технологий и комплекс факторов, влияющих на цифровое развитие.

Проведенная пилотная апробация разработанной методологии, в которой были задействованы показатели, рассчитанные с использованием доступных статистических данных и результатов проведенной оценки отраслевых документов стратегического планирования (это большая часть показателей, охватывающая практически все компоненты концептуальной схемы), показала, что предложенные концептуальная схема и метрики адекватно отражают уровень цифрового развития сфер деятельности. Предложенная концептуальная схема и система показателей имеют комплексный характер, масштабируемы и позволяют включать в систему мониторинга (без изменения ее концептуальных рамок и методических основ) новые обследования, показатели и сферы деятельности

Ранжирование по индексу, индексам-компонентам, подиндексам и отдельным показателям позволяет применять методику и ее показатели для сравнительной оценки уровня цифрового развития сфер деятельности в целом и по отдельным направлениям, факторам и эффектам.

Избранная процедура нормализации показателей позволяет проводить интерпретацию Индекса цифрового развития сферы деятельности и его составляющих как расстояния (в долях) от «эталонных» значений. При сохранении набора показателей и фиксированных «эталонных» (нормализующих) их значений в течение нескольких лет становится возможным слежение за изменением композитных индексов цифрового развития сфер деятельности во времени - при

избранном методе нормализации изменения значений Индекса и его составляющих в разные годы легко интерпретируется и становятся значимыми.

Вместе с тем, проведенный анализ доступных источников данных и пилотная реализация методологии мониторинга позволяют сделать вывод о необходимости расширения информационной базы мониторинга и оценки для получения более полной и детальной картины цифрового развития в различных сферах деятельности. Это расширение должно идти по нескольким направлениям:

1. Действующее федеральное статистическое наблюдение не охватывает всех существенных аспектов цифрового развития. Ряд форм федерального статистического наблюдения (№1-технология, №2-наука, №4-инновация) ограничены по охвату сфер деятельности и не согласованы по методическим подходам в части собираемых данных о цифровых технологиях. Модернизация этих форм и обследований, даже имеющая точечный характер, позволит расширить спектр доступных показателей – конкретные рекомендации приведены в статьях этого и следующего выпусков журнала по предметным областям.

2. Федеральное статистическое наблюдение (а) достаточно консервативно, имеет довольно длительный цикл обновления и не всегда успевает за быстро меняющейся ситуацией с цифровыми технологиями и их использованием, (б) не может включать всех деталей использования цифровых технологий в организациях, в частности, необходимых для характеристики предметной области корпоративного управления и стратегического планирования. В этой ситуации необходимо проведения регулярных представительных опросов организаций для восполнения недостающих сведений.

3. В отдельных предметных областях мониторинга (таких как государственная политика и регулирование) присутствуют трудно формализуемые параметры наблюдения, которые невозможно измерить методами, используемыми в других ситуациях – расчетом показателей на основе данных официальной статистики или представительных опросов организаций. Для получения значений показателей в подобных случаях необходимо использовать экспертные опросы.

Благодарности

В работе использованы результаты научно-методической работы по обеспечению реализации задач по созданию и функционированию механизма формирования условий для цифровой трансформации отраслей экономики и секторов социальной сферы через акселерацию цифровых платформ, а также прикладного экономического исследования «Исследование путей и механизмов стратегической координации процессов цифровой трансформации отраслей экономики, социальной сферы и государственного управления» выполненных в 2022-2023 гг. сотрудниками Всероссийской академии внешней торговли Министерства экономического развития Российской Федерации совместно с экспертами Института развития информационного общества.

Работа частично выполнена в рамках государственного задания Карельского научного центра РАН.

Литература

1. T.V. Ershova, Yuri E. Hohlov and Sergei B. Shaposhnik, “Methodology for Digital Economy Development Assessment as a Tool for Managing the Digital Transformation Processes”, in Management of large-scale system development: Proceedings of the 2018 Eleventh International Conference, MLSD 2018, Moscow, Russia, October 1-3, 2018. IEEE, 2018. 1-3 p. <https://doi.org/10.1109/MLSD.2018.8551846>
2. The OECD Model Survey on ICT Usage by Businesses. 2nd Revision. OECD 2015. URL: <https://web-archiver.oecd.org/2015-10-26/376630-ICT-Model-Survey-Usage-Businesses.pdf> (дата обращения 01.11.2024)
3. COMMUNITY SURVEY ON ICT USAGE AND E-COMMERCE IN ENTERPRISES 2016. General outline of the survey. URL: <https://circabc.europa.eu/sd/a/a39ae859-8a16-4306-8020-ae06d3df3c91/Questionnaire%20ENT%202016.pdf> (дата обращения 01.11.2023)
4. COMMUNITY SURVEY ON ICT USAGE AND E-COMMERCE IN ENTERPRISES 2018. General outline of the survey. URL: <https://circabc.europa.eu/sd/a/1fbef4a1-4c31-4b6a-afe8->

- 19ee6d7e3b0f/ICT-Entr%202018%20-%20Model%20Questionnaire%20V%201.2.pdf (дата обращения 01.11.2024)
5. COMMUNITY SURVEY ON ICT USAGE AND E-COMMERCE IN ENTERPRISES 2020. General outline of the survey. URL: https://circabc.europa.eu/sd/a/47b2dcfa-2eb9-4cc4-9e98-b93a85406d67/MQ_2020 ICT_ENT.pdf (дата обращения 01.11.2024)
 6. Приказ Росстата N 424 от 30.07.2020 "Об утверждении форм федерального статистического наблюдения для организации федерального статистического наблюдения за деятельностью в сфере образования, науки, инноваций и информационных технологий". Приложение. URL: https://gks.ru/bgd/free/b16_27/IssWWW.exe/Stg/d05/pril_424_1.doc (дата обращения 01.09.2023)
 7. Measuring industry digitization. Leaders and laggards in the digital economy. PwC. 2011. URL: <https://www.strategyand.pwc.com/gx/en/insights/2002-2013/measuring-industry-digitization/strategyand-measuring-industry-digitization-leaders-laggards-digital-economy.pdf> (дата обращения 01.12.2024)
 8. Ершова Т.В., Хохлов Ю.Е., Шапошник С.Б. Методология мониторинга развития и использования технологий работы с большими данными // Информационное общество. № 4-5. С. 2-32. DOI: 10.52605/16059921_2021_04_02 (дата обращения 01.11.2024)
 9. Digital America: A tale of the haves and have-mores. McKinsey Global Institute. McKinsey, December 2015. URL: <https://www.mckinsey.com/~/media/mckinsey/industries/technology%20media%20and%20telecommunications/high%20tech/our%20insights/digital%20america%20a%20tale%20of%20the%20haves%20and%20have%20mores/digital%20america%20full%20report%20december%202015.pdf> (дата обращения 01.11.2024)
 10. Digital Europe: Pushing the frontier, capturing the benefits. McKinsey Global Institute. McKinsey, June 2016. URL: <https://www.mckinsey.com/~/media/mckinsey/business%20functions/mckinsey%20digital/our%20insights/digital%20europe%20pushing%20the%20frontier%20capturing%20the%20benefits/digital-europe-full-report-june-2016.ashx> (дата обращения 01.11.2024)
 11. Digital China: Powering the economy to global competitiveness. McKinsey Global Institute. McKinsey, December 2017. URL: https://www.mckinsey.com/~/media/mckinsey/industries/technology%20media%20and%20telecommunications/high%20tech/our%20insights/digital%20china%20powering%20the%20economy%20to%20global%20competitiveness/mgi_digital-china_report_dec-2017.pdf (дата обращения 01.11.2024)
 12. Digital Australia: Seizing the opportunity from the Fourth Industrial Revolution. McKinsey Global Institute. McKinsey, March 2017. URL: <https://www.mckinsey.com/~/media/mckinsey/featured%20insights/asia%20pacific/digital%20australia%20seizing%20the%20opportunity%20from%20the%20fourth%20industrial%20revolution/digital-australia-seizing-the-opportunity-from-the-fourth-industrial-revolution-vf.pdf> (дата обращения 01.11.2024)
 13. Digital Europe: Pushing the frontier, capturing the benefits. Technical appendix. McKinsey Global Institute. McKinsey, June 2016. URL: <https://www.mckinsey.com/~/media/mckinsey/business%20functions/mckinsey%20digital/our%20insights/digital%20europe%20pushing%20the%20frontier%20capturing%20the%20benefits/digital-europe-technical-appendix-june-2016.pdf> (дата обращения 01.11.2024)
 14. The Future of Trade | DMCC Industry Digitalisation Index 2024. DMCC. URL: <https://2509857.fs1.hubspotusercontent-na1.net/hubfs/2509857/Future%20of%20Trade%202024/Documents/Future%20of%20Trade%202024%20-%20DMCC%20Industry%20Digitalisation%20Index%202024.pdf>
 15. Шапошник С.Б., Андреев А.И., Елизаров А.М., Ершов П.С., Ершова Т.В., Калинко О.А., Китан А.В., Лебедев С.А., Райков А.Н., Семенов Е.В., Симаков О.В., Симачев Ю.В., Хохлов Ю.Е., Юревич М.А. Национальный индекс развития цифровой экономики: Пилотная реализация. М., Госкорпорация «Росатом», 2018. – 92 с. URL: <https://digital.msu.ru/wp-content/uploads/National-DE-Development-Index.pdf> (дата обращения 01.11.2024)
 16. Индикаторы цифровой экономики: 2020: статистический сборник / Г. И. Абдрахманова, К. О. Вишневецкий, Л. М. Гохберг и др.; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – М.:

- НИУ ВШЭ, 2020. – 360 с. URL: <https://issek.hse.ru/mirror/pubs/share/387609461.PDF> (дата обращения 01.10.2024)
17. Индекс цифровизации отраслей экономики и социальной сферы. Институт статистических исследований и экономики знаний ВШЭ, 18 октября 2022. URL: <https://issek.hse.ru/news/783750202.html> (дата обращения 01.11.2024)
 18. Индекс готовности приоритетных отраслей экономики Российской Федерации к внедрению искусственного интеллекта. Аналитический доклад. – М.: Национальный центр развития искусственного интеллекта при Правительстве Российской Федерации, 2023. – IV + 68 с. URL: <https://ai.gov.ru/upload/iblock/921/w0g8hixh4wxppikl2hu4j2vww4tprjes.pdf> (дата обращения 01.11.2024)
 19. Хохлов Ю.Е., Шапошник С.Б. НИОКР и инновации для цифрового развития сферы деятельности // Информационное общество. 2024. DIGITAL. С. XXX-XXX. https://doi.org/10.52605/16059921_2024_DIGITAL_XXX_XXX
 20. Сведения об использовании цифровых технологий и производстве связанных с ними товаров и услуг (итоги статнаблюдения по ф. № 3-информ) за 2022 г. URL: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/3-inf_2022.rar (дата обращения 01.11.2024)
 21. Итоги статнаблюдения по ф. № 1-технология за 2022 г. Сведения о разработке и (или) использовании передовых производственных технологий. URL: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/1-tech_2022.rar (дата обращения 01.11.2024)
 22. Итоги статнаблюдения по форме № 4-инновации за 2022 г. Сведения об инновационной деятельности организации. URL: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/4-inn_2022.rar (дата обращения 01.11.2024)
 23. Росстат. О производстве и использовании валового внутреннего продукта (ВВП) в 2022 году. URL: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/55_07-04-2023.html (дата обращения 15.09.2024).
 24. Ершова Т.В., Орлов С.В., Хохлов Ю.Е. Государственная политика и стратегическое планирование цифрового развития отдельных сфер деятельности // Информационное общество. 2024. DIGITAL. С. XXX-XXX. https://doi.org/10.52605/16059921_2024_DIGITAL_XXX_XXX.
 25. Катин А.В., Хохлов Ю.Е. Инфраструктура для цифрового развития сферы деятельности // Информационное общество. 2024. DIGITAL. С. XXX-XXX. https://doi.org/10.52605/16059921_2024_DIGITAL_XXX_XXX.
 26. Катин А.В., Хохлов Ю.Е. Доверие и безопасность в процессах цифрового развития сферы деятельности // Информационное общество. 2024. DIGITAL. С. XXX-XXX. https://doi.org/10.52605/16059921_2024_DIGITAL_XXX_XXX.
 27. Малахов В.А., Хохлов Ю.Е. Воздействие цифровых технологий на экономику, социальную сферу и окружающую среду // Информационное общество. 2024. DIGITAL. С. XXX-XXX. https://doi.org/10.52605/16059921_2024_DIGITAL_XXX_XXX.
 28. Хохлов Ю.Е., Шапошник С.Б. Человеческий капитал для цифрового развития сферы деятельности // Информационное общество. 2024. DIGITAL. С. XXX-XXX. https://doi.org/10.52605/16059921_2024_DIGITAL_XXX_XXX

DIGITAL DEVELOPMENT IN RUSSIA: A PILOT SECTORAL ASSESSMENT

Ershov, Peter Sergeevich

*Institute of the Information Society, head of Directorate of regional programs
Moscow, Russian Federation
peter.ershov@iis.ru*

Katin, Alexander Vladimirovich

*Institute of the Information Society, general director, head of Directorate of industrial programs
Plekhanov Russian University of Economics, IIS-based Digital economy department, senior lecturer
Moscow, Russian Federation
alexander.katin@iis.ru*

Malahov Vadim Aleksandrovich

*Candidate of historical science
Vavilov Institute for the History of Science and Technology of the Russian Academy of Sciences, Head of the
Department of Science Studies, Senior Researcher
Moscow, Russia
yasonbh@mail.ru*

Padzhev, Valentin Valentinovich

*Institute of the Information Society, head of Directorate of legal programs
Moscow Russian Federation
vpadzhev@iis.ru*

Hohlov, Yuri Evgenyevich

*Candidate of physical and mathematical sciences, associate professor
Institute of the Information Society, chairman of the Board of directors
Plekhanov Russian University of Economics, IIS-based Digital economy department, scientific advisor
Moscow, Russian Federation
yuri.hohlov@iis.ru*

Shaposhnik, Sergei Borisovich

*Karelian Scientific Center of the Russian Academy of Sciences, OKNI, Laboratory of digital technologies for
regional development, senior researcher
Petrozavodsk, Russian Federation
sergei.shaposhnik@gmail.com*

Yanyshen, Anna Andreevna

*Karelian Research Centre of the Russian Academy of Sciences, Department of multidisciplinary scientific research,
Laboratory of digital technologies for regional development, junior researcher
Petrozavodsk, Russian Federation
annichekh@gmail.com*

Abstract

The article presents the developed methodology for constructing a pilot rating of the level of digital development of individual spheres of activity in the Russian Federation and the results of its pilot implementation. A review of the literature on the construction of composite indices for assessing the level of digital development of economic sectors is provided; the developed conceptual scheme, system of indicators and methodology for calculating the pilot rating of individual spheres of activity by the level of digital development are presented; data sources and methods of the conducted research for measuring the indicators are described; the analysis of the results of the formation of the pilot rating based on 2022 data is carried out; conclusions and recommendations are formulated.

Keywords

digital development; digital transformation; digital economy; conceptual scheme and methodology for calculating the composite index; pilot rating; factors, processes and effects of digitalization of economic sectors

References

1. T.V. Ershova, Yuri E. Hohlov and Sergei B. Shaposhnik, "Methodology for Digital Economy Development Assessment as a Tool for Managing the Digital Transformation Processes", in Management of large-scale system development: Proceedings of the 2018 Eleventh International Conference, MLSD 2018, Moscow, Russia, October 1-3, 2018. IEEE, 2018. 1-3 p. <https://doi.org/10.1109/MLSD.2018.8551846>
2. The OECD Model Survey on ICT Usage by Businesses. 2nd Revision. OECD 2015. URL: <https://web-archiv.eoecd.org/2015-10-26/376630-ICT-Model-Survey-Usage-Businesses.pdf> (accessed on 01.11.2024).
3. COMMUNITY SURVEY ON ICT USAGE AND E-COMMERCE IN ENTERPRISES 2016. General outline of the survey. URL: <https://circabc.europa.eu/sd/a/a39ae859-8a16-4306-8020-ae06d3df3c91/Questionnaire%20ENT%202016.pdf> (accessed on 01.11.2024)
4. COMMUNITY SURVEY ON ICT USAGE AND E-COMMERCE IN ENTERPRISES 2018. General outline of the survey. URL: <https://circabc.europa.eu/sd/a/1fbef4a1-4c31-4b6a-afe8-19ee6d7e3b0f/ICT-Entr%202018%20-%20Model%20Questionnaire%20V%201.2.pdf> (accessed on 01.11.2024)
5. COMMUNITY SURVEY ON ICT USAGE AND E-COMMERCE IN ENTERPRISES 2020. General outline of the survey. URL: https://circabc.europa.eu/sd/a/47b2dcfa-2eb9-4cc4-9e98-b93a85406d67/MQ_2020_ICT_ENT.pdf (accessed on 01.11.2024)
6. Prikaz Rosstata N 424 ot 30.07.2020 "Ob utverzhdenii form federal'nogo statisticheskogo nablyudeniya dlya organizatsii federal'nogo statisticheskogo nablyudeniya za deyatel'nost'yu v sfere obrazovaniya, nauki, innovatsiy i informatsionnykh tekhnologiy". Prilozheniye. URL: https://gks.ru/bgd/free/b16_27/IssWWW.exe/Stg/d05/pril_424_1.doc (accessed on 01.11.2024)
7. Measuring industry digitization. Leaders and laggards in the digital economy. PwC. 2011. URL: <https://www.strategyand.pwc.com/gx/en/insights/2002-2013/measuring-industry-digitization/strategyand-measuring-industry-digitization-leaders-laggards-digital-economy.pdf> (accessed on 01.11.2024)
8. Ershova T.V., Hohlov Y.E., Shaposhnik S.B. Metodologiya monitoringa razvitiya i ispol'zovaniya tekhnologiy raboty s bol'shimi dannymi // Informatsionnoye obshchestvo. № 4-5. S. 2-32. DOI: 10.52605/16059921_2021_04_02 (data obrashcheniya 01.11.2024)
9. Digital America: A tale of the haves and have-mores. McKinsey Global Institute. McKinsey, December 2015. URL: <https://www.mckinsey.com/~/media/mckinsey/industries/technology%20media%20and%20telecommunications/high%20tech/our%20insights/digital%20america%20a%20tale%20of%20the%20haves%20and%20have%20mores/digital%20america%20full%20report%20december%202015.pdf> (accessed on 01.11.2024)
10. Digital Europe: Pushing the frontier, capturing the benefits. McKinsey Global Institute. McKinsey, June 2016. URL: <https://www.mckinsey.com/~/media/mckinsey/business%20functions/mckinsey%20digital/our%20insights/digital%20europe%20pushing%20the%20frontier%20capturing%20the%20benefits/digital-europe-full-report-june-2016.ashx> (accessed on 01.10.2024)
11. Digital China: Powering the economy to global competitiveness. McKinsey Global Institute. McKinsey, December 2017. URL: https://www.mckinsey.com/~/media/mckinsey/industries/technology%20media%20and%20telecommunications/high%20tech/our%20insights/digital%20china%20powering%20the%20economy%20to%20global%20competitiveness/mgi_digital-china_report_dec-2017.pdf (accessed on 01.11.2024)
12. Digital Australia: Seizing the opportunity from the Fourth Industrial Revolution. McKinsey Global Institute. McKinsey, March 2017. URL: <https://www.mckinsey.com/~/media/mckinsey/featured%20insights/asia%20pacific/digital%20australia%20seizing%20the%20opportunity%20from%20the%20fourth%20industrial%20revolution/digital-australia-seizing-the-opportunity-from-the-fourth-industrial-revolution-vf.pdf> (accessed on 01.11.2024)
13. Digital Europe: Pushing the frontier, capturing the benefits. Technical appendix. McKinsey Global Institute. McKinsey, June 2016. URL: <https://www.mckinsey.com/~/media/mckinsey/business%20functions/mckinsey%20digital/>

- our%20insights/digital%20europe%20pushing%20the%20frontier%20capturing%20the%20benefits/digital-europe-technical-appendix-june-2016.pdf (accessed on 01.11.2024)
14. The Future of Trade | DMCC Industry Digitalisation Index 2024. DMCC. URL: <https://2509857.fs1.hubspotusercontent-na1.net/hubfs/2509857/Future%20of%20Trade%202024/Documents/Future%20of%20Trade%202024-%20DMCC%20Industry%20Digitalisation%20Index%202024.pdf>
 15. Shaposhnik S.B., Andreyev A.I., Elizarov A.M., Ershov P.S., Ershova T.V., Kalinko O.A., Katin A.V., Lebedev S.A., Raykov A.N., Semenov E.V., Simakov O.V., Simachev Yu.V., Hohlov Y.E., Yurevich M.A. Natsional'nyy indeks razvitiya tsifrovoy ekonomiki: Pilotnaya realizatsiya. M., Goskorporatsiya «Rosatom», 2018. – 92 s. URL: <https://digital.msu.ru/wp-content/uploads/National-DE-Development-Index.pdf> (accessed on 01.11.2024)
 16. Indikatory tsifrovoy ekonomiki: 2020: statisticheskiy sbornik / G. I. Abdrakhmanova, K. O. Vishnevskiy, L. M. Gokhberg i dr.; Nats. issled. un-t «Vysshaya shkola ekonomiki». – M.: NIU VSHE, 2020. – 360 s. URL: <https://issek.hse.ru/mirror/pubs/share/387609461.PDF> (data obrashcheniya 01.10.2024) 16. Indeks tsifrovizatsii otrasley ekonomiki i sotsial'noy sfery. Institut statisticheskikh issledovaniy i ekonomiki znaniy VSHE, 18 oktyabrya 2022. URL: <https://issek.hse.ru/news/783750202.html> (accessed on 01.11.2024)
 17. Indeks tsifrovizatsii otrasley ekonomiki i sotsial'noy sfery. Institut statisticheskikh issledovaniy i ekonomicheskikh znaniy VSHE, 18 oktyabrya 2022. URL: <https://issek.hse.ru/news/783750202.html> (data obrashcheniya 01.11.2024)
 18. Indeks gotovnosti prioritetnykh otrasley ekonomiki Rossiyskoy Federatsii k vnedreniyu iskusstvennogo intellekta. Analiticheskiy doklad. – M.: Natsional'nyy tsentr razvitiya iskusstvennogo intellekta pri Pravitel'stve Rossiyskoy Federatsii, 2023. – IV + 68 s. URL: <https://ai.gov.ru/upload/iblock/921/w0g8hixh4wxppikl2hu4j2vww4tprjes.pdf> (accessed on 01.11.2024)
 19. Hohlov Y.E., Shaposhnik S.B. NIOKR i innovatsii dlya rasshireniya sfer deyatel'nosti // Informatsionnoye obshchestvo. 2024. TSIFROVOY. S. XXX-XXX. https://doi.org/10.52605/16059921_2024_DIGITAL_XXX_XXX
 20. Svedeniya ob ispol'zovanii tsifrovyykh tekhnologiy i proizvodstve svyazannykh s nimi tovarov i uslug (itogi statnablyudeniya po f. № 3-inform) za 2022 g. URL: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/3-inf_2022.rar (accessed on 01.11.2024)
 21. Itogi statnablyudeniya po f. № 1-tekhnologiya za 2022 g. Svedeniya o razrabotke i (ili) ispol'zovanii peredovykh proizvodstvennykh tekhnologiy. URL: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/1-tech_2022.rar (accessed on 01.11.2024)
 22. Itogi statnablyudeniya po forme № 4-innovatsii za 2022 g. Svedeniya ob innovatsionnoy deyatel'nosti organizatsii. URL: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/4-inn_2022.rar (accessed on 01.11.2024)
 23. Rosstat. O proizvodstve i ispol'zovanii valovogo vnutrennego produkta (VVP) v 2022 godu. URL: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/55_07-04-2023.html (accessed on 01.11.2024).
 24. Ershova T.V., Orlov S.V., Hohlov Yu.E. Gosudarstvennaya politika i strategicheskoye planirovaniye tsifrovogo razvitiya otdel'nykh sfer deyatel'nosti // Informatsionnoye obshchestvo. 2024. DIGITAL. S. XXX-XXX. https://doi.org/10.52605/16059921_2024_DIGITAL_XXX_XXX
 25. Katin A.V., Hohlov Y.E. Infrastruktura dlya tsifrovogo razvitiya sfery deyatel'nosti // Informatsionnoye obshchestvo. 2024. DIGITAL. S. XXX-XXX. https://doi.org/10.52605/16059921_2024_DIGITAL_XXX_XXX
 26. Katin A.V., Hohlov Y.E. Doveriye i bezopasnost' v protsessakh tsifrovogo razvitiya sfery deyatel'nosti // Informatsionnoye obshchestvo. 2024. DIGITAL. S. XXX-XXX. https://doi.org/10.52605/16059921_2024_DIGITAL_XXX_XXX
 27. Malahov V.A., Hohlov Y.E. Vozdeystviye tsifrovyykh tekhnologiy na ekonomiku, sotsial'nuyu sferu i okruzhayushchuyu sredu // Informatsionnoye obshchestvo. 2024. DIGITAL. S. XXX-XXX. https://doi.org/10.52605/16059921_2024_DIGITAL_XXX_XXX
 28. Hohlov Y.E., Shaposhnik S.B. Chelovecheskiy kapital dlya tsifrovogo razvitiya sfery deyatel'nosti // Informatsionnoye obshchestvo. 2024. DIGITAL. S. XXX-XXX. https://doi.org/10.52605/16059921_2024_DIGITAL_XXX_XX

Социально-экономические аспекты информационного общества**ВОЗДЕЙСТВИЕ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ НА ЭКОНОМИКУ,
СОЦИАЛЬНУЮ СФЕРУ И ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ****Малахов Вадим Александрович**

Кандидат исторических наук

*Институт истории естествознания и техники им. С. И. Вавилова РАН, заведующий Отделом
наукоедения, старший научный сотрудник*

Москва, Российская Федерация

yasonbh@mail.ru

Хохлов Юрий Евгеньевич

Кандидат физико-математических наук, доцент

Академик Российской инженерной академии

Институт развития информационного общества, председатель совета директоров

*Российский экономический университет имени Г. В. Плеханова, научный руководитель базовой кафедры
цифровой экономики ИРИО*

Москва, Российская Федерация

yuri.hohlov@iis.ru

Аннотация

Разработана концептуальная схема и набор показателей для оценки и мониторинга воздействия цифровой трансформации сфер деятельности. Концептуальная схема содержит 4 подындекса (экономические, социальные, экологические и институциональные эффекты) и набор показателей. Апробация концептуальной схемы была проведена с помощью статистических данных Росстата за 2022 г., значения показателей были рассчитаны по всем цифровым технологиям, а также в разрезе различных групп цифровых технологий; для всех сфер деятельности в целом, а также для организаций специально отобранных сфер деятельности по отдельности. Выявлено положительное воздействие использования цифровых технологий на экономику и социальную сферу, в меньшей степени – на окружающую среду. Лидерами по уровню воздействия цифрового развития в России стали организации сферы торговли и финансовых услуг.

Ключевые слова

цифровая трансформация; цифровая экономика; цифровые технологии; экономические эффекты; институциональные эффекты; воздействие на общество; воздействие на окружающую среду

Введение

Мало кто станет отрицать огромное влияние цифровых технологий на современную экономику и общество. Цифровая революция и переход от индустриального к информационному обществу кардинальным образом изменили окружающую нас реальность. Сегодня мы используем компьютеры и цифровые технологии во всех сферах деятельности: заказываем товары и услуги онлайн, оплачиваем их с помощью электронных платежных систем, общаемся с коллегами и друзьями через мессенджеры, ищем партнеров на сайтах знакомств и т.д. Цифровые технологии оказывают влияние на рынок труда, прибыли компаний, окружающую среду. Отдельным видом воздействия являются институциональные эффекты – кардинальное изменение сложившихся способов ведения деятельности (бизнес-моделей) и появление новых способов под воздействием цифровых технологий (например, появление таких сервисов как агрегаторы такси). Не все эффекты от использования цифровых технологий являются однозначно положительными. Так,

© Малахов В. В., Хохлов Ю. Е., 2024

Производство и хостинг журнала «Информационное общество» осуществляется Институтом развития информационного общества.

Данная статья распространяется на условиях международной лицензии Creative Commons «С указанием авторства - С сохранением условий версии 4.0 Международная (Creative Commons Attribution – ShareAlike 4.0 International; CC BY-SA 4.0). См. <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/legalcode.ru>

https://doi.org/10.52605/16059921_2024_21-41

цифровые технологии часто приводят к сокращению рабочих мест, они могут использоваться для инвазивной рекламы и вторжения в личную жизнь

Хотя воздействие цифровых технологий на экономику, социальную сферу и окружающую среду очевидно, для принятия взвешенных и информированных решений на государственном уровне и на уровне конкретных организаций необходимо достаточно точно оценивать степень этого воздействия на различные сферы деятельности. Так, например, при разработке стратегий социально-экономического развития важно понимать, как именно новые технологии повлияют на рынок труда, продуктивность и т. д.

Целью данного исследования является разработка и апробация концептуальной схемы для мониторинга и оценки воздействия цифровой трансформации различных сфер деятельности на экономику, общество и окружающую среду. Под сферой деятельности мы понимаем отрасль экономики или социальную сферу, т.е. совокупность организаций, обладающих общностью производимой продукции или оказываемых услуг. Для апробации концептуальной схемы будут использоваться несколько специально отобранных приоритетных сфер деятельности.

Статья состоит из трех разделов: первый посвящен обзору существующих подходов к оценке воздействия цифровой трансформации на экономику, общество и окружающую среду; второй – описанию разработанной концептуальной схемы мониторинга социальных, экономических, институциональных и экологических эффектов от использования цифровых технологий в сферах деятельности; третий – результатам апробации разработанного подхода.

1 Определение предметной области мониторинга и обзор существующих подходов

1.1 Подходы международных организаций к оценке воздействия цифровой трансформации

Первые попытки статистического наблюдения за результатами использования информационно-коммуникационных технологий (в том числе – цифровых технологий) и их воздействия на социально-экономическое развитие датируются началом 2000-х годов. Так, в 2005 г. появился один из первых вариантов модельной анкеты для бизнеса по использованию ИКТ, которая включала вопрос про выгоды, которые компания получает от использования электронных продаж [1]. Использованный ОЭСР подход был назван «субъективным измерением воздействий» и состоял в том, чтобы напрямую опрашивать организации различных сфер деятельности об экономическом воздействии использования технологий. Данный подход получил дальнейшее развитие в модельных обследованиях ОЭСР использования ИКТ бизнесом [2]. Сегодня над созданием и усовершенствованием инструментария для измерения цифровой экономики и эффектов использования цифровых технологий работают многие международные организации. В рамках Группы двадцати начиная с 2016 года функционирует экспертная группа, занимающаяся подготовкой документов с рекомендациями по стандартизации мониторинга и оценки цифровой экономики [3].

Опубликованная в 2019 г. и дополненная в 2022 г. Дорожная карта ОЭСР по измерению цифровой трансформации [4; 5], включает набор инструментов и рекомендаций, направленных на то, чтобы повысить международную сопоставимость существующих показателей и сделать статистические системы более гибкими. Она была разработана в партнерстве со всеми соответствующими статистическими органами стран-участниц ОЭСР. В Дорожной карте определены десять направлений, направленных на расширение возможностей стран по мониторингу цифровой трансформации, два из них связаны с измерением экономических и социальных эффектов использования цифровых технологий. В первом разделе даны рекомендации по доработке экономической статистики таким образом, чтобы в ней можно было вычлнить показатели цифровой экономики. В первую очередь речь идет о мониторинге цифровой торговли и согласовании статистики в соответствии с Руководством по измерению цифровой торговли, разработанным экспертами ОЭСР, МВФ и Всемирного банка [6].

Всемирный банк в свою очередь разработал набор инструментов для цифрового развития (Digital Development Toolkits) [7] из которых стоит выделить Инструментарий для оценки готовности цифрового правительства (Digital Government Readiness Assessment (DGRA) Toolkit) [8]. Инструментарий содержит рекомендации по совершенствованию и/или разработке комплексной национальной стратегии цифровой трансформации. В текущей редакции 2022 г. DGRA используется анкета, состоящая из 75 вопросов с дополнительной детализацией, часть которых

непосредственно связана с показателями для оценки воздействия цифровых технологий на социально-экономическую сферу и окружающую среду.

«Колесо цифровой трансформации Бюро развития электросвязи» [9] – инструмент мониторинга, разработанный специалистами МСЭ для оценки цифровой трансформации. Оценка проводится по трем направлениям: (1) доступ – наличие благоприятных государственных, экономических и технологических условий для обеспечения цифровой трансформации (сюда относится как необходимая инфраструктура, так и нормативное регулирование); (2) внедрение – уровень внедрения цифровых технологий, наличие квалифицированных специалистов, уровень цифрового неравенства; (3) создание стоимости – развитие инновационной цифровой экосистемы, важной частью данного направления является оценка объема цифровой экономики (т.е. экономических эффектов цифровой трансформации).

Международные стандарты статистического наблюдения за использованием цифровых технологий (и их эффектами) также разрабатываются в Евросоюзе. Отдельный раздел о выгодах использования цифровых технологий был включен в модельную анкету Евростата для бизнеса по использованию ИКТ еще в 2008 г. [10]. Организациям было предложено дать самооценку степени воздействия цифровых технологий на реорганизацию рабочих процессов, экономию ресурсов, увеличение выручки и разработку новых продуктов.

В 2020 г. были опубликованы результаты исследования Европейского рынка данных, проведенного по заказу Европейской комиссии. Для измерения экономических и социальных эффектов от внедрения технологий для работы с большими данными был разработан сложный алгоритм, сочетающий в себе как использование данных Евростата, так и результатов опроса экспертов и предприятий [11]. Алгоритм оценки объема европейского рынка данных включал в себя несколько шагов. На первом этапе экспертами были отобраны отрасли, в которых работают организации-поставщики (производители) технологий работы с большими данными, и доля таких организаций в каждой из отобранных отраслей. Исходя из доли компаний, являющихся поставщиками, и статистических данных об объеме рынка по каждой из отраслей был оценен объем рынка данных (прямые экономические эффекты) по странам ЕС. Следующим шагом после расчета объема рынка больших данных стал расчет экспертами косвенных экономических эффектов от внедрения технологий, решений и услуг для работы с большими данными. Помимо мониторинга экономических эффектов от внедрения технологий работы с большими данными экспертами были даны оценки некоторых социальных эффектов, таких как влияние новых технологий на рынок труда в ЕС.

Подход, разработанный для оценки Европейского рынка данных, впоследствии нашел применение в исследованиях ЮНКТАД. Один из разделов доклада ЮНКТАД 2021 г. «Отчет о цифровой экономике 2021. Трансграничные потоки данных и развитие: для кого текут данные» [12] опирается на данную методологию при оценке объема рынков данных выбранных стран. Данный подход применялся также в России при разработке концептуальной схемы мониторинга BD4DE (Big Data for Digital Economy) [13].

1.2 Мониторинг и оценка воздействия цифровой трансформации на национальном уровне

Осознавая возможности цифровых технологий правительства разных стран мира все чаще ставят цифровую трансформацию во главу угла своей политической повестки, чтобы способствовать социальному развитию и экономическому процветанию. По последним данным МСЭ, половина стран мира [14] приняли стратегии цифрового развития, охватывающие различные сферы деятельности. Практики моделирования цифровой трансформации в рамках стратегического планирования на национальном уровне были подробно проанализированы экспертами Всемирного банка в рамках проекта «Платформа цифрового регулирования» [15], а также экспертами ОЭСР [16]. Рассмотрим зарубежный опыт моделирования цифровой трансформации и эффектов от нее.

Цифровая стратегия Соединенного Королевства [17] – это межведомственный документ стратегического планирования, содержащий последовательное изложение программы правительства в области цифровой политики. Один из блоков стратегии посвящен максимизации положительных эффектов положительного воздействия цифровой трансформации на экономику, социальную сферу и окружающую среду. Среди заявленных целей стратегии – рост производительности труда, снижение влияния на окружающую среду (декарбонизация) за счет внедрения новых цифровых технологий, создание цифровой инфраструктуры для содействия

росту местного бизнеса. Стратегия содержит программу с перечнем ключевых мероприятий (по годам) по каждому из направлений. Хотя в самой Стратегии не прописано четких показателей эффективности и методов мониторинга реализации стратегии, они прописаны в других, более локальных документах, касающихся отдельных сфер деятельности. Так, например, механизм мониторинга реализации мер по цифровой трансформации сферы государственных услуг прописан в дорожной карте по цифровой трансформации на 2022–2025 гг. [18].

Стратегия цифровой экономики Австралии [19], являющаяся основной стратегией цифровой трансформации страны, была разработана в 2021 и обновлена в 2022 году. Стратегия формулирует общее видение будущего страны, согласно которому к 2030 году Австралия должна стать одной из 10 ведущих цифровых экономик и обществ. Хотя в стратегии нет отдельного раздела, посвященного воздействию цифровой трансформации и измерению этого воздействия, одной из ее задач декларируется повышение устойчивости к экологическим и экономическим угрозам благодаря цифровым технологиям. Один из разделов Стратегии посвящен институциональным эффектам использования цифровых технологий – кардинальному изменению способов ведения деятельности организаций и появлению новых бизнес-моделей, оно измерялось по ряду косвенных показателей, таких как рост количества сотрудников, работающих удаленно, изменение типов предлагаемых на рынке товаров и услуг, а также способов их доставки и пр.

Стратегия цифрового развития Бразилии [20] уделяет особое внимание влиянию цифровых технологий на экономику и рынок труда. Оценка уровня влияния производится с помощью экспертных панелей и опросов. При этом воздействие некоторых технологий оценивается отдельно. Например, в стратегии экспертно оценивается потенциальное экономическое воздействие технологий интернета вещей на различные сферы деятельности в мире.

В российских документах государственного стратегического планирования также декларируется задача стимулирования положительных экономических и социальных эффектов использования цифровых. Так среди задач Стратегии развития информационного общества в РФ на 2017–2030 годы¹ указано создание технологической основы для развития экономики и социальной сферы: повышения качества жизни, роста производительности труда и эффективности производства. При этом для мониторинга реализации Стратегии предполагается использовать показатели, отражающие оценку влияния цифровой экономики на темпы роста ВВП России. Статистические данные для показателей, отражающих воздействие цифровых технологий на экономику, социальную сферу и окружающую среду собираются Росстатом в рамках федеральных статистических обследований по формам № 1-технология и № 3-информ. В рамках данных обследований организациям предлагается самостоятельно оценить степень воздействия внедрения цифровых технологий на различные аспекты их деятельности (производительность труда, повышение прибыли, воздействие на окружающую среду и пр.).

1.3 Научные исследования воздействия цифровых технологий на экономику, общество и экологию

В научной литературе существуют разные подходы к оценке эффектов использования цифровых на экономику, общество и окружающую среду. Один из наиболее последовательных и глубоких подходов к моделированию и оценке процессов цифрового развития реализовал Наги Ханна, опубликовавший несколько монографий (см. например [21; 22; 23]) и десятки статей, среди которых следует особенно отметить [24]. Его исследования посвящены воздействию цифровых технологий на государственное управление и демократию; образование и здравоохранение; снижение уровня бедности; предоставление услуг; региональное и городское развитие; инновации; средства массовой информации; способы ведения деятельности (институциональные эффекты цифровой трансформации). Хотя Наги Ханна и проводит глубокий анализ основных эффектов цифровизации, но ограничивается рассмотрением отдельных примеров и качественными оценками, что не позволяет проводить количественную оценку уровня описываемых эффектов. Дальнейшее развитие исследования Наги Ханны получили в работах Т.В. Ершовой и соавторов [25; 26; 27].

¹ Указ Президента Российской Федерации от 09.05.2017 № 203 «О Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017–2030 годы»

При количественной оценке экономического воздействия, как правило, применяют эконометрические подходы. Так, в одном из макроэкономических исследований была выявлена зависимость роста ВВП в Великобритании от интенсивности использования технологий работы с большими данными [28]. В основу модели положена система уравнений, отражающих этапы технологического трансфера, при этом переменная, отражающая использование технологий для работы с большими данными, была рассчитана по алгоритму, схожему с тем, что использовался в упомянутом ранее проекте Еврокомиссии [10]. Авторы пришли к выводу, что в 2012 г. индустрия больших данных Великобритании сгенерировала около 150 млн фунтов стерлингов дополнительной прибавочной стоимости или обеспечила 0,02% из 1,49% роста ВВП.

В одном из российских исследований показано, что использование таких цифровых технологий как предсказательная аналитика, автоматизированные системы ERP и CRM, и облачные технологии являются одним из важнейших факторов роста производительности труда в организациях, при этом цифровая трансформация российских компаний не только является фактором более высокого текущего уровня производительности труда, но и сопровождает ее рост [29].

В 2017 г. исследователи из Юго-восточной Европы на основе анализа статистических данных стран ЕС показали, что страны с высоким уровнем инвестиций в ИКТ — это страны с высоким уровнем ВВП на душу населения [30]. Результаты другого исследования, посвященного анализу эффектов использования технологий искусственного интеллекта, показывают положительную корреляцию между цифровой трансформацией и экономическим развитием, а также производительностью труда, в то же время воздействие новых технологий на рынок труда неоднозначное [31]. Неоднозначные результаты дало исследование связи между цифровизацией и снижением уровня бедности и социальной изоляции в странах ЕС [32]. Хотя статистика показывает, что в ЕС одновременно происходят два процесса: углубление цифровизации экономики и сокращение бедности, в среднем более высокий уровень цифровой трансформации страны-члена ЕС не обеспечивает ускоренного снижения рисков бедности и социальной изоляции.

Отдельным направлением исследований является изучение воздействия цифровой трансформации на окружающую среду. Как правило, исследователи анализируют влияние цифровых технологий на экологию по четырем направлениям: (1) борьба с загрязнением окружающей среды, (2) утилизация отходов, (3) устойчивое производство и (4) устойчивое развитие городов [33]. Хотя многие исследования показывают, что развитие искусственного интеллекта, аналитики больших данных, интернета вещей и блокчейна (распределенного реестра) может смягчить негативное воздействие на окружающую среду множеством способов [34], есть работы, показывающие, что воздействие цифровой трансформации на окружающую среду может быть негативным. Например, на поддержание некоторых систем цифровых валют, основанных на технологиях распределенного реестра, в год тратится больше электроэнергии, чем потребляют целые страны [35]. Работы по оценке воздействия цифровой трансформации на окружающую среду, как правило, опираются на статистические данные (энергопотребление, количество отходов и пр.) и патентную информацию (количество патентов в области «зеленых технологий»).

1.4 Факторный анализ направлений оценки воздействия цифровой трансформации

Для построения концептуальной схемы необходимо выявить, по каким основным направлениям в проанализированных подходах из разделов 1.1–1.3 оценивается воздействие цифровой трансформации сфер деятельности.

В первую очередь всех волнует экономическое воздействие. Экономические эффекты от использования цифровых технологий присутствуют в большинстве рассмотренных моделей комплексной оценки воздействия цифровой трансформации. Так, самые ранние документы ОЭСР по цифровой трансформации, посвящены экономическим эффектам, что неудивительно – для большинства сфер деятельности получение экономических выгод от использования цифровых технологий является главным драйвером цифровой трансформации.

Вторым по объему внимания и встречаемости в рассмотренных документах и публикациях является направление, связанное с социальным воздействием. Попытки оценить влияние цифровой трансформации на общество делались как в документах международных организаций, так и в документах по стратегическому планированию цифрового развития на национальных

уровнях. Для некоторых сфер деятельности (например, для государственного управления) влияние цифровой трансформации на общество является, возможно, даже более важным, чем экономические эффекты.

Выделение влияния цифровой трансформации на окружающую среду в качестве отдельного направления в проанализированных документах встречается реже, часто его учитывают в направлении социального воздействия. Тем не менее, в последние годы наблюдается повышенное внимание к данной проблеме, что отразилось в появлении ряда публикаций, посвященных оценке исключительно экологического воздействия цифровой трансформации.

Что касается институциональных эффектов использования цифровых технологий – данное направление редко рассматривается отдельно от экономических или социальных эффектов цифровой трансформации, однако в последние годы изменения, которые несут цифровые технологии для экономических, социальных и государственных институтов привлекает всё большее внимание исследователей. Результаты факторного анализа различных направлений, используемых при оценке воздействия цифровых технологий в некоторых из проанализированных ранее документов, приведены в таблице 1.

Таблица 1. Направления воздействия цифровой трансформации

	Экономическое воздействие	Социальное воздействие	Институциональное воздействие	Экологическое воздействие
Руководство по измерению информационного общества ОЭСР [1]	✓	✓		
ОЭСР. Измерение цифровой трансформации: Дорожная карта будущего [4]	✓	✓		✓
ЮНКТАД. Отчет о цифровой экономике 2021 [12]	✓			
Стратегия цифровой трансформации Бразилии [20]	✓		✓	
Ханна Н. К. Оценка цифровой экономики: цели, рамки, пилотные проекты, результаты и уроки [24]	✓	✓		
Ершова Т. В. и др. [25 - 27]	✓	✓	✓	
Большие данные для цифровой экономики (BD4DE) [13]	✓	✓		✓
Оценка уровня развития цифровой экономики (DECA) [36]	✓	✓	✓	

2 Концептуальная схема предметной области

Как показывает анализ существующих подходов, в концептуальной схеме мониторинга и оценки воздействия цифровой трансформации сфер деятельности можно выделить четыре подындекса: (1) воздействие на экономику, (2) воздействие на социальную сферу, (3) институциональные эффекты, (4) воздействие на окружающую среду. При этом воздействие цифрового развития сфер деятельности наряду с производством, использованием цифровых технологий и факторами,

влияющими на цифровое развитие, образует общую эталонную модель процессов цифрового развития [37], позволяющую проводить комплексную оценку и мониторинг процессов цифровой трансформации сфер деятельности. Разработанная концептуальная схема мониторинга и оценки воздействия цифровой трансформации сфер деятельности представлена в таблице 2.

Таблица 2. Концептуальная схема оценки воздействия цифрового развития сфер деятельности

Экономическое воздействие	Социальное воздействие	Институциональное воздействие	Экологическое воздействие
1.1 Воздействие использования цифровых технологий на производительность труда и эффективность внутренних процессов организаций	2.1 Воздействие цифровой трансформации на занятость	3.1 Воздействие использования цифровых технологий на появление и распространение новых способов ведения деятельности	4.1 Воздействие использования цифровых технологий на окружающую среду
1.2 Воздействие использования цифровых технологий на результаты финансовой деятельности организаций	2.2 Воздействие использования цифровых технологий на производство товаров, работ и услуг с новыми потребительскими характеристиками, качество товаров, работ и услуг		
1.3 Воздействие цифровой трансформации на увеличение конкуренции	2.3 Воздействие использования цифровых технологий на эффективность процессов взаимодействия с контрагентами		

Разработанная схема опирается и расширяет концептуальную схему мониторинга эффектов использования цифровых технологий работы с большими данными [13]. Она позволяет оценить влияние любых цифровых технологий на различные экономические показатели организаций (производительность труда, показатели финансовой деятельности, уровень конкуренции), и на социальную сферу (занятость и пр.). Кроме того, отдельно выделены аспекты позволяющие оценить эффекты использования цифровых технологий на окружающую среду и институциональные эффекты цифровой трансформации, прежде всего связанные с изменением способа ведения дел.

Рассмотрим показатели по каждому направлению подробнее.

3 Показатели мониторинга и источники данных

3.1 Показатели экономических эффектов

Концептуальная схема содержит следующие три показателя для оценки экономического воздействия цифрового развития сферы деятельности.

1. *Воздействие использования цифровых технологий на производительность труда и эффективность внутренних процессов организаций сферы деятельности.*

Чем выше производительность труда, тем эффективнее работает экономика страны. Повышение продуктивности помогает бизнесу выигрывать в конкурентной борьбе, работникам прикладывать меньше трудовых затрат, получая более высокие заработные платы, а стране – быстрее развиваться за счет свободных ресурсов. Это делает производительность труда одним из ключевых факторов экономического роста и одним из важнейших экономических показателей. В России влияние использования цифровых технологий на производительность труда и эффективность внутренних процессов организаций ежегодно оценивается в рамках федерального статистического обследования по форме № 3-информ. Организации самостоятельно оценивают эффекты от внедрения цифровых технологий по 3-х бальной шкале. Отдельно производится

оценка воздействия по отдельным группам технологий, таким как технологии работы с большими данными, искусственного интеллекта и интернета вещей.

2. Воздействие использования цифровых технологий на результаты финансовой деятельности организаций сферы деятельности.

Внедрение новых цифровых технологий с одной стороны позволяет существенно сократить издержки организаций, и, как следствие, снизить себестоимость товаров, работ и услуг, с другой – повысить выручку организаций, тем самым повысив экономическую эффективность. Данный показатель может использоваться при оценке деятельности как коммерческих, так и некоммерческих организаций (т.к. он характеризует, в том числе сокращение издержек организации). В России влияние использования цифровых технологий на результаты финансовой деятельности организаций также ежегодно оценивается в рамках федерального статистического обследования по форме № 3-информ.

3. Воздействие цифровой трансформации на увеличение конкуренции в сфере деятельности.

Как правило, высокая конкуренция ассоциируется с динамичным развитием экономики: она стимулирует компании к внедрению инноваций, выводит на рынок и обеспечивает рост эффективных организаций и при этом способствует уходу с рынка тех, кто менее эффективен. При этом конкуренция может оказывать положительное влияние и на развитие некоммерческих организаций. Так, конкуренция между вузами за абитуриентов ведет к совершенствованию образовательных программ, а конкуренция между социально ориентированными организациями за финансирование приводит к увеличению прозрачности и публичности их деятельности. Оценить влияние цифровой трансформации на рост конкуренции в сфере деятельности можно с помощью опроса экспертов.

3.2 Показатели социальных эффектов

Концептуальная схема содержит следующие три показателя для оценки социального воздействия цифрового развития сферы деятельности.

1. Воздействие цифровой трансформации на занятость в сфере деятельности

Один из важнейших показателей, отражающих социальное воздействие цифровой трансформации сферы деятельности, связанный с рынком труда. Данный показатель может принимать как положительное, так и отрицательное значение. Цифровая трансформация может способствовать как росту занятости населения (появление новых вакансий, связанных с разработкой и использованием цифровых технологий), так и его сокращению за счет автоматизации и оптимизации труда в отдельной сфере деятельности. Измерение подобных показателей, как правило, производится с помощью экспертного опроса.

2. Воздействие использования цифровых технологий на производство товаров, работ и услуг с новыми потребительскими характеристиками, качество товаров, работ и услуг организаций сферы деятельности.

Цифровые технологии позволяют быстрее совершенствовать существующие товары и услуги в соответствии с запросами клиентов и способствуют повышению качества обслуживания. В России влияние использования цифровых технологий на производство товаров, работ и услуг с новыми потребительскими характеристиками и на их качество регулярно оценивается в рамках ежегодного федерального статистического обследования по форме № 3-информ.

3. Воздействие использования цифровых технологий на эффективность процессов взаимодействия с контрагентами в организациях сферы деятельности.

Цифровые технологии помогают выявлять тенденции развития рынка, предпочтения потенциальных клиентов, быстрее налаживать производство товаров и услуг, что способствует повышению качества жизни населения. В России влияние использования цифровых технологий на эффективность процессов взаимодействия с контрагентами оценивается в рамках федерального статистического обследования по форме № 3-информ.

3.3 Показатели институциональных эффектов

Институциональное воздействие цифровой трансформации – это кардинальное изменение сложившихся способов ведения деятельности (бизнес-моделей) и появление новых способов под воздействием цифровых технологий (например, бурное развитие платформенной экономики и

появление таких сервисов как агрегаторы такси). Одним из показателей институциональных эффектов цифровой трансформации может быть следующий.

1. *Воздействие цифровой трансформации на появление и распространение новых способов ведения деятельности в организациях сферы деятельности.*

Оценить влияние цифровой трансформации на появление и распространение новых способов ведения деятельности в организациях можно с помощью опроса экспертов.

3.4 Показатели экологических эффектов

Для оценки воздействия цифровой трансформации сферы деятельности на окружающую среду в концептуальной схеме из нескольких упомянутых в разделах 1.1–1.3 показателей выбран следующий показатель.

1. *Воздействие использования цифровых технологий на окружающую среду в организациях сферы деятельности.*

Цифровая трансформация оказывает значительное воздействие на окружающую среду, при этом эффекты могут быть как позитивными, так и негативными. В России влияние использования цифровых технологий на окружающую среду оценивается в рамках федерального статистического обследования по форме № 3-информ.

4 Методология построения композитного индекса воздействия цифровой трансформации сфер деятельности

Для интегральной сравнительной оценки воздействия цифровой трансформации сфер деятельности была разработана методология расчета композитного индекса.

Для расчета композитного индекса используется единый набор показателей, представленный в разделе 3. Для подсчета композитного индекса и его составляющих значения всех используемых показателей нормализуются (переводятся в безразмерную величину в интервале от 0 до 1).

Все показатели предметной области опираются на анкетирование респондентов. В случае экспертных опросов респондентами являются эксперты, в случае статистического обследования по форме № 3-информ – организации. Учитывая это, процедуру расчета нормализованных показателей воздействия цифровой трансформации можно представить в следующем виде:

$$OB_n = \frac{D1_n + (1 - D2_n)}{2}, \quad (1)$$

где

OB_n – агрегированная (нормализованная) оценка воздействия цифровой трансформации по n -ному показателю;

$D1_n$ – доля респондентов, указавших положительное воздействие по n -ному показателю от общего числа ответивших на вопрос респондентов;

$D2_n$ – доля респондентов, указавших отрицательное воздействие по n -ному показателю от общего числа ответивших на вопрос респондентов.

Индекс рассчитывается как среднее арифметическое четырех индексов-компонентов (подындексов): «Экономические эффекты», «Социальные эффекты», «Институциональные эффекты» и «Экологические эффекты». Каждый из них рассчитывается как среднее арифметическое, входящих в него показателей (см. выше концептуальную схему и показатели).

5 Пилотный расчет показателей и композитного индекса воздействия цифровой трансформации

5.1 Методология и источники данных пилотного расчета

Для пилотной апробации концептуальной схемы мониторинга и оценки воздействия цифровой трансформации различных сфер деятельности на экономику, общество и окружающую среду. использовались показатели, источником данных для которых послужили результаты федерального статистического наблюдения по форме № 3-информ за 2022 г.

В разработанной концептуальной схеме таких показателей пять: (1) воздействие использования цифровых технологий на производительность труда и эффективность внутренних процессов организаций (раздел 25, строка 2104 формы № 3-информ); (2) воздействие использования цифровых технологий на результаты финансовой деятельности организаций (раздел 25, строка 2101); (3) воздействие использования цифровых технологий на производство товаров, работ и услуг с новыми потребительскими характеристиками, качество товаров, работ и услуг (раздел 25, строка 2103); (4) воздействие использования цифровых технологий на эффективность процессов взаимодействия с контрагентами (раздел 25, строка 2105); (5) воздействие использования цифровых технологий на окружающую среду (раздел 25, строка 2106). Из них первые два показателя относятся к экономическим эффектам цифрового развития; третий и четвертый – к социальным эффектам цифрового развития; пятый – к экологическим эффектам цифрового развития. Показатели институциональных эффектов цифрового развития в пилотном обследовании не рассчитывались.

Для выделения сфер деятельности использовался статистический подход, основанный на Общероссийском классификаторе видов экономической деятельности (ОКВЭД), пилотный расчет показателей и композитного индекса проводился для следующих приоритетных сфер деятельности, для которых указаны соответствующие разделы и коды ОКВЭД: сельское хозяйство (А); добыча полезных ископаемых (В); обрабатывающая промышленность (С); коммунальная инфраструктура и электроэнергетика (D+E); строительство (F); торговля (G); транспорт и логистика (H); финансовые услуги (K); наука (72); высшее образование (85.22); здравоохранение (86); государственное и муниципальное управление (84.11.1, 84.11.2 и 84.11.3).

В рамках обследования по форме № 3-информ организации оценивали степень воздействия цифровых технологий по трехбалльной шкале, где 1 – соответствует отрицательному воздействию, 2 – отсутствию воздействия, 3 – положительному воздействию. Оценка производилась отдельно по следующим группам технологий: (1) технологии сбора, обработки и анализа больших данных; (2) технологии искусственного интеллекта; (3) технологии интернета вещей; (4) другие цифровые технологии. Агрегированные оценки воздействия цифровой трансформации рассчитывались отдельно для каждой из групп технологий и в целом для всех цифровых технологий.

Индекс рассчитывался как среднее арифметическое трех подындеков – «Экономические эффекты», «Социальные эффекты» и «Экологические эффекты». Подындексы рассчитывались как среднее арифметическое, входящих в них показателей (см. выше концептуальную схему, показатели и методику расчета).

5.2 Результаты пилотного обследования

Полученные результаты сравнительной оценки воздействия цифровой трансформации различных сфер деятельности на экономику, общество и окружающую среду представлены на рис. 1.

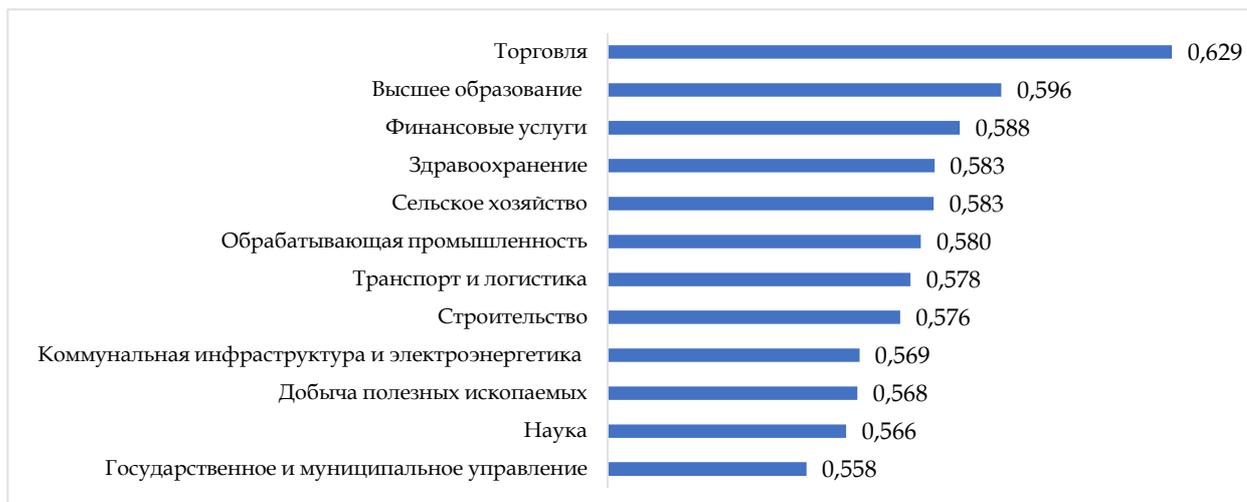


Рисунок 1. Рейтинг отдельных сфер деятельности по композитному индексу воздействия цифровой трансформации, 2022 г.

Все эффекты цифрового развития в среднем оценивались как умеренно положительные. Среди оцениваемых сфер деятельности лидерами в Российской Федерации по воздействию цифровой трансформации являются торговля, высшее образование и финансовые услуги. В сфере торговли и финансовых услуг особенно сильны экономические эффекты, это связано с развитием электронной коммерции, бизнес аналитики, искусственного интеллекта. Высокий уровень воздействия цифровых технологий на сферу высшего образования можно объяснить быстрым развитием дистанционного образования в период коронавирусной пандемии. Более детально результаты расчета всех составляющих композитного индекса представлены ниже.

На рис. 2 представлены результаты расчета подындкса экономических эффектов цифровой трансформации для отдельных сфер деятельности.

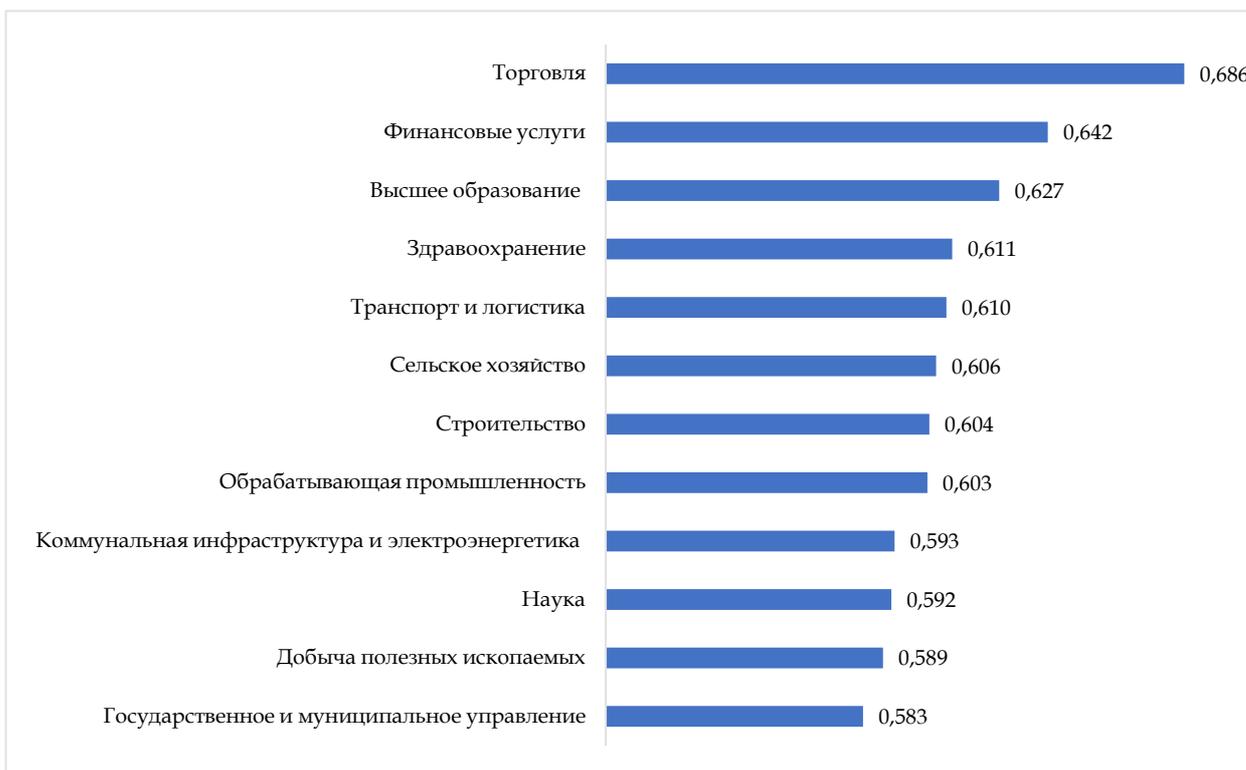


Рисунок 2. Рейтинг отдельных сфер деятельности по подындксу экономических эффектов цифровой трансформации, 2022 г.

Как и в случае с общим композитным индексом лидерами по экономическому воздействию являются сферы торговли, финансовых услуг и высшего образования. Особенно сильное экономическое воздействие использование цифровых технологий в организациях рассматриваемых сфер деятельности оказало на внутренние процессы и производительность труда.

Интересно, что если рассматривать экономическое воздействие на сферы деятельности в разрезе групп цифровых технологий, то мы увидим, что для торговли и финансового сектора наибольшее воздействие оказывали технологии работы с большими данными, а для высшего образования и большинства других сфер – другие цифровые технологии. Для организаций сферы торговли отмечено сильно выраженное позитивное воздействие от использования технологий работы с большими данными на производительность труда и эффективность внутренних процессов организаций (0,750) и на результаты финансовой деятельности организаций (0,743). Технологии искусственного интеллекта также оказывали значимое экономическое воздействие только в сфере торговли и финансовых услуг, для всех остальных сфер деятельности это была наименее значимая группа цифровых технологий.

Рейтинг отдельных сфер деятельности по подындксу экономических эффектов цифровой трансформации в разрезе групп цифровых технологий представлен на рис. 3.

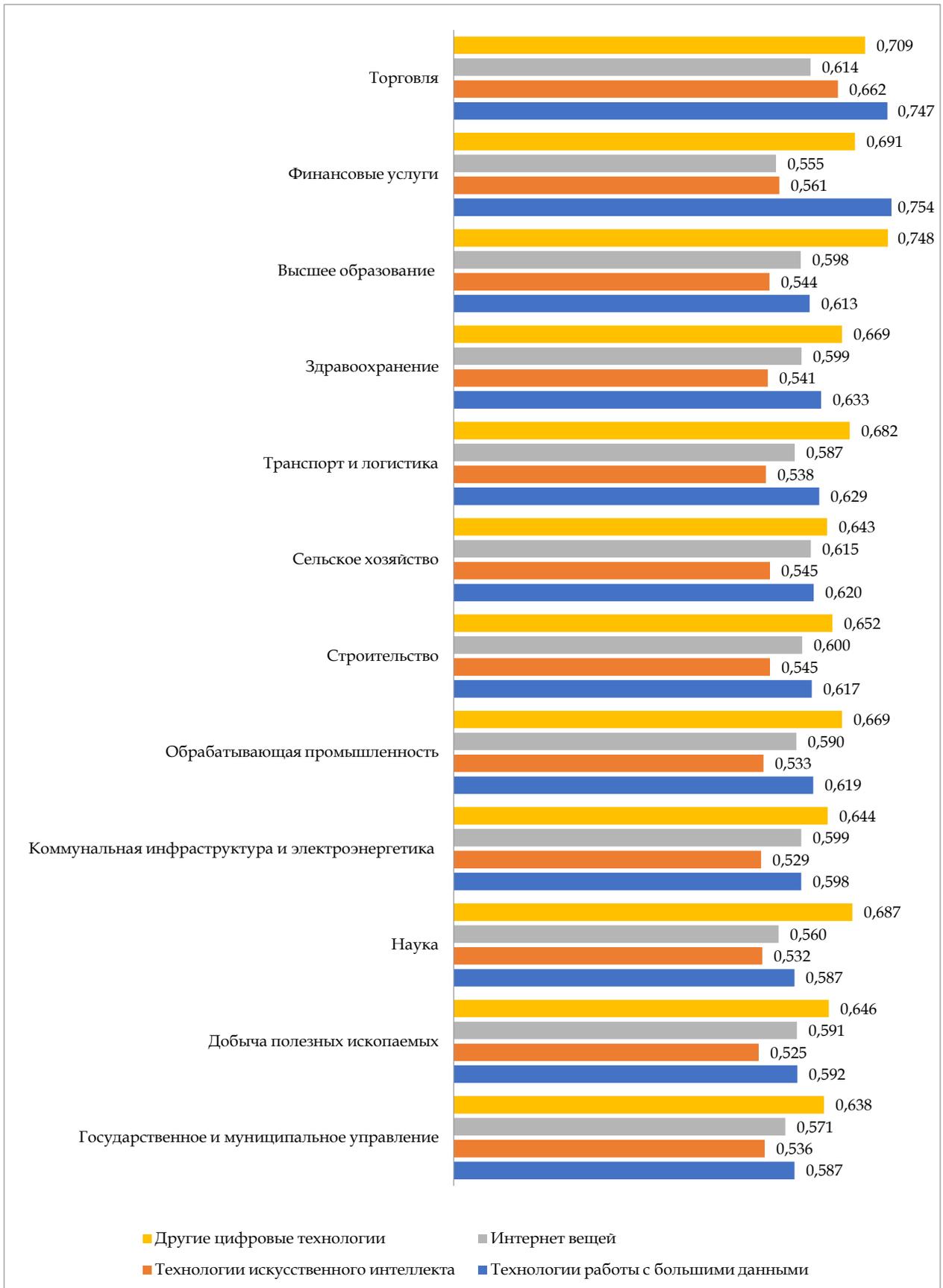


Рисунок 3. Рейтинг отдельных сфер деятельности по подындексу экономических эффектов цифровой трансформации в разрезе групп цифровых технологий, 2022 г.

В подындексе социальных эффектов видим ту же неизменную тройку лидеров: торговля, высшее образование и финансовые услуги. Особенно сильное социальное воздействие использование цифровых технологий в организациях рассматриваемых сфер деятельности оказало на эффективность взаимодействия с контрагентами. При этом если первое место по-прежнему с большим отрывом за торговлей, то на втором месте находится высшее образование, а не финансовые услуги (рис. 4). Это объясняется традиционно большей направленностью высшего образования именно на социальную, а не экономическую область.

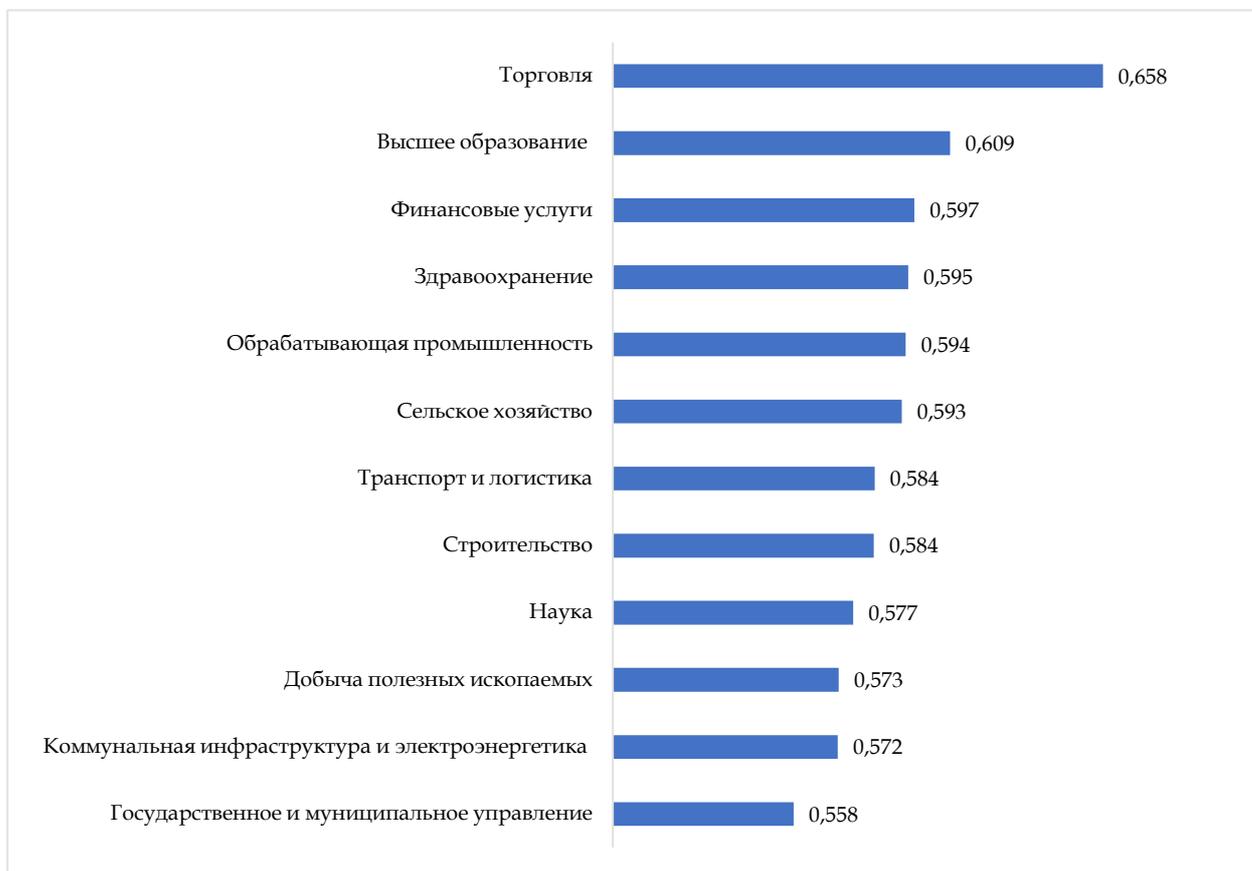


Рисунок 4. Рейтинг отдельных сфер деятельности по подындексу социальных эффектов цифровой трансформации, 2022 г.

Если рассматривать подындекс социальных эффектов в разрезе групп цифровых технологий, то мы наблюдаем те же закономерности, что и для экономических эффектов: технологии работы с большими данными оказывают наибольшее воздействие на сферу торговли. Особенно ярко выраженное позитивное социальное воздействие от использования технологий работы с большими данными в организациях сферы торговли было оказано на эффективность взаимодействия с контрагентами (0,749), в меньшей степени – на качество товаров, работ и услуг (0,679). В то же время для всех остальных сфер деятельности значимыми является группа «Другие цифровые технологии» (т.е. цифровые технологии не связанные с искусственным интеллектом, работой с большими данными или интернетом вещей). Технологии искусственного интеллекта в 2022 г. также оказывали значительное социальное воздействие только на сферу торговли.

Рейтинг отдельных сфер деятельности по подындексу социальных эффектов цифровой трансформации в разрезе групп цифровых технологий представлен на рис. 5.

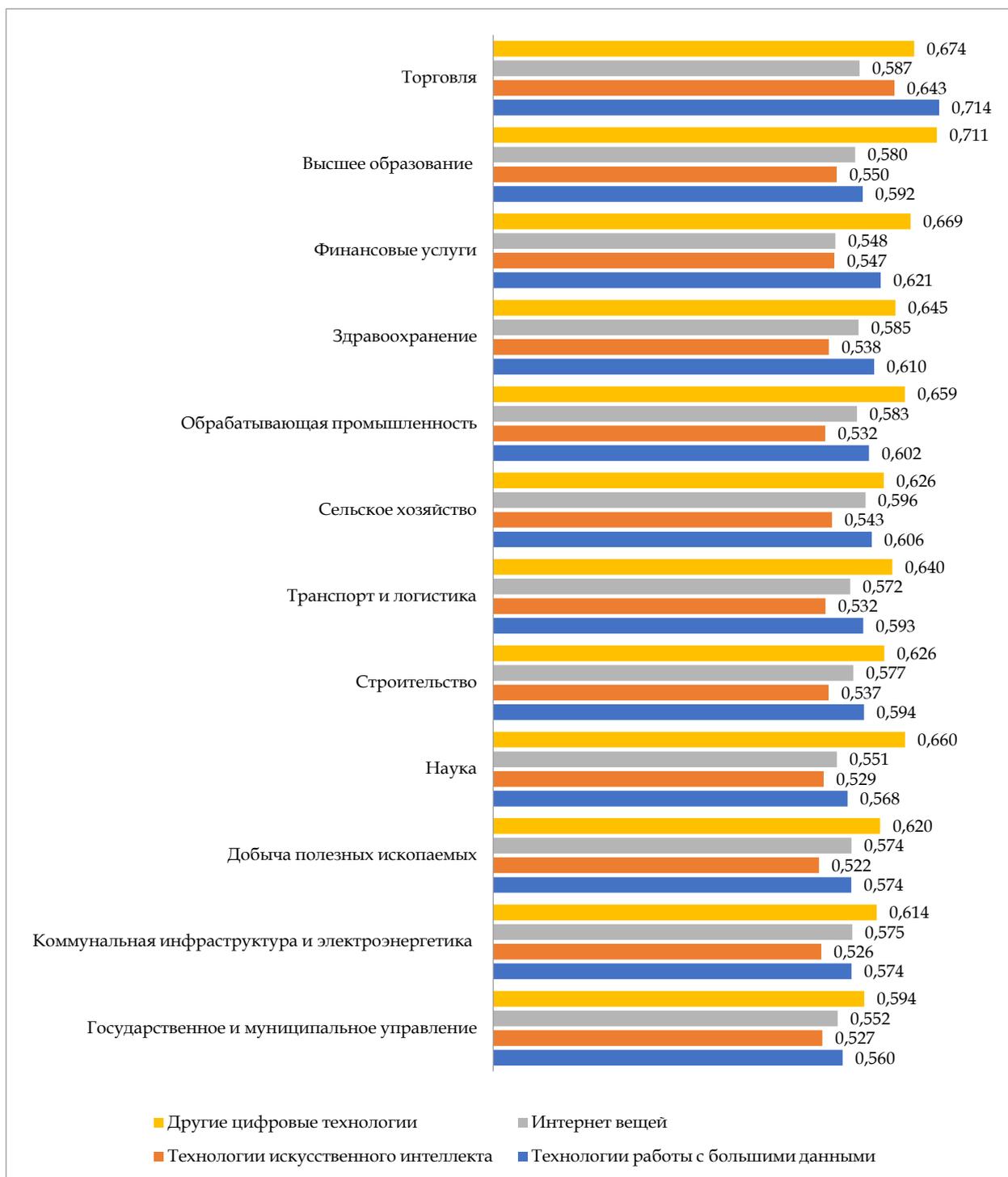


Рисунок 5. Рейтинг отдельных сфер деятельности по подындексу социальных эффектов цифровой трансформации в разрезе групп цифровых технологий, 2022 г.

Третий рассчитываемый в пилотной апробации подындекс воздействия цифровой трансформации сфер деятельности — это экологические эффекты (рис. 6). В отличие от экономических и социальных эффектов, лидерами здесь являются высшее образование, сельское хозяйство и обрабатывающая промышленность. Сфера финансовых услуг, бывшая в тройке лидеров в двух предыдущих подындексах, в экологических эффектах находится на последнем месте. В целом уровень положительного воздействия на окружающую среду от цифровой трансформации сфер деятельности ниже экономических и социальных эффектов.



Рисунок 6. Рейтинг отдельных сфер деятельности по подындексу экологических эффектов цифровой трансформации, 2022 г.

В разрезе групп цифровых технологий для большинства сфер деятельности наибольшее влияние на экологию оказывали «Другие цифровые технологии». Только для сферы торговли ситуация выглядит иначе, там значительное положительное влияние на окружающую среду оказывало использование технологий работы с большими данными и интернета вещей. Использование технологий искусственного интеллекта в 2022 г. имело минимальные положительные экологические эффекты для всех рассматриваемых сфер деятельности (рис. 7).

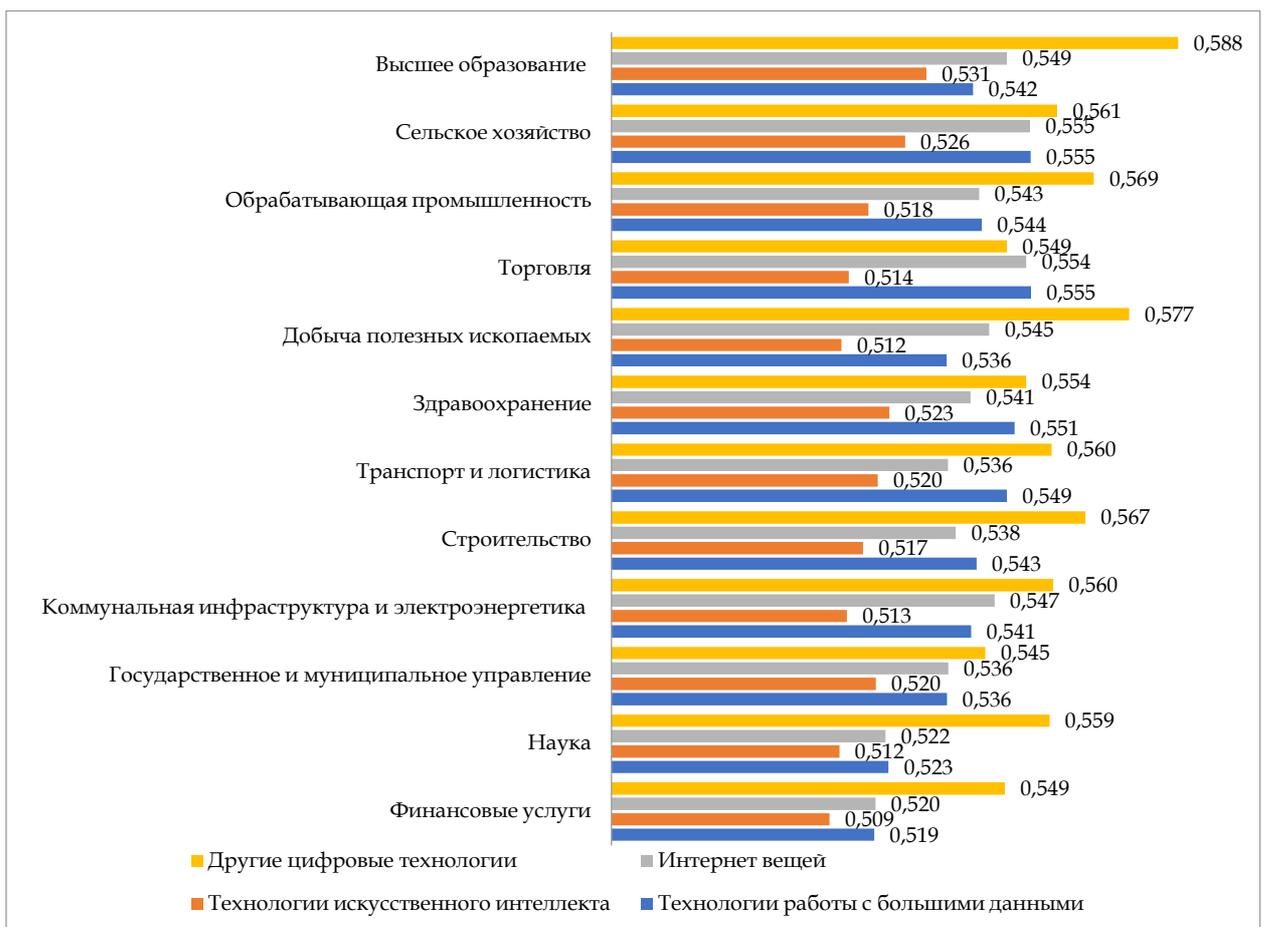


Рисунок 7. Рейтинг отдельных сфер деятельности по подындексу экологических эффектов цифровой трансформации в разрезе групп цифровых технологий, 2022 г.

В целом для всех сфер деятельности наиболее существенным является воздействие на экономику, особенно – на производительность труда и на эффективность внутренних процессов организаций; наименее ощутимым является воздействие на окружающую среду. В разрезе групп цифровых технологий наименьшее воздействие на сферы деятельности оказывали технологии искусственного интеллекта. Сферой деятельности, в которой цифровые технологии в Российской Федерации в 2022 году оказали наименьшее воздействие, стало государственное и муниципальное управление.

Заключение

Оценка уровня и направленности воздействия цифровой трансформации сфер деятельности на экономику, общество и окружающую среду является важнейшей задачей, в результатах которой заинтересованы как органы государственной власти, так и коммерческие организации. Предложенная концептуальная схема содержит набор из 9 показателей, которые позволяют всесторонне оценить экономические, социальные, институциональные и экологические эффекты от использования цифровых технологий в организациях различных сфер деятельности.

Результаты пилотной апробации предложенного подхода показали положительное воздействие использования цифровых технологий на экономику и социальную сферу, в меньшей степени – на окружающую среду.

Лидерами по уровню воздействия цифрового развития стали организации сферы торговли и финансовых услуг. Именно в данных сферах новейшие цифровые технологии (в том числе технологии работы с большими данными) наиболее востребованы и находят широкое применение. В числе отстающих по степени воздействия от использования цифровых технологий остаются органы государственной власти и местного самоуправления.

В дальнейшем для проведения полномасштабной комплексной оценки экономических, социальных, экологических и институциональных эффектов цифровой трансформации сфер деятельности необходимо дополнять статистические данные результатами экспертных опросов.

Благодарности

В работе использованы результаты научно-методической работы по обеспечению реализации задач по созданию и функционированию механизма формирования условий для цифровой трансформации отраслей экономики и секторов социальной сферы через акселерацию цифровых платформ, а также прикладного экономического исследования «Исследование путей и механизмов стратегической координации процессов цифровой трансформации отраслей экономики, социальной сферы и государственного управления» выполненных в 2022-2023 гг. сотрудниками Всероссийской академии внешней торговли Министерства экономического развития Российской Федерации совместно с экспертами Института развития информационного общества.

Литература

1. OECD. Guide to Measuring the Information Society 2005. Paris: OECD Publishing, 2005. – 208 p.
2. The OECD Model Survey on ICT Usage by Businesses. 2nd Revision. OECD 2015. URL: <https://www.oecd.org/sti/ieconomy/ICT-Model-Survey-Usage-Businesses.pdf> (дата обращения: 29.11.2023).
3. OECD. A Roadmap toward a Common Framework for Measuring the Digital Economy. Report for the G20 Digital Economy Task Force. Saudi Arabia, 2020. URL: <http://www.oecd.org/sti/roadmap-toward-a-common-framework-for-measuring-the-digital-economy.pdf> (дата обращения: 29.11.2023).
4. OECD. Measuring the Digital Transformation: A Roadmap for the Future. Paris: OECD Publishing, 2019. <https://doi.org/10.1787/9789264311992-en>.
5. OECD. The OECD Going Digital Measurement Roadmap. OECD Digital Economy Papers. No. 328. Paris: OECD Publishing, 2022. <https://doi.org/10.1787/bd10100f-en>.
6. IMF, OECD, UNCTAD, WTO. Handbook on Measuring Digital Trade, Second Edition. Paris: OECD Publishing, 2023. <https://doi.org/10.1787/ac99e6d3-en>.

7. World Bank Group. Digital Development Toolkits. URL: <https://www.worldbank.org/en/topic/digitaldevelopment/brief/digital-development-toolkits> (дата обращения: 29.11.2023).
8. World Bank Group. Digital Government Readiness Assessment (DGRA) Toolkit. URL: <https://www.worldbank.org/en/data/interactive/2022/08/22/digital-government-readiness-assessment-dgra-toolkit> (дата обращения: 29.11.2023).
9. ITU. The BDT Digital Transformation Wheel. URL: <https://www.itu.int/en/ITU-D/Regulatory-Market/Pages/digital-transformation-wheel.aspx> (дата обращения: 29.11.2023).
10. Eurostat model for a Community Survey on ICT Usage and e-Commerce in Enterprises. 2008. URL: <https://circabc.europa.eu/sd/a/c2800d69-06e4-4b9b-be18-50a42e4af6d5/Questionnaire%20ENT2008.pdf> (дата обращения: 29.11.2023).
11. Cattaneo G, Micheletti G., Glennon M, La Croce C., Mitta C. The European Data Market Monitoring Tool. Key facts & figures, first policy conclusions, data landscape and quantified stories. Final study report. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2020. URL: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/european-data-market-study-update> (дата обращения: 29.11.2023).
12. UNCTAD. Digital Economy Report 2021. Cross-border data flows and development: For whom the data flow. N.Y.: United Nations Publications, 2021. URL: https://unctad.org/system/files/official-document/der2021_en.pdf (дата обращения: 29.11.2023).
13. Малахов В. А., Хохлов Ю. Е., Шапошник С. Б., Юревич М. А. Большие данные: социальные и экономические эффекты // Информационное общество. 2021. № 4-5. С. 132–149. https://doi.org/10.52605/16059921_2021_04_132.
14. ITU. Global Digital Regulatory Outlook 2023. Policy and regulation to spur digital transformation. Geneva: International Telecommunication Union, 2023. URL: https://www.itu.int/dms_pub/itu-d/opb/pref/D-PREF-BB.REG_OUT01-2023-PDF-E.pdf (дата обращения: 29.11.2023).
15. World Bank Group. National digital transformation strategy – mapping the digital journey // Digital Regulation Platform. 2023. URL: <https://digitalregulation.org/national-digital-transformation-strategy-mapping-the-digital-journey/> (дата обращения: 29.11.2023).
16. Gierten D., Leshner M. Assessing national digital strategies and their governance. OECD Digital Economy Papers. No. 324, Paris: OECD Publishing, 2022. <https://doi.org/10.1787/baffceca-en>.
17. UK's Digital Strategy. URL: <https://www.gov.uk/government/publications/uks-digital-strategy> (дата обращения: 29.11.2023).
18. Transforming for a digital future: 2022 to 2025 roadmap for digital and data. URL: <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#about-the-governments-2022-25-roadmap-for-digital-and-data> (дата обращения: 29.11.2023).
19. Commonwealth of Australia, Department of the Prime Minister and Cabinet. Digital economy strategy 2030. URL: <https://apo.org.au/sites/default/files/resource-files/2021-05/apo-nid312247.pdf> (дата обращения: 29.11.2023).
20. Brazilian Digital Transformation Strategy (E-Digital) 2022-2026 Cycle URL: https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/transformacaodigital/e-digital-brazilian-digital-transformation-strategy_2023.pdf (дата обращения: 29.11.2023).
21. Hanna N. K. E-Transformation: Enabling New Development Strategies. N.Y.: Springer, 2010. – XVI+460 p.
22. Hanna N.K. Transforming Government and building the Information Society. Challenges and Opportunities for the Developing World. N.Y.: Springer, 2010. – XII+336 p.
23. Hanna N.K. Mastering digital transformation: towards a smarter society, economy, city and nation. Bingley: Emerald Group Publishing, 2016. – XXVI+399 p.
24. Hanna N.K. Assessing the digital economy: aims, frameworks, pilots, results, and lessons // Journal of innovation and entrepreneurship. 2020. №. 9(1). P. 1-16. <https://doi.org/10.1186/s13731-020-00129-1>.
25. Ершова Т. В. Механизм мониторинга использования информационно-коммуникационных технологий в домохозяйствах: диссертация на соискание ученой степени кандидата экономических наук: 08.00.05 / Ершова Татьяна Викторовна; [Место защиты: Моск. гос. ун-т экономики, статистики и информатики]. Москва, 2013. – 300 с.

26. Ershova T.V., Hohlov Yu. E. Digital Transformation Framework Monitoring of Large-Scale Socio-Economic Processes // Proceedings of 2018 11th International Conference "Management of Large-Scale System Development", MLSD 2018. Moscow: V.A. Trapeznikov Institute of Control Sciences, Moscow, 2018. <https://doi.org/10.1109/MLSD.2018.8551765>.
27. Ershova T.V., Hohlov Yu. E. Shaposhnik S. B. Methodology for Digital Economy Development Assessment as a Tool for Managing the Digital Transformation Processes // Proceedings of 2018 11th International Conference "Management of Large-Scale System Development", MLSD 2018. Moscow: V.A. Trapeznikov Institute of Control Sciences. Moscow, 2018. <https://doi.org/10.1109/MLSD.2018.8551846>.
28. Goodridge P., Haskel J. How does big data affect GDP? Theory and evidence for the UK. Working Papers 25156. London: Imperial College, 2015. URL: <https://ideas.repec.org/p/imp/wpaper/25156.html> (дата обращения: 29.11.2023).
29. Симачев Ю. В., Кузык М. Г., Федюнина А. А., Юревич М. А., Зайцев А. А. Факторы роста производительности труда на предприятиях несырьевых секторов российской экономики // XXI Апрельская международная научная конференция по проблемам развития экономики и общества. М.: Издательский дом Высшей школы экономики, 2020. С.1-60.
30. Mičić L. Digital Transformation and its Influence on GDP // Economics. 2017. Vol. 5. № 2. P. 135-147. <https://doi.org/10.1515/eoik-2017-0028>.
31. Aly H. Digital transformation, development and productivity in developing countries: is artificial intelligence a curse or a blessing? // Review of Economics and Political Science. 2020. Vol. 7. № 4. P. 238-256. <https://doi.org/10.1108/REPS-11-2019-0145>.
32. Kwilinski A., Vyshnevskiy O., Dzwigol H. Digitalization of the EU economies and people at risk of poverty or social exclusion // Journal of Risk and Financial Management. 2020. Vol. 13. № 7. P. 142. <https://doi.org/10.3390/jrfm13070142>.
33. Feroz A. K., Zo H., Chiravuri A. Digital transformation and environmental sustainability: A review and research agenda // Sustainability. 2021. Vol. 13. № 3. P. 1530. <https://doi.org/10.3390/su13031530>.
34. Truong T. C. The impact of digital transformation on environmental sustainability // Advances in Multimedia. 2022. P. 1-12. <https://doi.org/10.1155/2022/6324325>.
35. Mohsin K. Cryptocurrency & its impact on environment // International Journal of Cryptocurrency Research. 2021. No. 1. P. 1-4. <https://doi.org/10.51483/IJCCR.1.1.2021.1-4>.
36. Анализ текущего состояния развития цифровой экономики в России. М.: Институт развития информационного общества, 2018. – 166 с.
37. Ершова Т. В., Хохлов Ю. Е. Основы цифрового развития: от концепций к практической реализации // Информационное общество. 2025. (в печати).
38. Росстат. Наука, инновации и технологии. Сведения об использовании цифровых технологий и производстве связанных с ними товаров и услуг (итоги статнаблюдения по ф. № 3-информ). URL: <https://rosstat.gov.ru/statistics/science> (дата обращения: 29.11.2023).

IMPACT OF DIGITAL TECHNOLOGIES ON THE ECONOMY, SOCIETY AND ENVIRONMENT

Malakov Vadim Aleksandrovich

Candidate of historical science

Vavilov Institute for the History of Science and Technology of the Russian Academy of Sciences, Head of the Department of Science Studies, Senior Researcher

Moscow, Russia

yasonbh@mail.ru

Hohlov, Yuri Eugenyevich

Candidate of physical and mathematical sciences, associate professor

Full member of the Russian Engineering Academy

Institute of the Information Society, Chairman of the Board of directors

Plekhanov Russian University of Economics, IIS-based Digital economy department, Scientific advisor

Moscow, Russia

yuri.hohlov@iis.ru

Abstract

A conceptual framework and a set of indicators for monitoring and evaluation of the impact of digital transformation of spheres of activity have been developed. The conceptual framework contains 4 dimensions (economic, social, environmental and institutional effects) and a set of indicators. The conceptual scheme was tested using statistical data of Rosstat for 2022, the values of indicators were calculated for all spheres of activity as a whole, as well as for organizations of specially selected spheres of activity separately. The positive impact of the use of digital technologies on the economy and social sphere was revealed, and to a lesser extent - on the environment. The most controversial impact of the use of digital technologies is on worker safety. The leaders in terms of the impact of digital development in Russia are organizations in trade and financial services.

Keywords

digital transformation; digital economy; digital technologies; institutional effects; economic impact; societal impact; environmental impact.

References

1. OECD. Guide to Measuring the Information Society 2005. Paris: OECD Publishing, 2005. – 208 p.
2. The OECD Model Survey on ICT Usage by Businesses. 2nd Revision. OECD 2015. URL: <https://www.oecd.org/sti/ieconomy/ICT-Model-Survey-Usage-Businesses.pdf> (accessed on: 29.11.2023).
3. OECD. A Roadmap toward a Common Framework for Measuring the Digital Economy. Report for the G20 Digital Economy Task Force. Saudi Arabia, 2020. URL: <http://www.oecd.org/sti/roadmap-toward-a-common-framework-for-measuring-the-digital-economy.pdf> (accessed on: 29.11.2023).
4. OECD. Measuring the Digital Transformation: A Roadmap for the Future. Paris: OECD Publishing, 2019. <https://doi.org/10.1787/9789264311992-en>.
5. OECD. The OECD Going Digital Measurement Roadmap. OECD Digital Economy Papers. No. 328. Paris: OECD Publishing, 2022. <https://doi.org/10.1787/bd10100f-en>.
6. IMF, OECD, UNCTAD, WTO. Handbook on Measuring Digital Trade, Second Edition. Paris: OECD Publishing, 2023. <https://doi.org/10.1787/ac99e6d3-en>.
7. World Bank Group. Digital Development Toolkits. URL: <https://www.worldbank.org/en/topic/digitaldevelopment/brief/digital-development-toolkits> (accessed on: 29.11.2023).
8. World Bank Group. Digital Government Readiness Assessment (DGRA) Toolkit. URL: <https://www.worldbank.org/en/data/interactive/2022/08/22/digital-government-readiness-assessment-dgra-toolkit> (accessed on: 29.11.2023).
9. ITU. The BDT Digital Transformation Wheel. URL: <https://www.itu.int/en/ITU-D/Regulatory-Market/Pages/digital-transformation-wheel.aspx> (accessed on: 29.11.2023).

10. Eurostat model for a Community Survey on ICT Usage and e-Commerce in Enterprises. 2008. URL: <https://circabc.europa.eu/sd/a/c2800d69-06e4-4b9b-be18-50a42e4af6d5/Questionnaire%20ENT2008.pdf> (accessed on: 29.11.2023).
11. Cattaneo G, Micheletti G., Glennon M, La Croce C., Mitta C. The European Data Market Monitoring Tool. Key facts & figures, first policy conclusions, data landscape and quantified stories. Final study report. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2020. URL: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/european-data-market-study-update> (accessed on: 29.11.2023).
12. UNCTAD. Digital Economy Report 2021. Cross-border data flows and development: For whom the data flow. N.Y.: United Nations Publications, 2021. URL: https://unctad.org/system/files/official-document/der2021_en.pdf (accessed on: 29.11.2023).
13. Malakhov V. A., Hohlov Yu. E., Shaposhnik S. B., Yurevich, M. A. Big data: social and economic effects // Information Society. 2021. № 4-5. P. 132-149. https://doi.org/10.52605/16059921_2021_04_132.
14. ITU. Global Digital Regulatory Outlook 2023. Policy and regulation to spur digital transformation. Geneva: International Telecommunication Union, 2023. URL: https://www.itu.int/dms_pub/itu-d/opb/pref/D-PREF-BB.REG_OUT01-2023-PDF-E.pdf (accessed on: 29.11.2023).
15. World Bank Group. National digital transformation strategy – mapping the digital journey // Digital Regulation Platform. 2023. URL: <https://digitalregulation.org/national-digital-transformation-strategy-mapping-the-digital-journey/> (accessed on: 29.11.2023).
16. Gierten D., Leshner M. Assessing national digital strategies and their governance. OECD Digital Economy Papers. No. 324, Paris: OECD Publishing, 2022. <https://doi.org/10.1787/baffceca-en>.
17. UK's Digital Strategy. URL: <https://www.gov.uk/government/publications/uks-digital-strategy> (accessed on: 29.11.2023).
18. Transforming for a digital future: 2022 to 2025 roadmap for digital and data. URL: <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#about-the-governments-2022-25-roadmap-for-digital-and-data> (accessed on: 29.11.2023).
19. Commonwealth of Australia, Department of the Prime Minister and Cabinet. Digital economy strategy 2030. URL: <https://apo.org.au/sites/default/files/resource-files/2021-05/apo-nid312247.pdf> (accessed on: 29.11.2023).
20. Brazilian Digital Transformation Strategy (E-Digital) 2022-2026 Cycle URL: https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/transformacaodigital/e-digital-brazilian-digital-transformation-strategy_2023.pdf (accessed on: 29.11.2023).
21. Hanna N. K. E-Transformation: Enabling New Development Strategies. N.Y.: Springer, 2010. – XVI+460 p.
22. Hanna N.K. Transforming Government and building the Information Society. Challenges and Opportunities for the Developing World. N.Y.: Springer, 2010. – XII+336 p.
23. Hanna N.K. Mastering digital transformation: towards a smarter society, economy, city and nation. Bingley: Emerald Group Publishing, 2016. – XXVI+399 p.
24. Hanna N.K. Assessing the digital economy: aims, frameworks, pilots, results, and lessons // Journal of innovation and entrepreneurship. 2020. №. 9(1). P. 1-16. <https://doi.org/10.1186/s13731-020-00129-1>.
25. Ershova T.V. Mekhanizm monitoringa ispol'zovaniya informacionno-kommunikacionnyh tekhnologij v domohozhajstvah: dissertaciya na soiskanie uchenoj stepeni kandidata ekonomicheskikh nauk: 08.00.05. Moskva, 2013. – 300 s.
26. Ershova T.V., Hohlov Yu. E. Digital Transformation Framework Monitoring of Large-Scale Socio-Economic Processes // Proceedings of 2018 11th International Conference "Management of Large-Scale System Development", MLSD 2018. Moscow: V.A. Trapeznikov Institute of Control Sciences. – Moscow, 2018. <https://doi.org/10.1109/MLSD.2018.8551765>.
27. Ershova T.V., Hohlov Yu. E. Shaposhnik S. B. Methodology for Digital Economy Development Assessment as a Tool for Managing the Digital Transformation Processes // Proceedings of 2018 11th International Conference "Management of Large-Scale System Development", MLSD 2018. Moscow: V.A. Trapeznikov Institute of Control Sciences. – Moscow, 2018. <https://doi.org/10.1109/MLSD.2018.8551846>.

28. Goodridge P., Haskel J. How does big data affect GDP? Theory and evidence for the UK. Working Papers 25156. London: Imperial College, 2015. URL: <https://ideas.repec.org/p/imp/wpaper/25156.html> (accessed on: 29.11.2023).
29. Simachev YU. V., Kuzyk M. G., Fedyunina A. A., Yurevich M. A., Zajtsev A. A. Faktory rosta proizvoditel'nosti truda na predpriyatiyakh nesyr'evykh sektorov rossijskoj ehkonomiki // XXI Aprel'skaya mezhdunarodnaya nauchnaya konferentsiya po problemam razvitiya ehkonomiki i obshhestva. Moskva : Izdatel'skij dom NIU VSHE, 2020. P. 1–60.
30. Mićić L. Digital Transformation and its Influence on GDP // Economics. 2017. Vol. 5. № 2. P. 135–147. <https://doi.org/10.1515/eoik-2017-0028>.
31. Aly H. Digital transformation, development and productivity in developing countries: is artificial intelligence a curse or a blessing? // Review of Economics and Political Science. 2020. Vol. 7. № 4. P. 238–256. <https://doi.org/10.1108/REPS-11-2019-0145>.
32. Kwilinski A., Vyshnevskiy O., Dzwigol H. Digitalization of the EU economies and people at risk of poverty or social exclusion // Journal of Risk and Financial Management. 2020. Vol. 13. № 7. P. 142. <https://doi.org/10.3390/jrfm13070142>.
33. Feroz A. K., Zo H., Chiravuri A. Digital transformation and environmental sustainability: A review and research agenda // Sustainability. 2021. Vol. 13. № 3. P. 1530. <https://doi.org/10.3390/su13031530>.
34. Truong T. C. The impact of digital transformation on environmental sustainability // Advances in Multimedia. 2022. P. 1–12. <https://doi.org/10.1155/2022/6324325>.
35. Mohsin K. Cryptocurrency & its impact on environment // International Journal of Cryptocurrency Research. 2021. No. 1. P. 1–4. <https://doi.org/10.51483/IJCCR.1.1.2021.1-4>.
36. Digital Economy Country Assessment for Russia. Moscow: Institute of the Information Society, 2018. — 158 p.
37. Moscow: Institute of the Information Society, 2018. — 158 p.
38. Ershova T.V., Hohlov Yu. E. Osnovy cifrovogo razvitiya: ot koncepcij k prakticheskoj realizacii // Informatsionnoye obshchestvo. 2025 (v pechati).
39. Rosstat. Nauka, innovatsii i tekhnologii. Svedeniya ob ispol'zovanii tsifrovyykh tekhnologiy i proizvodstve svyazannykh s nimi tovarov i uslug (itogi statnabyudeniya po f. № 3-inform). URL: <https://rosstat.gov.ru/statistics/science> (accessed on: 29.11.2023).

Информационное общество: политика и факторы развития

ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПОЛИТИКА И СТРАТЕГИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ ЦИФРОВОГО РАЗВИТИЯ ОТДЕЛЬНЫХ СФЕР ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Ершова Татьяна Викторовна

Кандидат экономических наук

Институт развития информационного общества, главный редактор журнала «Информационное общество»

Москва, Российская Федерация

tatiana.ershova@iis.ru

Орлов Степан Владимирович

Кандидат экономических наук, доцент

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Исторический факультет, заведующий кафедрой истории общественных движений и политических партий

Москва, Российская Федерация

odpp@mail.ru

Хохлов Юрий Евгеньевич

Кандидат физико-математических наук, доцент

Академик Российской инженерной академии

Институт развития информационного общества, председатель совета директоров

РЭУ имени Г. В. Плеханова, научный руководитель базовой кафедры цифровой экономики ИРИО

Москва, Российская Федерация

yuri.hohlov@iis.ru

Аннотация

Представлены аргументы, обосновывающие влияние государственной политики на процессы цифрового развития и ее значимость для них; проведен факторный анализ распространенных мер государственной политики цифрового развития на наднациональном, национальном и региональном уровнях. Предложены показатели и инструменты измерения состояния государственной политики цифрового развития на национальном (региональном) уровне или в отдельно взятой сфере деятельности, проведено пилотирование предложенного подхода на ряде приоритетных сфер деятельности Российской Федерации, сформулированы рекомендации по дальнейшему развитию государственной политики цифровой трансформации отдельных сфер деятельности.

Ключевые слова

цифровая трансформация; цифровое развитие; цифровая экономика; сфера деятельности; отрасль экономики; сектор социальной сферы; прогнозирование цифрового развития; оценка текущего уровня цифрового развития; стратегическое планирование цифрового развития; стратегическое управление цифровым развитием

Введение

Современные технологические инновации радикально меняют социально-экономические процессы, причем скорость этих изменений возрастает. Многие страны связывают свое будущее развитие с процессами цифровой трансформации социальной сферы и экономики, основанными на применении цифровых технологий третьей волны, такими как технологии искусственного

© Ершова Т. В., Орлов С. В., Хохлов Ю. Е., 2024

Производство и хостинг журнала «Информационное общество» осуществляется Институтом развития информационного общества.

Данная статья распространяется на условиях международной лицензии Creative Commons «С указанием авторства - С сохранением условий версии 4.0 Международная (Creative Commons Attribution – ShareAlike 4.0 International; CC BY-SA 4.0). См. <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/legalcode.ru>

https://doi.org/10.52605/16059921_2024_digital_42-67

интеллекта, аналитики больших данных, мобильной связи следующего поколения, цифровых двойников или интернета вещей (см. например [1], [2]). Многочисленные исследования показали, что достижение социальных и экономических эффектов от применения цифровых технологий невозможно, если для этого не сформированы благоприятные условия, носящие отнюдь не технологический характер [3]. К ним в первую очередь относятся государственная политика и стратегическое планирование, нормативное регулирование, развитие человеческого капитала, исследования и разработки в области цифровых технологий и другие [4], [5].

Ключом к цифровой трансформации социальной сферы и экономики является разработка и реализация комплексных и последовательных политических мер, закрепленных в государственной политике, нацеленной на использование имеющихся возможностей и максимизацию выгоды, одновременно с решением возникающих проблем и минимизацией затрат. Возможности и вызовы цифровой трансформации многогранны и включают изменения (иногда радикальные) в природе и структуре организаций, рабочих местах, балансе между работой и личной жизнью. При этом цифровая трансформация в разных сферах деятельности проходит неравномерно, поэтому государственная политика и стратегическое планирование как факторы, влияющие на цифровое развитие, необходимо анализировать и учитывать как в масштабах всей страны, так и в отдельных секторах социальной сферы, в отраслях экономики и в системе государственного управления. По мере преодоления традиционного ведомственного подхода при разработке государственной политики растет тенденция к созданию сквозных цифровых стратегий и соответствующих систем управления процессами цифрового развития, обеспечивающих координационные межведомственные механизмы и конструктивное взаимодействие с основными заинтересованными сторонами.

В настоящей статье представлены компоненты концептуальной схемы мониторинга, относящиеся к государственной политике и стратегическому планированию цифрового развития отдельных сфер деятельности. В основу проведенного исследования положена концептуальная схема процессов развития информационного общества, которая была разработана в последнее десятилетие (см. [6-9]). Дальнейшее развитие и применение данная концептуальная схема нашла в исследованиях Института развития информационного общества (см., например, [10]) и Т. В. Ершовой [11-12].

На основе разработанной концептуальной схемы и связанной с ней системы показателей в 2023 г. проведена пилотная апробация мониторинга и оценки государственной политики и стратегического планирования цифрового развития отдельных сфер деятельности в Российской Федерации.

1 Подходы к мониторингу и оценке государственной политики цифрового развития

Как отмечалось ранее, необходимость проведения целенаправленной государственной политики развития информационного общества была зафиксирована во время Всемирного саммита по информационному обществу. Одним из первоочередных проявлений государственной политики является стратегическое целеполагание и планирование деятельности, направленной на достижение поставленных целей, поэтому в основополагающих документах саммита [14-15] были в явном виде сформулированы рекомендации для всех стран к 2010 г. разработать и начать реализовывать комплексные национальные и секторальные электронные стратегии.

В докладе Международного союза электросвязи [16], посвященном мониторингу Плана действий по развитию информационного общества [14], отмечено, что реализация национальных и секторальных электронных стратегий способствует социально-экономическому развитию как в масштабах страны, так и на уровне отдельных сфер деятельности. По состоянию на апрель 2010 г. 163 страны приняли и начали имплементацию национальных электронных стратегий, еще 13 стран завершали работу над стратегиями. Подавляющее большинство национальных стратегий носит комплексный характер, формулирует цели развития и использования ИКТ и отмечает необходимость формирования благоприятных условий, позволяющих добиться социальных и экономических эффектов. Наряду с этим многие страны приняли согласованные секторальные электронные стратегии, связанные со стратегическим применением ИКТ в определенных отраслях экономики, секторах социальной сферы и системе государственного управления, обозначенных в Тунисской программе: электронное правительство, электронный бизнес, электронное обучение, электронное здравоохранение, электронная занятость, электронная окружающая среда,

электронное сельское хозяйство и электронная наука. Отмечалось, что именно на эти сферы деятельности систематическое использование ИКТ может оказать наибольшее влияние.

Аналогичные подходы были реализованы Всемирным банком при формировании цифровой повестки на наднациональном, национальном и региональном уровнях, прежде всего при построении систем мониторинга и оценки уровня развития цифровой экономики (см. развернутый обзор и анализ в [17]). Одна из размерностей концептуальной схемы оценки цифровой экономики также учитывает влияние государственной политики и регулирования на цифровое развитие. В основе государственной политики цифрового развития зачастую лежат документы стратегического планирования, закрепляющие цели и задачи развития и использования цифровых технологий в экономике и обществе в целом, а также в отдельных сферах деятельности.

Дальнейшее развитие государственная политика и стратегическое планирование цифровой трансформации социальной сферы и экономики получили на современном этапе массового применения сквозных цифровых технологий, невозможного без формирования необходимых благоприятных условий. Под стратегическим планированием понимается деятельность по определению среднесрочных и долгосрочных приоритетов развития страны или сферы деятельности. При этом стратегическое планирование процессов цифрового развития (как и социально-экономического развития в целом) опирается на анализ и учет текущего состояния уровня цифрового развития, а также на прогноз имеющихся или появляющихся возможностей по использованию цифровых технологий. Необходимым условием для достижения поставленных целей помимо этого является наличие или формирование благоприятных условий, способствующих цифровому развитию.

Современные национальные цифровые стратегии являются инструментами реализации целостной государственной политики и содействуют социально-экономическому развитию как в масштабах всей страны, так и на уровне отдельно взятых сфер деятельности. При этом особое внимание уделяется координации разнообразных цифровых инициатив и охвату различных сторон жизнедеятельности как по горизонтали (сектор ИКТ, действующий в интересах всех сфер деятельности), так и по вертикали (конкретные отрасли экономики, сектора социальной сферы, система государственного и муниципального управления). С этой целью Организация экономического сотрудничества и развития разработала специальный Индикатор полноты национальной цифровой стратегии (National Digital Strategy Comprehensiveness indicator, NDSC) для оценки учета всех измерений комплексной политики цифрового развития [18]. Индикатор NDSC служит инструментом для определения эффективности национальной цифровой стратегии с точки зрения обеспечения того, чтобы цифровая трансформация способствовала развитию и благосостоянию. Отмечается, что развитие цифровой экономики и достижение социальных и экономических эффектов от развития и использования цифровых технологий невозможны, если для этого не сформированы благоприятные условия.

В Российской Федерации процессы стратегического планирования определяются 172-ФЗ «О стратегическом планировании в Российской Федерации» [19] и Указом Президента Российской Федерации «Об утверждении Основ государственной политики в сфере стратегического планирования в Российской Федерации» [20]. Текущая государственная политика в области развития Российской Федерации зафиксирована в национальных целях развития на период до 2030 г. и на перспективу до 2036 г. [21]. Одной из этих целей является «Цифровая трансформация государственного и муниципального управления, экономики и социальной сферы». Для мониторинга достижимости национальной цели в области цифрового развития была разработана методика расчета текущих и прогнозных значений показателей, характеризующих уровень «цифровой зрелости» ключевых отраслей экономики и социальной сферы, в том числе здравоохранения и образования, а также государственного управления [22-24]. В перечень ключевых сфер деятельности, которые должны мониториться с точки зрения цифровой трансформации, были включены: развитие городской среды, транспорт и логистика, здравоохранение, образование (общее), (высшее) образование и наука, государственное управление, промышленность, сельское хозяйство, строительство, энергетическая инфраструктура, финансовые услуги, экология и природопользование. Всего в методике использовано более 100 показателей, рассчитываемых на основе сведений федерального статистического наблюдения и из государственных информационных систем. Следует отметить, что состав показателей «цифровой зрелости» лишь частично охватывает весь комплекс процессов и факторов цифрового развития и нуждается в дальнейшем совершенствовании (см. далее разделы 2 и 3).

Последние международные инициативы в данном направлении связаны с принятым на Саммите будущего ООН (сентябрь 2024 г.) Глобальным цифровым договором [25], где странам-участницам ООН рекомендовано сосредоточить усилия на разработке и реализации международных, национальных и региональных цифровых стратегий, целями которых в первую очередь должны стать обеспечение всеобщего равноправного доступа граждан к цифровой инфраструктуре и повышение цифровых навыков и компетенций учителей, государственных служащих и др. Несмотря на отдельные дискуссионные положения Глобального цифрового договора, прежде всего в области стратегического управления интернетом на глобальном уровне, которые не позволили Российской Федерации присоединиться к нему, отмеченные выше рекомендации подтвердили значимость государственной политики и стратегического планирования как одного из ключевых факторов, влияющих на цифровое развитие.

2 Концептуальная схема мониторинга государственной политики и стратегического планирования цифрового развития сферы деятельности

Представленный выше анализ распространенных мер государственной политики и стратегического планирования цифрового развития на наднациональном, национальном и региональном уровнях демонстрирует многомерный характер, требующий учета нескольких групп характеристик для мониторинга и оценки состояния данной предметной области.

В рамках данного исследования под предметной областью мониторинга «Государственная политика и стратегическое планирование цифровой трансформации» понимаются состояние и направления изменений государственной политики, выражающиеся в стратегическом целеполагании и программировании деятельности, направленной на достижение поставленных целей.

Под государственной политикой понимается целенаправленная деятельность органов государственной власти по достижению и реализации общезначимых целей развития страны или отдельных сфер деятельности.

В основе концептуальной схемы мониторинга государственной политики и стратегического планирования цифровой трансформации лежит следующая модель жизненного цикла стратегического планирования, являющаяся дальнейшим развитием предыдущих работ авторов [4-5, 11-13] (см. рисунок 1). При этом каждая из стадий стратегического планирования характеризуется тем или иным набором действий и характеристик, которые должны подвергаться анализу и оценке.

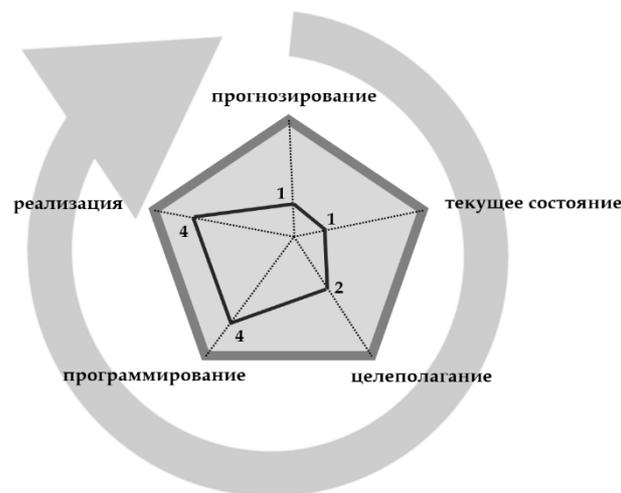


Рисунок 1. Модель жизненного цикла стратегического планирования деятельности

Применительно к цифровому развитию применение данной модели показывает, какие наиболее существенные характеристики должны быть подвергнуты мониторингу и оценке.

Прогнозирование цифрового развития сферы деятельности является важной стадией формирования государственной политики, поскольку открывает возможность определить

вероятные траектории развития как самой сферы деятельности, так и применяемых в ней цифровых технологий. На стадии прогнозирования наиболее существенными характеристиками являются полнота, актуальность и качество прогнозирования на весь период стратегического планирования. При этом во внимание должны приниматься как прогноз социально-экономического развития страны или отдельной сферы деятельности, так и прогноз научно-технологического развития, прежде всего связанный с ИКТ вообще и цифровыми технологиями в частности.

Не менее значимым для стратегического планирования цифровой трансформации сферы деятельности является оценка текущего состояния цифрового развития, учитывающая внешнюю среду и готовность сферы деятельности к цифровому развитию. При проведении мониторинга данной стадии стратегического планирования также необходимо охарактеризовать полноту, актуальность и качество проведенной оценки.

Мониторинг стадии целеполагания в стратегическом планировании состоит в оценке полноты, актуальности и качества действующей в конкретной сфере деятельности стратегии цифрового развития. При этом особое внимание должно быть уделено согласованности целей цифрового развития и высокоуровневых целей социально-экономического развития страны или целей развития отдельной сферы деятельности.

Успешная реализация стратегии цифрового развития сферы деятельности невозможна без четкого и ясного плана действий или мероприятий, охватывающих основные направления развития и использования технологий и формирования благоприятных условий для цифрового развития. На стадии программирования в рамках жизненного цикла стратегического планирования также проводится мониторинг и оценка полноты, актуальности и качества плана или программы мероприятий, направленных на достижение стратегических целей.

На последней стадии жизненного цикла стратегического планирования проводится оценка реализуемости поставленных целей, которая состоит в анализе имеющихся инструментов стратегического управления и наличия ресурсного обеспечения процессов цифрового развития сферы деятельности, в том числе мер государственной поддержки.

С учетом сказанного, для мониторинга государственной политики и стратегического планирования цифрового развития сферы деятельности как фактора цифрового развития сферы деятельности применяется комплексное измерение описанных выше пяти основных предметных областей мониторинга (см. рисунок 2). При этом в каждой из областей мониторинга представлены показатели, характеризующие полноту, актуальность и качество соответствующих элементов государственной политики и стратегического планирования.



Рисунок 2 – Концептуальная схема мониторинга государственной политики и стратегического планирования цифрового развития сферы деятельности

Характеристики конкретных показателей мониторинга государственной политики и стратегического планирования цифрового развития для отдельной сферы деятельности представлены в следующем разделе.

3 Показатели мониторинга и оценки государственной политики и стратегического планирования цифрового развития сферы деятельности

Государственная политика и стратегическое планирование цифрового развития, как отмечено в разделе 2, прежде всего отражается в различных документах стратегического планирования, поэтому основными методами мониторинга и оценки для данной предметной области являются кабинетные исследования или экспертные опросы, позволяющие собрать необходимые сведения и рассчитать значения для предлагаемых показателей.

В целях единообразия и удобства для расчета всей совокупности показателей предлагается введение пятибалльной порядковой шкалы со следующими значениями:

- начальный уровень (1 балл): по рассматриваемому показателю действия в сфере деятельности не осуществляются;
- формирующийся уровень (2 балла): по рассматриваемому показателю в сфере деятельности начаты действия;
- средний уровень (3 балла): по рассматриваемому показателю в сфере деятельности достигнуты минимальные успехи;
- продвинутый уровень (4 балла): по рассматриваемому показателю в сфере деятельности достигнуты значительные успехи;
- высокий уровень (5 баллов): по рассматриваемому показателю действия в сфере деятельности отвечают лучшим мировым и отечественным практикам.

В большинстве случаев речь идет об относительных показателях с очевидным алгоритмом их расчета.

3.1 Прогнозирование цифрового развития

На стадии прогнозирования наиболее существенными характеристиками являются полнота, актуальность и качество прогнозирования на весь период стратегического планирования.

Для этого в концептуальной схеме используется следующий показатель.

1. *Уровень прогнозирования цифрового развития сферы деятельности*

При этом критерием полноты прогнозирования может выступать согласованность имеющегося прогноза цифрового развития сферы деятельности с прогнозом социально-экономического развития страны, а также учет в прогнозе цифрового развития сферы деятельности прогноза научно-технологического развития. При оценке актуальности прогнозирования следует учитывать использованный горизонт прогнозирования, а также степень его реалистичности в связи с давностью разработки. Наконец, качество прогнозирования во многом зависит от учета в прогнозе таких факторов, как изменения в экономике, законодательстве и геополитической обстановке.

Для расчета интегрального показателя по прогнозированию цифрового развития сферы деятельности следует принимать во внимание, что начальному уровню будет соответствовать ситуация, когда прогноз отсутствует; формирующемуся уровню – когда прогноз имеется, но не соответствует ни одной из характеристик полноты, актуальности и качества; среднему уровню – когда прогноз имеется и соответствует характеристике актуальности; продвинутому уровню – когда прогноз имеется и соответствует характеристикам актуальности и одной из двух характеристик качества или полноты; высокому уровню – когда прогноз имеется и соответствует всем трем характеристикам (полноты, актуальности и качества).

3.2 Текущее состояние цифрового развития

Не менее значимым фактором при мониторинге государственной политики и стратегического планирования цифрового развития сферы деятельности является наличие оценки текущего состояния цифрового развития, которая также должна обладать необходимым уровнем полноты, актуальности и качества.

Для этого в концептуальной схеме используется следующий показатель.

2. *Уровень оценки текущего состояния цифрового развития сферы деятельности*

Полнота оценки текущего состояния цифрового развития обеспечивается за счет анализа существующих производственных мощностей, наличия необходимых ресурсов для их использования и развития в рассматриваемой сфере деятельности. Актуальность оценки текущего

уровня развития характеризуется регулярностью проведения анализа. Качественная оценка текущей ситуации может характеризоваться учетом в анализе влияния внешних факторов на цифровое развитие сферы деятельности, а также глубина проводимого анализа, например, в территориальном или потребительском разрезе.

Для расчета интегрального показателя по оценке текущего состояния цифрового развития сферы деятельности следует принимать во внимание, что начальному уровню будет соответствовать ситуация, когда оценка отсутствует; формирующемуся уровню – когда оценка имеется, но не соответствует ни одной из характеристик полноты, актуальности и качества; среднему уровню – когда оценка имеется и соответствует характеристике актуальности; продвинутому уровню – когда оценка имеется и соответствует характеристикам актуальности и одной из двух характеристик качества или полноты; высокому уровню – когда оценка имеется и соответствует всем трем характеристикам (полноты, актуальности и качества).

3.3 Целеполагание цифрового развития

Мониторинг стадии целеполагания в стратегическом планировании состоит в регулярной оценке полноты, актуальности и качества действующей в конкретной сфере деятельности стратегии цифрового развития.

Для этого в концептуальной схеме используется следующий показатель.

3. Уровень целеполагания цифрового развития сферы деятельности

Полнота целеполагания подразумевает не только наличие стратегии цифрового развития сферы деятельности (как самостоятельного документа или в составе другого документа стратегического планирования), но и учет в ней прогноза и оценки текущего состояния, наличия целевых установок развития (целевого состояния) сферы деятельности, в том числе наличие требований к развитию сферы деятельности, вытекающих из целей и задач цифровой трансформации государства. Критериями полноты целеполагания также могут выступать учет дисбаланса прогноза и целевых установок цифрового развития сферы деятельности, спроса и предложения, в том числе вызванных реализацией целевых установок. Полноценные цифровые стратегии также должны содержать описание методов достижения целевого состояния и измеримых показателей достижения целей, источников финансирования для реализации стратегии и методов их привлечения, системы управления реализацией стратегии. Актуальность целеполагания цифрового развития сферы деятельности в свою очередь должна оцениваться исходя из соответствия поставленных целей имеющейся оценке текущего состояния, а также разработанному прогнозу. Наконец, качество целеполагания характеризуется уровнем соответствия стратегии социально-экономического развития страны в целом и конкретной сферы деятельности в частности, а также обоснованностью выбора методов реализации стратегии, включая оценку их законности, обеспеченности ресурсами, реализуемости и эффективности.

Для расчета интегрального показателя по целеполаганию цифрового развития сферы деятельности следует принимать во внимание, что начальному уровню будет соответствовать ситуация, когда целеполагание отсутствует; формирующемуся уровню – когда целеполагание имеется, но не соответствует ни одной из характеристик полноты, актуальности и качества; среднему уровню – когда целеполагание имеется и соответствует характеристике актуальности; продвинутому уровню – когда целеполагание имеется и соответствует характеристикам актуальности и одной из двух характеристик качества или полноты; высокому уровню – когда целеполагание имеется и соответствует всем трем характеристикам (полноты, актуальности и качества).

3.4 Программирование цифрового развития

Мониторинг стадии программирования цифрового развития связан с оценкой полноты, актуальности и качества действующего плана (или программы) мероприятий, направленных на достижение стратегических цифровой трансформации конкретной сферы деятельности.

Для этого в концептуальной схеме используется следующий показатель.

4. Уровень программирования цифрового развития сферы деятельности

Полнота программирования цифрового развития сферы деятельности должна характеризоваться не только наличием действующего плана мероприятий по реализации стратегии цифрового развития, но и соответствием целей и задач плана целям и задачам,

установленным стратегией; полным охватом целей и задач, установленных стратегическими документами; а также необходимостью и достаточностью состава мероприятий плана для достижения целей и реализации задач, установленных стратегическими документами. Актуальность программирования цифрового развития сферы деятельности характеризуется степенью соответствия промежуточных и конечных результатов, установленных планом, промежуточным и конечным результатам, зафиксированным в стратегии. Качество программирования цифрового развития сферы деятельности может оцениваться на основе таких критериев, как обоснованность и реализуемость плана; взаимоувязанность мероприятий плана как внутри себя, так и с мероприятиями других планов; соответствие мероприятий плана на момент оценки (например, окончания срока их реализации) мероприятиям плана на дату утверждения их первой редакцией.

Для расчета интегрального показателя по программированию цифрового развития сферы деятельности следует принимать во внимание, что начальному уровню будет соответствовать ситуация, когда план мероприятий по реализации цифровой стратегии отсутствует; формирующемуся уровню – когда план мероприятий имеется, но не соответствует ни одной из характеристик полноты, актуальности и качества; среднему уровню – когда план мероприятий имеется и актуален; продвинутому уровню – когда имеется актуальный план мероприятий, который соответствует критериям еще одной из двух характеристик качества или полноты; высокому уровню – когда имеющийся план мероприятий соответствует всем трем характеристикам (полноты, актуальности и качества).

3.5 Реализация цифрового развития

Мониторинг финальной стадии жизненного цикла стратегического планирования заключается в оценке реализуемости поставленных целей и наличии имеющихся механизмов стратегического управления и ресурсного обеспечения процессов цифрового развития.

3.5.1 Стратегическое управление цифровым развитием

Целенаправленное развитие сферы деятельности на основе цифровых технологий невозможно без эффективной системы стратегического управления, позволяющей с одной стороны оказывать своевременные управляющие воздействия на эти процессы благодаря наличию обратной связи из системы мониторинга, а с другой – обеспечивать участие в процессах цифрового развития представителей основных заинтересованных сторон.

Для этого в концептуальной схеме используется следующий комплексный показатель:

5. Уровень стратегического управления цифровым развитием сферы деятельности,

который включает несколько отмеченных выше характеристик.

Передовые практики стратегического управления подразумевают наличие зрелого организационного механизма, который можно охарактеризовать следующим показателем:

5.1 Уровень организационной зрелости системы управления цифровым развитием сферы деятельности.

Организационная зрелость системы управления, как правило, характеризуется наличием руководителя высокого уровня, отдельной организационной структуры и центра компетенций, отвечающих за цифровое развитие сферы деятельности.

Еще одной характеристикой организационной зрелости системы управления является показатель

5.2 Уровень зрелости системы мониторинга процессов цифрового развития сферы деятельности,

который демонстрирует наличие обратной связи при управлении процессами цифровой трансформации крупных социально-экономических системам (масштаба страны, региона или отдельной сферы деятельности).

Наконец, вовлеченность в процессы цифрового развития сферы деятельности представителей различных заинтересованных сторон можно охарактеризовать показателем:

5.3 Уровень сотрудничества при цифровом развитии сферы деятельности,

который позволяет оценить степень представленности основных заинтересованных сторон (власти, бизнеса, гражданского общества, научно-образовательного сообщества) в органах управления цифровым развитием данной сферы деятельности. При этом со стороны бизнеса необходимо

обеспечить представительство не только организаций-потребителей цифровых продуктов для данной сферы деятельности, но и компаний-разработчиков. Еще одним важным критерием зрелости сотрудничества при цифровом развитии служит уровень международного сотрудничества и кооперации.

3.5.2 Государственная поддержка цифрового развития

Качество реализации государственной политики цифрового развития сферы деятельности также оценивается уровнем обеспеченности ресурсами (как финансовыми, так и нефинансовыми) наряду с мерами государственной поддержки. Под государственной поддержкой понимается совокупность механизмов реализации государственной политики, направленных на предоставление ресурсов или возможностей (прав), необходимых для развития, обеспечения устойчивого функционирования или восстановления утраченной функциональности получателей поддержки. Мера государственной поддержки – это конкретный механизм, характеризующийся определенностью норм, видов, форм поддержки, источников ресурсов и субъектов (или их категорий), участвующих в процессах государственной поддержки. По своей сути меры государственной поддержки представляют собой материальные и нематериальные блага, предоставляемые со стороны органов власти получателям поддержки, а также сформированные для них особые условия хозяйствования и жизнедеятельности.

В данный компонент концептуальной схемы включены показатели, характеризующие только нефинансовые ресурсы, тогда как финансирование процессов цифрового развития, в том числе за счет бюджетных средств, выделено в качестве отдельного направления мониторинга и оценки, которое рассмотрено в работе [26].

Для оценки уровня реализации государственной политики в концептуальной схеме используется комплексный показатель:

6. Уровень нефинансовой государственной поддержки цифрового развития сферы деятельности,

который, с одной стороны, характеризует реализуемые органами власти меры государственной поддержки цифрового развития сферы деятельности (в данном случае нефинансовой, про финансовую поддержку см. [26]), а с другой стороны – оценивает трудности доступа организаций к подобным мерам.

6.1 Уровень зрелости мер нефинансовой государственной поддержки цифрового развития сферы деятельности

Основными механизмами государственной поддержки являются предоставление нуждающимся получателям поддержки ресурсов и/или услуг, наделение их специальными правами или снижение обременений (публичных или частных). К универсальным нефинансовым мерам государственной поддержки организаций, прежде всего малых и средних предприятий, относят консультационное сопровождение, содействие участию получателей поддержки в конгрессно-выставочных мероприятиях, популяризацию и продвижению товаров и услуг, предоставление услуг электронной коммерции, подготовку кадров (см. например [27]). Приведенный перечень наиболее распространенных мер является неполным и продолжает расширяться, включая специфические меры для цифрового развития сфер деятельности (см. в частности [28] и [29]).

При оценке уровня зрелости (нефинансовых) мер государственной поддержки цифрового развития сферы деятельности применяются такие универсальные характеристики, как результативность (демонстрирующая степень реализации запланированной деятельности и достижения плановых результатов государственной поддержки), эффективность (отражающая связь между достигнутым результатом и использованными ресурсами на его достижение) и оперативность (оценивающая скорость реакции системы стратегического управления на изменения в экономике и на потребности в государственной поддержке).

В то же время особенности цифрового развития отдельных сфер деятельности предполагают наличие специфических мер государственной поддержки, которые также следует учитывать при оценке.

6.2 Доля организаций сферы деятельности, получивших нефинансовую государственную поддержку для цифрового развития

Важной характеристикой влияния государственной политики на цифровое развитие отдельной сферы деятельности является охват нефинансовыми мерами государственной

поддержки организаций данной сферы, прежде всего малых и средних предприятий, испытывающих недостаток в ресурсах. При этом данный показатель можно рассчитывать как интегрально, так и в разрезах по субъектам мер поддержки (федеральные власти, региональные власти, органы местного самоуправления, институты развития и т. д.). В настоящее время подобные сведения по отдельным сферам деятельности отсутствуют, их необходимо собирать путем опроса организаций.

6.3 Доля организаций сферы деятельности, указавших на трудности доступа к нефинансовой государственной поддержке как препятствие для цифрового развития

Возможность оперативного и качественного доступа к (нефинансовым) мерам государственной поддержки (на различных уровнях и от различных субъектов) также является важным показателем результативности проводимой государственной политики цифрового развития в отдельной сфере деятельности. Сведения для расчета данного показателя могут быть получены в рамках регулярного федерального статистического наблюдения по форме № 1-технология, по трудностям доступа к государственному финансированию (федеральный, региональный) для организаций различных сфер деятельности [30].

4 Интегральный показатель состояния государственной политики и стратегического планирования цифрового развития сферы деятельности

Для мониторинга состояния государственной политики и стратегического планирования цифрового развития отдельной сферы деятельности на основе рассмотренных ранее показателей формируется комплексный индекс, который позволяет не только оценить уровень зрелости проводимой государственной политики в области цифрового развития, но и сопоставлять различные сферы деятельности между собой.

При подсчете комплексного индекса и его составляющих используются показатели из раздела 3, которые переводятся в безразмерную величину в интервале от 0 до 1. Так как большинство показателей данной предметной области получается в ходе кабинетных исследований и экспертных опросов, то для нормализации полученных значений (по пятибалльной шкале) используется общая формула

$$P_j^i = \frac{\Pi_j^i - \Pi_{min}}{\Pi_{max} - \Pi_{min}}, \quad (1)$$

где

P_j^i – нормализованное значение j -го показателя i -ой сферы деятельности;

Π_j^i – текущее исходное значение j -го показателя i -ой сферы деятельности;

$\Pi_{max} = 5$ – максимальное значение в баллах результатов кабинетного исследования или экспертной оценки;

$\Pi_{min} = 1$ – минимальное значение в баллах результатов кабинетного исследования или экспертной оценки.

Для нескольких показателей процедура нормализации основана на расчете (путем деления) отношения текущего значения показателя сферы деятельности к нормализующему (эталонному) значению:

$$P_j^i = \Pi_j^i / H_j, \quad (2)$$

где

P_j^i – нормализованное значение j -го показателя i -ой сферы деятельности;

Π_j^i – текущее исходное значение j -го показателя i -ой сферы деятельности;

H_j – нормализующее значение для j -го показателя (например, максимальное количество баллов или 100% для соответствующих показателей).

Для нормализации показателей, увеличение значения которых имеет негативный характер, (например, доля организаций, указавших на трудности доступа к государственной поддержке) при расчете Индекса используется другая формула:

$$P_j^i = (H_j - \Pi_j^i) / H_j. \quad (3)$$

Нормализующие значения выбираются близкими к максимальным. В случае сильного разброса значения показателя, превышающего два стандартных отклонения от среднего, максимальное и нормализующее значение ограничиваются двумя стандартными отклонениями от среднего.

Комплексный индекс рассчитывается как среднее арифметическое пяти индекс-компонентов (подындексов): «Прогнозирование цифрового развития», «Оценка текущего уровня цифрового развития», «Целеполагание цифрового развития», «Программирование цифрового развития» и «Реализация цифрового развития». Каждый из них рассчитывается как среднее арифметическое входящих в них показателей (см. выше раздел 3). При подсчете подындекса «Реализация цифрового развития» компоненты «Стратегическое управление» и «Государственная поддержка» имеют вес $\frac{1}{2}$, что позволяет его учитывать в равной степени с остальными четырьмя.

5 Пилотная апробация

В 2023 г. была проведена пилотная апробация разработанного подхода к мониторингу и оценке государственной политики и стратегического планирования цифрового развития отдельной сферы деятельности. Как и в других направлениях мониторинга цифрового развития, расчет показателей проводился для следующих приоритетных сфер деятельности (в скобках – соответствующие разделы и коды ОКВЭД2):

1. сельское хозяйство (a);
2. добыча полезных ископаемых (b);
3. обрабатывающая промышленность (c);
4. коммунальная инфраструктура и электроэнергетика (d и e);
5. строительство (f);
6. торговля (g);
7. транспорт и логистика (h);
8. финансовые услуги (k);
9. наука (72);
10. высшее образование (85.22);
11. здравоохранение (86);
12. государственное и муниципальное управление (84.11.1, 84.11.2 и 84.11.3).

Интегральный индекс государственной политики и стратегического планирования как фактора цифрового развития различных сфер деятельности рассчитывался по данным 2022 г. для всех компонентов концептуальной схемы из раздела 2 (кроме направления, связанного с государственной поддержкой цифрового развития, по которым данные федерального статистического наблюдения доступны лишь для нескольких исследуемых сфер). Полученные результаты в виде рейтинга сфер деятельности представлены ниже на рис. 3. Состав показателей, которые были использованы при пилотных расчетах, приведены ниже в соответствующих разделах 5.1–5.5.

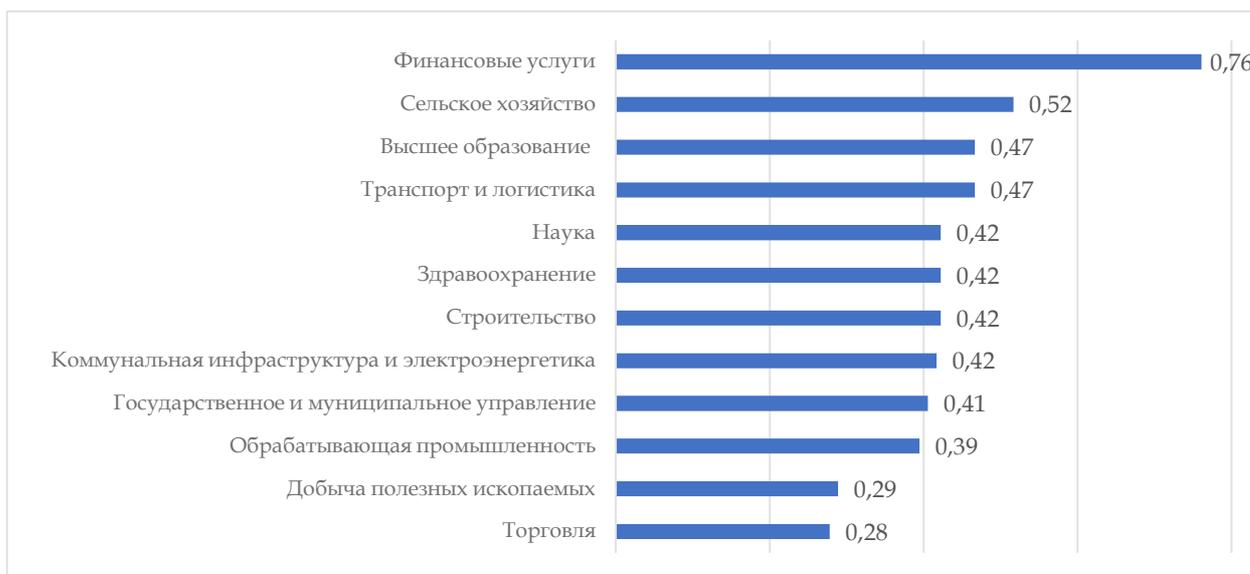


Рисунок 3. Рейтинг отдельных сфер деятельности по интегральному индексу государственной политики и стратегического планирования цифрового развития, 2022 г.

Результаты мониторинга и оценки состояния государственной политики и стратегического планирования показывают, что в рейтинге с большим отрывом лидирует сфера финансовых услуг, в чем несомненная заслуга принадлежит регулятору – Центральному банку Российской Федерации. Среди лидеров – сельское хозяйство (регулятор – Минсельхоз России), высшее образование (Минобрнауки России), а также транспорт и логистика (Минтранс России). Отстают с точки зрения проводимой государственной политики добыча полезных ископаемых (Минэнерго России) и торговля (Минпромторг России).

Более детально причины и составляющие лидерства и отставания можно увидеть по результатам оценки составляющих комплексного индекса, представленных ниже в разделах 5.1–5.5.

5.1 Прогнозирование цифрового развития

Ситуация с прогнозированием цифрового развития в отдельных сферах деятельности во многом оставляет желать лучшего: по состоянию на конец 2022 г. можно обнаружить отражение подобной деятельности лишь в других документах стратегического планирования, прежде всего в утвержденных распоряжениями Правительства Российской Федерации стратегических направлений цифровой трансформации в отдельных сферах деятельности [31–41]. При этом, собственно, сами прогнозы нигде в открытом доступе не публиковались; их результаты лишь телеграфным образом были отражены в разделах стратегических направлений, посвященных проблемам и вызовам цифровой трансформации.

В этом смысле выгодно отличается ситуация в лидирующей сфере цифрового развития – сфере финансовых услуг, которая может служить примером для подражания. Начиная с 2017 г. Центральный банк России как регулятор проводит целенаправленную государственную политику, направленную на цифровую трансформацию финансового рынка. Для этого были определены основные направления среднесрочного развития финансовых технологий и регулярно публикуются для общественного обсуждения с заинтересованными сторонами прогнозы развития как перспективных цифровых технологий, так и прогнозы их применения в финансовой сфере (см. [42–48]).

Неплохо обстоят дела с прогнозированием цифрового развития в сельском хозяйстве, где еще в 2017 г. был разработан долгосрочный прогноз [49] содержащий в том числе и разделы, относящиеся к технологическим вызовам, связанным с ИКТ. В то же время, за прошедшие с 2017 г. пять лет данный прогноз потерял актуальность, прежде всего в области цифрового развития, и нуждается в существенном обновлении.

Основываясь на вышесказанном, значение показателя «Уровень прогнозирования цифрового развития сферы деятельности» для финансовой сферы можно оценить в 5 баллов, сельского хозяйства в 3 балла (по пятибалльной шкале), а для остальных сфер деятельности (кроме торговли

и добычи полезных ископаемых) – в 2 балла. По двум отраслям экономики – торговля и добыча полезных ископаемых – стратегии цифрового развития не принимались, и, соответственно, отраслевые прогнозы их цифрового развития по состоянию на конец 2022 г. отсутствовали, что оценивается в соответствии принятой методикой в 1 балл.

5.2 Текущее состояние цифрового развития

Оценка текущего состояния развития и использования цифровых технологий в отдельных сферах деятельности также велась в рамках подготовки стратегических направлений цифровой трансформации ключевых сфер деятельности [31–41], хотя подробные результаты этих оценок в открытом доступе не публиковались. Судя по утвержденным документам, оценка проводилась по ограниченному набору показателей, не охватывающему всей комплексной картины цифрового развития той или иной сферы.

Как отмечено в разделе 1, в перечень ключевых сфер деятельности, для которых осуществляется мониторинг уровня «цифровой зрелости», включены: развитие городской среды, транспорт и логистика, здравоохранение, образование (общее), (высшее) образование и наука, государственное управление, промышленность, сельское хозяйство, строительство, энергетическая инфраструктура, финансовые услуги, экология и природопользование. При этом используемая система показателей не позволяет описывать полную картину процессов цифрового развития в масштабах страны или отдельной сферы деятельности и, тем более, проводить мониторинг и оценку факторов, которые влияют на эти процессы.

Отчасти комплексную оценку текущего состояния цифрового развития отдельных сфер деятельности можно дополнить результатами упоминавшегося ранее доклада, посвященного анализу текущего состояния развития цифровой экономики в России [4], пилотной реализации Национального индекса развития цифровой экономики [50] и доклада Высшей школы экономики [51]. Однако следует учесть, что эти оценки базируются на открытых доступных данных, включая сведения федерального статистического наблюдения до 2021 г. В современных условиях эти данные быстро устаревают, поэтому трудно считать их актуальными. К тому же в обозначенных аналитических докладах охвачены не все изучаемые в настоящей статье сферы деятельности. Что касается сферы финансовых услуг, то, как и со стадией прогнозирования, ситуация здесь выглядит существенно лучше. В серии аналитических докладов Центрального банка России [42–48] приводится детальное описание текущего состояния развития и использования цифровых технологий в финансовом секторе России в сопоставлении с другими странами.

Основываясь на вышесказанном, значение показателя «Уровень оценки текущего состояния цифрового развития сферы деятельности» для финансовой сферы можно оценить в 4 балла (по пятибалльной шкале), для обрабатывающей промышленности, коммунальной инфраструктуры и электроэнергетики, торговли, государственного и муниципального управления – в 2 балла, а для остальных сфер деятельности – в 3 балла.

5.3 Целеполагание цифрового развития

Стратегическое целеполагание цифрового развития отдельных сфер деятельности задано национальными целями развития до 2030 г. [21] и получило конкретное воплощение в утвержденных в конце 2021 г. Правительством Российской Федерации стратегических направлениях цифровой трансформации приоритетных сфер деятельности [31–41].

В основном упомянутые документы соответствуют критериям полноты, актуальности и качества, предъявляемым к подобным документам стратегического планирования, хотя и не в полном объеме. Подтверждением этому стали поручения Президента Российской Федерации по итогам состоявшегося в июле 2022 г. заседания Совета по стратегическому развитию и национальным проектам о необходимости актуализации действующих и утверждения новых стратегических направлений в области цифровой трансформации ключевых отраслей экономики, социальной сферы, а также включения в них целевых социально и экономически значимых показателей их реализации [52]. Более подробный анализ достоинств и недостатков стратегических направлений большинства изучаемых сфер деятельности дан в упоминавшемся выше докладе Высшей школы экономики [51], где отмечено неполное соответствие целеполагания цифровой стратегии, утвержденных показателей «цифровой зрелости» и глобальных трендов цифровой трансформации соответствующей сферы деятельности.

Ситуация со сферой финансовых услуг несколько иная. Начиная с 2017 г. Центральный банк России утвердил и оперативно обновлял стратегические документы, задающие основные направления развития инновационных финансовых технологий (см. [53-54], которые раскрывают инициативы Банка России в области цифровизации финансового рынка.

Основываясь на вышесказанном, значение показателя «Уровень целеполагания цифрового развития сферы деятельности» для финансовой сферы можно оценить в 5 баллов (по пятибалльной шкале), для торговли и добычи полезных ископаемых (по которым стратегии цифрового развития не разрабатывались) – в 1 балл, а для остальных сфер деятельности – в 3 балла.

5.4 Программирование цифрового развития

Пилотная апробация данной стадии стратегического планирования в 2022 г. столкнулась с трудностями, связанными с тем, что несмотря на проведенное в 2021 г. стратегическое целеполагание цифрового развития большинства исследуемых сфер деятельности (см. предыдущий раздел 5.3), целенаправленных действий, связанных с формированием планов мероприятий по реализации соответствующих стратегий цифрового развития, в 2022 г. не проводилось. В уже упоминавшихся в разделе 5.3 поручениях Президента Российской Федерации [52] по итогам состоявшегося в июле 2022 г. заседания Совета по стратегическому развитию и национальным проектам также сказано о необходимости определения механизмов финансового и организационного обеспечения реализации стратегических направлений.

Поэтому расчет показателя «Уровень программирования цифрового развития сферы деятельности» пришлось вести методом кабинетного исследования по разрозненным программным документам стратегического планирования, действующими на конец 2022 г., но непосредственно не связанным с утвержденными стратегическими направлениями цифровой трансформации приоритетных сфер деятельности [31–41]. Следует отметить, что, несмотря на отсутствие конкретных планов мероприятий по реализации стратегий цифрового развития сфер деятельности (существующих в виде самостоятельных документов или в составе более общих документов стратегического планирования), во всех федеральных органах власти в отчетном периоде действовали актуальные ведомственные программы цифровой трансформации, направленные на применение цифровых технологий для государственного управления соответствующей сферой деятельности, но не на цифровое развитие всей сферы. Других программных документов цифрового развития в 2022 г. принято не было.

Поэтому уровень программирования цифрового развития для каждой из исследуемых сфер деятельности можно оценить в 3 балла.

5.5 Реализация цифрового развития

5.5.1 Стратегическое управление цифровым развитием

Как отмечалось в разделе 3.5.1, высокий уровень организационной зрелости системы управления характеризуется наличием таких основных элементов как наличие руководителя высокого уровня, отдельной организационной структуры и центра компетенций, отвечающих за цифровое развитие сферы деятельности.

В рамках реализации национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации» по поручению председателя Правительства Российской Федерации начиная с 2020 г. в каждом федеральном ведомстве были назначены руководители цифровой трансформации (далее – РЦТ) в ранге заместителей министров, отвечающие как за цифровую трансформацию самих органов власти, так и курируемых сфер деятельности. С января 2021 г. под руководством заместителя председателя Правительства Российской Федерации, отвечающего за реализацию национальной цели развития «Цифровая трансформация», осуществляется координация действий руководителей цифровой трансформации (см. например [55]), в том числе проводится регулярный рейтинг РЦТ, по результатам которого принимаются, в том числе, и кадровые решения.

Что касается отдельных организационных структур, отвечающих за цифровое развитие/трансформацию сферы деятельности, то ситуация разнится. В ряде сфер деятельности были приняты решения о наделении полномочиями или создании новых организаций (как правило – подведомственных) функциями по цифровой трансформации. Свод имевшихся по состоянию на конец 2022 г. организаций, отвечающих за цифровое развитие сфер деятельности представлен ниже в таблице 1 (ссылки на источники даны в соответствующих ячейках).

По состоянию на конец 2022 г. в отдельных сферах деятельности сформированы центры компетенций по цифровому развитию, перед которыми стоит задача накопления и трансфера знаний и передового опыта по применению цифровых технологий для социально-экономического развития в соответствующей сфере. В некоторых случаях эти функции выполняют специализированные организации, иногда – подразделения в составе организационных структур, отвечающих за цифровую трансформацию. Имеются примеры создания одного или даже нескольких отраслевых центров компетенций в форме коллегиальных органов или рабочих групп с привлечением представителей других заинтересованных сторон. Свод имевшихся по состоянию на конец 2022 г. центров компетенций по цифровому развитию сфер деятельности представлен ниже в таблице 1 (ссылки на источники даны в соответствующих ячейках).

Таблица 1. Организационная зрелость системы управления цифровым развитием сфер деятельности, 2022

№ п/п	Сфера деятельности	Руководитель высокого уровня	Организационная структура	Центр компетенций	Показатель организационной зрелости
1.	Сельское хозяйство	5	5 [56]	5 [56]	5
2.	Добыча полезных ископаемых	5	4 [57]	4 [57]	4,33
3.	Обрабатывающая промышленность	5	1	5 [58]	3,67
4.	Коммунальная инфраструктура и электроэнергетика	5	5 [57]	5 [59]	5
5.	Строительство	5	1	1	2,33
6.	Торговля	5	1	5 [58]	3,67
7.	Транспорт и логистика	5	5 [60]	5 [61]	5
8.	Финансовые услуги	5	1	5 [62]	3,67
9.	Наука	5	1	1	2,33
10.	Высшее образование	5	1	1	2,33
11.	Здравоохранение	5	5 [63]	5 [63]	5
12.	Государственное и муниципальное управление	5	1	1	2,33

Значения показателя «Уровень организационной зрелости системы управления цифровым развитием сферы деятельности» также представлены в таблице 1.

Управляемость цифровым развитием отдельной сферы деятельности требует наличия системы мониторинга и оценки процессов развития, использования и воздействия цифровых технологий для конкретной сферы, а также факторов, влияющих на эти процессы. Как отмечено выше в разделе 5.2, регулярный мониторинг уровня «цифровой зрелости» организован для таких приоритетных сфер деятельности, как сельское хозяйство, обрабатывающая промышленность, коммунальная инфраструктура и электроэнергетика, строительство, транспорт и логистика, финансовые услуги, государственное и муниципальное управление, наука, высшее образование, здравоохранение. Не ведется регулярный мониторинг цифровой зрелости лишь в двух исследуемых отраслях: добыче полезных ископаемых и торговле. Наряду с этим во всех без исключения сферах деятельности сведения по отдельным показателям развития и использования цифровых технологий ежегодно собираются в рамках федерального статистического наблюдения

[64], что позволяет хотя бы частично проводить регулярный мониторинг процессов цифрового развития для отдельных сфер.

С учетом того, что состав показателей «цифровой зрелости» лишь частично охватывает весь комплекс процессов и факторов цифрового развития (см. выше раздел 5.2), значения показателя «Уровень зрелости системы мониторинга процессов цифрового развития сферы деятельности» для финансовой сферы можно оценить в 4 балла (по пятибалльной шкале), для добычи полезных ископаемых и торговли – в 2 балла, а для остальных сфер деятельности – в 3 балла.

Оценку степени вовлеченности основных заинтересованных сторон (власти, бизнеса, гражданского общества, научно-образовательного сообщества) в процессы управления цифровым развитием данной сферы деятельности можно проводить по-разному. Одним из характерных критериев может служить их представленность в органах управления цифровым развитием данной сферы. При реализации программы «Цифровая экономика» в Российской Федерации впервые был сформирован и функционирует уникальный организационный механизм подобного сотрудничества. С самого начала развитие цифровой экономики России задумывалось как многопрофильное и открытое для всех заинтересованных участников, поэтому создание в 2017 г. ведущими компаниями, государственными институтами развития, университетами и исследовательскими институтами автономной некоммерческой организации «Цифровая экономика» [65] стало многосторонней платформой для сотрудничества при управлении программой «Цифровая экономика». На базе АНО «Цифровая экономика» были сформированы рабочие группы из представителей основных заинтересованных сторон и определены центры компетенций по реализации федеральных проектов.

Основной задачей АНО «Цифровая экономика» стала координация деятельности между бизнесом, научно-образовательным сообществом и государственными органами, в том числе через созданные центры компетенций и перечисленные выше рабочие группы, поэтому в марте 2018 г. Правительство Российской Федерации также вошло в состав учредителей АНО «Цифровая экономика», а нестандартная система управления национальной программой с явным участием в ней представителей основных заинтересованных сторон была закреплена в нормативном акте [66] (и впоследствии уточнена в [67]). К недостаткам сформированной системы управления можно отнести лишь отсутствие в коллегиальных органах управления представителей гражданского общества, которые должны отстаивать интересы пользователей и потребителей продуктов цифровых технологий.

Сформированная система управления с многосторонним представительством в основном была связана с факторами, которые влияют на все сферы деятельности сразу (нормативное регулирование, инфраструктура, кадры, цифровые технологии, информационная безопасность и т. д.). Исключением является федеральный проект «Цифровое госуправление», где соответствующая многосторонняя рабочая группа принимала участие в управлении цифровой трансформацией системы государственного управления (как правило – федерального уровня). К сожалению, подобный опыт многостороннего сотрудничества не был распространен ни на региональный уровень системы государственного управления, ни на другие сферы деятельности.

Таким образом, значение показателя «Уровень сотрудничества при цифровом развитии сферы деятельности» для государственного и муниципального управления можно оценить в 4 балла (по пятибалльной шкале), а по остальным сферам деятельности – в 2 балла.

Значения всех показателей данного раздела, включая нормированный комплексный показатель «Уровень стратегического управления цифровым развитием сфер деятельности», представлены в таблице 2.

Таблица 2. Стратегическое управление цифровым развитием сфер деятельности, 2022

№ п/п	Сфера деятельности	Организационная зрелость	Система мониторинга	Сотрудничество	Показатель стратегического управления
1.	Сельское хозяйство	5	3	2	3,33
2.	Добыча полезных ископаемых	4,33	2	2	2,78
3.	Обрабатывающая промышленность	3,67	3	2	2,89

4.	Коммунальная инфраструктура и электроэнергетика	5	3	2	3,33
5.	Строительство	2,33	3	2	2,44
6.	Торговля	3,67	2	2	2,56
7.	Транспорт и логистика	5	3	2	3,33
8.	Финансовые услуги	3,67	4	2	3,22
9.	Наука	2,33	3	2	2,44
10.	Высшее образование	2,33	3	2	2,44
11.	Здравоохранение	5	3	2	3,33
12.	Государственное и муниципальное управление	2,33	3	4	3,11

5.5.2 Государственная поддержка цифрового развития

Из предложенных в разделе 3.5.2 показателей для пилотной апробации методики мониторинга и оценки был выбран показатель «Доля организаций сферы деятельности, указавших на трудности доступа к нефинансовой государственной поддержке как препятствие для цифрового развития», для расчета которого можно воспользоваться результатами регулярного федерального статистического наблюдения по форме №1-технология [30]. Это связано с тем, что федеральное статистическое наблюдение по этому направлению ведется только в отношении пяти сфер деятельности, что не позволяет использовать данный показатель при подсчете интегрального показателя.

Тем не менее, даже ограниченные собираемые данные явно демонстрируют работоспособность предложенной характеристики мер нефинансовой государственной поддержки цифрового развития отдельных сфер деятельности. Ниже в таблице 3 приведены результаты расчета по формуле (3) из раздела 4, основанные на данных 2022 г. [68], где учитывались доли организаций сферы деятельности, считающих, что трудности доступа к нефинансовой государственной поддержке являются значительным или решающим препятствием для цифрового развития. При этом в интегральном показателе в равной степени учитывались трудности доступа для организаций как на федеральном, так и на региональном уровне.

Таблица 3. Нефинансовая государственная поддержка цифрового развития сфер деятельности, 2022

№ п/п	Сфера деятельности	Доля организаций, испытывающих трудности доступа на федеральном уровне	Доля организаций, испытывающих трудности доступа на региональном уровне	Показатель нефинансовой государственной поддержки цифрового развития сферы деятельности
1.	Добыча полезных ископаемых	12,06	12,34	0,88
2.	Обрабатывающая промышленность	17,59	16,57	0,83
3.	Коммунальная инфраструктура и электроэнергетика	13,69	13,78	0,86
4.	Наука	19,88	17,56	0,81
5.	Высшее образование	22,43	20,58	0,78

Результаты наблюдения за 2022 г. показывают, что лучше всего с нефинансовыми мерами государственной поддержки цифрового развития обстоит дело в добыче полезных ископаемых и коммунальной инфраструктуре и электроэнергетике, тогда как на недостаточные меры нефинансовой государственной поддержки указывают организации науки и высшего образования.

Заключение

Мониторинг состояния государственной политики и стратегического планирования позволяет не только оценить влияние данного фактора на цифровое развитие отдельных сфер деятельности, но и сформировать рекомендации по мерам государственной поддержки, направленным на достижение высокого уровня цифровой зрелости. Результаты пилотной апробации предложенной концептуальной схемы и системы показателей даже на ограниченном перечне показателей продемонстрировали адекватное отражение ситуации с государственной политикой в области цифрового развития отдельных сфер деятельности. Явным лидером в области проводимой государственной политики и стратегического планирования является сфера финансовых услуг, которая и по другим направлениям цифрового развития занимает высокие позиции. В этом есть безусловная заслуга Центрального банка Российской Федерации, разрабатывающего и реализующего государственную политику цифрового развития финансовой сферы. В зоне отстающих – добыча полезных ископаемых и торговля.

Проведенная оценка показала, что ответственные регуляторы, проводящие государственную политику, в большинстве случаев опускают начальные стадии жизненного цикла стратегического планирования (прогноз, оценка текущего состояния), что впоследствии приводит к проблемам при целеполагании и особенно при программировании действий по цифровому развитию сфер деятельности. Лучшие международные и отечественные практики стратегического планирования цифрового развития предполагают наличие полных и актуальных прогнозов цифрового развития сферы деятельности, равно как и детальной комплексной оценки текущего состояния цифрового развития соответствующей сферы.

Отдельного внимания заслуживает стадия жизненного цикла, связанная с реализацией процессов цифрового развития, нуждающаяся в зрелой системе стратегического управления цифровым развитием и разнообразных мерах государственной поддержки, направленных на всю сферу деятельности, а не ограничивающихся ведомственными программами цифровой трансформации. Далеко не во всех случаях система управления включает все необходимые элементы (руководитель высокого уровня, отдельная организационная структура, центр компетенций), зачастую отсутствует постоянно действующая система мониторинга и оценки, что затрудняет целенаправленное цифровое развитие сферы деятельности.

Разработанная и апробированная в данной работе система мониторинга и оценки государственной политики и стратегического планирования цифрового развития носит универсальный характер и может применяться ко всем сферам деятельности для достижения национальных целей развития.

Благодарности

В работе использованы результаты научно-методической работы по обеспечению реализации задач по созданию и функционированию механизма формирования условий для цифровой трансформации отраслей экономики и секторов социальной сферы через акселерацию цифровых платформ, а также прикладного экономического исследования «Исследование путей и механизмов стратегической координации процессов цифровой трансформации отраслей экономики, социальной сферы и государственного управления» выполненных в 2021-2023 гг. сотрудниками Всероссийской академии внешней торговли Министерства экономического развития Российской Федерации совместно с экспертами Института развития информационного общества.

Литература

1. Katz, Raul. Social and economic impact of digital transformation on the economy. International Telecommunications Union, July 2017. – 41 p.
2. OECD (2019), *Going Digital: Shaping Policies, Improving Lives*, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/9789264312012-en>.
3. Всемирный банк. 2018 год. Доклад о развитии цифровой экономики в России, сентябрь 2018 года, «Конкуренция в цифровую эпоху: стратегические вызовы для Российской Федерации».
4. Анализ текущего состояния развития цифровой экономики в России. М.: Институт развития информационного общества, 2018. – 166 с.

5. Ershova T. V., Hohlov Yu. E., Shaposhnik S. B. Methodology for Digital Economy Development Assessment as a Tool for Managing the Digital Transformation Processes, 2018 Eleventh International Conference "Management of large-scale system development" (MLSD, Moscow, Russia, 2018). – P. 1-3. <https://doi.org/10.1109/MLSD.2018.8551846>
6. World Bank (2005). E-Strategies: Monitoring and Evaluation Toolkit. The World Bank, Global Information and Communication Technologies Department. 2005. – 80 p.
7. Hanna, Nagy K. E-Transformation: Enabling New Development Strategies. N.Y.: Springer, 2010. XVI, 460 p.
8. Hanna, Nagy K. Transforming Government and building the Information Society: Challenges and Opportunities for the Developing World. N.Y.: Springer, 2011. XII, 336 p.
9. Hanna, Nagy K. Mastering Digital Transformation: Towards a Smarter Society, Economy, City and Nation. 2016: Emerald Group Publishing Limited, 432 p.
10. Индекс готовности регионов России к информационному обществу: 2004–2005. М.: Институт развития информационного общества, 2005. 244 с.; Индекс готовности регионов России к информационному обществу: 2013–2014. М.: Институт развития информационного общества, 2015. 524 с.
11. Ершова Т. В. Механизм мониторинга использования информационно-коммуникационных технологий в домохозяйствах: диссертация ... кандидата экономических наук: 08.00.05 / Ершова Татьяна Викторовна; [Место защиты: Моск. гос. ун-т экономики, статистики и информатики]. – Москва, 2013. – 300 с.
12. Ershova, Tatiana V., Hohlov, Yuri E. Digital Transformation Framework: Monitoring of Large-Scale Socio-Economic Processes // Management of Large-Scale System Development: Proceedings of the 2018 Eleventh International Conference, MLSD2018, Moscow, Russia, October 1–3, 2018. <https://doi.org/10.1109/MLSD.2018.8551765>. IEEE, 2018.
13. Ершова Т. В., Хохлов Ю. Е., Шапошник С. Б. Методология мониторинга развития и использования технологий работы с большими данными // Информационное общество. 2021. № 4–5. С. 2–32. https://doi.org/10.52605/16059921_2021_04_02
14. ITU (2003). Geneva Plan of Action. ITU, Geneva, Switzerland. URL: <http://www.itu.int/wsis/docs/geneva/official/poa.html#c10> (дата обращения 01.12.2024)
15. ITU (2005). Tunis Agenda for the Information Society. ITU, Geneva, Switzerland. URL: <http://www.itu.int/wsis/docs2/tunis/off/6rev1.html> (дата обращения 01.12.2024)
16. ITU (2011). National e-Strategies for Development: Global Status and Perspectives, 2010. ITU, March 2011. – VIII + 56 p. <http://handle.itu.int/11.1002/pub/803697e2-en>
17. Hanna, N.K. Assessing the digital economy: aims, frameworks, pilots, results, and lessons. J Innov Entrep 9, 16 (2020). <https://doi.org/10.1186/s13731-020-00129-1>
18. OECD (2022), Assessing national digital strategies and their governance, OECD Digital Economy Papers, No. 324, OECD Publishing, Paris. <https://doi.org/10.1787/baffceca-en>
19. Федеральный закон «О стратегическом планировании в Российской Федерации» от 28.06.2014 № 172-ФЗ (в редакции от 13.07.2024).
20. Указ Президента Российской Федерации от 08.11.2021 г. № 633 «Об утверждении Основ государственной политики в сфере стратегического планирования в Российской Федерации». URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/47244> (дата обращения 01.12.2024)
21. Указ Президента Российской Федерации от 07.05.2024 N 309 о национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года. URL: <http://kremlin.ru/acts/news/73986> (дата обращения 01.12.2024)
22. Приказ Минцифры России от 18.11.2020 № 600 «Об утверждении методик расчета целевых показателей национальной цели развития Российской Федерации «Цифровая трансформация»
23. Приказ Минцифры России от 18.11.2020 № 601 «Об утверждении методик расчета прогнозных значений целевых показателей национальной цели развития Российской Федерации «Цифровая трансформация»
24. Приказ Минцифры России от 14.01.2021 № 9 «О внесении изменений в приказ Министерства цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации от 18.11.2020 № 600 «Об утверждении методик расчета прогнозных значений целевых показателей национальной цели развития Российской Федерации «Цифровая трансформация»

25. Global Digital Compact. URL: <https://www.un.org/global-digital-compact/en> (дата обращения 01.12.2024)
26. Орлов С. В., Паджев В. В., Хохлов Ю. Е., Шапошник С. Б. Финансовое обеспечение процессов цифрового развития сферы деятельности // Информационное общество. 2025 (в печати)
27. Панфилова Е. А., Комарова С. Н. Формы поддержки субъектов малого и среднего предпринимательства в условиях цифровой трансформации // Естественно-гуманитарные исследования. 2020. № 3. С. 282–289. <https://doi.org/10.24411/2309-4788-2020-10274>
28. Портал МСП.РФ Меры поддержки бизнеса. URL: <https://мсп.рф/services/support/filter/?business=yur> (дата обращения 01.12.2024)
29. Фонд развития интернет-инициатив. Акселератор Спринт. Бесплатная программа для ИТ-предпринимателей, ориентированных на российский рынок. URL: <https://sprint.iidf.ru/> (дата обращения 01.12.2024)
30. Приказ Росстата от 30.07.2020 № 424 «Об утверждении форм федерального статистического наблюдения для организации федерального статистического наблюдения за деятельностью в сфере образования, науки, инноваций и информационных технологий» (ред. от 26.02.2021, с изм. от 30.07.2021).
31. Стратегическое направление в области цифровой трансформации государственного управления, утвержденное распоряжением Правительства Российской Федерации от 22 октября 2021 г. № 2998-р
32. Стратегическое направление в области цифровой трансформации обрабатывающих отраслей промышленности, утвержденное распоряжением Правительства Российской Федерации от 6 ноября 2021 г. № 3142-р
33. Стратегическое направление в области цифровой трансформации социальной сферы, относящейся к сфере деятельности Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации, утвержденное распоряжением Правительства Российской Федерации от 6 ноября 2021 г. № 3144-р
34. Стратегическое направление в области цифровой трансформации образования, относящейся к сфере деятельности Министерства просвещения Российской Федерации, утвержденное распоряжением Правительства Российской Федерации от 2 декабря 2021 г. № 3427-р
35. Стратегическое направление в области цифровой трансформации отрасли экологии и природопользования, утвержденное распоряжением Правительства Российской Федерации от 8 декабря 2021 г. № 3496-р
36. Стратегическое направление в области цифровой трансформации транспортной отрасли, утвержденное распоряжением Правительства Российской Федерации от 21 декабря 2021 г. № 3744-р
37. Стратегическое направление в области цифровой трансформации науки и высшего образования, утвержденное распоряжением Правительства Российской Федерации от 21 декабря 2021 г. № 3759-р
38. Стратегическое направление в области цифровой трансформации строительной отрасли, городского и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации до 20230 года, утвержденное распоряжением Правительства Российской Федерации от 27 декабря 2021 г. № 3883-р
39. Стратегическое направление в области цифровой трансформации топливно-энергетического комплекса, утвержденное распоряжением Правительства Российской Федерации от 28 декабря 2021 г. № 3924-р
40. Стратегическое направление в области цифровой трансформации отраслей агропромышленного и рыбохозяйственного комплексов Российской Федерации до 20230 года, утвержденное распоряжением Правительства Российской Федерации от 29 декабря 2021 г. № 3971-р
41. Стратегическое направление в области цифровой трансформации здравоохранения, утвержденное распоряжением Правительства Российской Федерации от 23 декабря 2021 г. № 3980-р
42. Центральный банк Российской Федерации. Развитие технологии распределенных реестров. – 2017. – 16 с.

43. Центральный банк Российской Федерации. Развитие открытых интерфейсов (Open API) на финансовом рынке. – 2017. – 13 с.
44. Центральный банк Российской Федерации. Применение облачных технологий на финансовом рынке. – 2018. – 26 с.
45. Центральный банк Российской Федерации. Цифровой рубль. – 2020. – 47 с.
46. Центральный банк Российской Федерации. Использование больших данных в финансовом секторе и риски финансовой стабильности. – 2021. – 31 с.
47. Центральный банк Российской Федерации. – Экосистемы: подходы к регулированию. – 2021. – 45 с.
48. Центральный банк Российской Федерации. Развитие рынка цифровых активов в Российской Федерации. – 2022. – 32 с.
49. Прогноз научно-технологического развития агропромышленного комплекса Российской Федерации на период до 2030 года / Минсельхоз России; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – М.: НИУ ВШЭ, 2017. – 140 с.
50. Национальный индекс развития цифровой экономики. Пилотная реализация. М., Госкорпорация «Росатом», 2018. – 92 с.
51. Цифровая трансформация: ожидания и реальность. НИУ «Высшая школа экономики». – М.: Изд. дом Высшей школы экономики, 2022. – 221 с.
52. Перечень поручений по итогам заседания Совета по стратегическому развитию и национальным проектам, состоявшегося 18 июля 2022 года (Пр-1553). URL: <http://www.kremlin.ru/acts/assignments/orders/69277> (дата обращения 01.12.2024)
53. Центральный банк Российской Федерации. Основные направления развития финансовых технологий на период 2018–2020 годов. 2018. – 19 с.
54. Центральный банк Российской Федерации. Проект основных направлений цифровизации финансового рынка на период 2022–2024 годов. 2021. – 38 с.
55. Минцифры России. Рейтинг руководителей цифровой трансформации федеральных ведомств. URL: <https://digital.gov.ru/ru/events/41694/> (дата обращения 01.12.2024)
56. Федеральное государственное бюджетное учреждение «Центр цифровой трансформации в сфере АПК». URL: <https://cctmcs.ru/> (дата обращения 01.12.2024)
57. Российское энергетическое агентство. URL: <https://rosenergo.gov.ru/> (дата обращения 01.12.2024)
58. Совет по цифровой трансформации при Минпромторге России. URL: <https://советминпромторга.рф/> (дата обращения 01.12.2024)
59. Ассоциация «Цифровая энергетика». URL: <https://www.digital-energy.ru/> (дата обращения 01.12.2024)
60. Центр цифровых компетенций транспорта ФГБУ «СИЦ Минтранса России». URL: <https://sicmt.ru/dcompetences> (дата обращения 01.12.2024)
61. Ассоциация «Цифровой транспорт и логистика». URL: <https://dtla.ru/> (дата обращения 01.12.2024)
62. Ассоциация ФинТех. URL: <https://www.fintechru.org/> (дата обращения 01.12.2024)
63. Центр цифровой трансформации сферы здравоохранения. URL: <https://mednet.ru/struktura/zamestiteli/zamestitel-direktora-po-czifrovoj-transformaczii/czentr-czifrovoj-transformaczii-sferyi-zdravooxraneniya/> (дата обращения 01.12.2024)
64. Итоги статистического наблюдения по форме № 3-информ за 2022 г. Сведения об использовании цифровых технологий и производстве связанных с ними товаров и услуг. URL: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/3-inf_2022.rar (дата обращения 01.12.2024)
65. Автономная некоммерческая организация «Цифровая экономика». URL: <https://d-esopomy.ru/> (дата обращения 01.12.2024)
66. О системе управления реализацией программы «Цифровая экономика Российской Федерации», утверждено постановлением Правительства Российской Федерации от 27 августа 2017 г. № 1030
67. О системе управления реализацией национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации», утверждено постановлением Правительства Российской Федерации от 2 марта 2019 г. № 234

68. Сведения о разработке и (или) использовании передовых производственных технологий (итоги статнаблюдения по ф. № 1-технология) за 2022 год. URL: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/1-tech_2022.rar (дата обращения 01.12.2024)

STATE POLICY AND STRATEGIC PLANNING FOR SECTORAL DIGITAL DEVELOPMENT

Ershova, Tatiana Viktorovna

Candidate of economical sciences

Institute of the Information Society, editor-in-chief of the research and analytical journal "Informacionnoe obshchestvo" (Information Society)

Moscow, Russian Federation

tatiana.ershova@iis.ru

Orlov, Stepan Vladimirovich

Candidate of economic sciences, associate professor

Lomonosov Moscow State University, head of Department of history of social movements and political parties

Moscow, Russian Federation

odpp@mail.ru

Hohlov, Yuri Evgenyevich

Candidate of physical and mathematical sciences, associate professor

Full member of the Russian Engineering Academy

Institute of the Information Society, chairman of the Board of directors

Plekhanov Russian University of Economics, IIS-based Digital economy department, scientific advisor

Moscow, Russian Federation

yuri.hohlov@iis.ru

Abstract

This article explores the crucial role of state policy in driving digital development. It analyzes the factors influencing digital policies at international, national, and regional levels. The study proposes specific indicators and tools to assess the effectiveness of digital development policies at national or regional levels, as well as within specific sectors. A pilot implementation of this assessment is conducted in several priority sectors of the Russian Federation. The article concludes with recommendations for improving state policies related to sectoral digital transformation.

Keywords

digital transformation; digital development; digital economy; industry; social sector; digital development forecasting; digital development monitoring and evaluation; digital development strategic planning; digital development governance

References

1. Katz, Raul. Social and economic impact of digital transformation on the economy. International Telecommunications Union, July 2017. – 41 p.
2. OECD (2019), Going Digital: Shaping Policies, Improving Lives, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/9789264312012-en>.
3. Vsemirnyj bank. 2018 god. Doklad o razvitii cifrovoj ekonomiki v Rossii, sentyabr' 2018 goda, «Konkurenciya v cifrovuyu epohu: strategicheskie vyzovy dlya Rossijskoj Federacii».
4. Analiz tekushchego sostoyaniya razvitiya cifrovoj ekonomiki v Rossii. M.: Institut razvitiya informacionnogo obshchestva, 2018. – 166 s.
5. Ershova T.V., Hohlov Yu.E., Shaposhnik S.B. Methodology for Digital Economy Development Assessment as a Tool for Managing the Digital Transformation Processes, 2018 Eleventh International Conference "Management of large-scale system development" (MLSD, Moscow, Russia, 2018). – P. 1-3. <https://doi.org/10.1109/MLSD.2018.8551846>
6. World Bank (2005). E-Strategies: Monitoring and Evaluation Toolkit. The World Bank, Global Information and Communication Technologies Department. 2005. – 80 p.
7. Hanna, Nagy K. E-Transformation: Enabling New Development Strategies. N.Y.: Springer, 2010. XVI, 460 p.
8. Hanna, Nagy K. Transforming Government and building the Information Society: Challenges and Opportunities for the Developing World. N.Y.: Springer, 2011. XII, 336 p.

9. Hanna, Nagy K. *Mastering Digital Transformation: Towards a Smarter Society, Economy, City and Nation*. 2016: Emerald Group Publishing Limited, 432 p.
10. Индекс готовности регионов России к информационному обществу: 2004–2005. М.: Институт развития информационного общества, 2005. 244 с.; Индекс готовности регионов России к информационному обществу: 2013–2014. М.: Институт развития информационного общества, 2015. 524 с.
11. Ershova T. V. *Mekhanizm monitoringa ispol'zovaniya informacionno-kommunikacionnyh tekhnologij v domohozyajstvah: dissertaciya ... kandidata ekonomicheskikh nauk: 08.00.05 / Ershova Tat'yana Viktorovna; [Mesto zashchity: Mosk. gos. un-t ekonomiki, statistiki i informatiki]. – Moskva, 2013. – 300 s.*
12. Ershova, Tatiana V., Hohlov, Yuri E. *Digital Transformation Framework: Monitoring of Large-Scale Socio-Economic Processes // Management of Large-Scale System Development: Proceedings of the 2018 Eleventh International Conference, MLSD2018, Moscow, Russia, October 1–3, 2018.* <https://doi.org/10.1109/MLSD.2018.8551765>. IEEE, 2018.
13. Ershova T.V., Hohlov Yu.E., Shaposhnik S.B. *Metodologiya monitoringa razvitiya i ispol'zovaniya tekhnologij raboty s bol'shimi dannymi // Informacionnoe obshchestvo. 2021. № 4–5. S. 2–32.* https://doi.org/10.52605/16059921_2021_04_02
14. ITU (2003). *Geneva Plan of Action*. ITU, Geneva, Switzerland. URL: <http://www.itu.int/wsis/docs/geneva/official/poa.html#c10> (data obrashcheniya 01.12.2024)
15. ITU (2005). *Tunis Agenda for the Information Society*. ITU, Geneva, Switzerland. URL: <http://www.itu.int/wsis/docs2/tunis/off/6rev1.html> (data obrashcheniya 01.12.2024)
16. ITU (2011). *National e-Strategies for Development: Global Status and Perspectives, 2010*. ITU, March 2011. – VIII + 56 p. <http://handle.itu.int/11.1002/pub/803697e2-en>
17. Hanna, N.K. *Assessing the digital economy: aims, frameworks, pilots, results, and lessons*. *J Innov Entrep* 9, 16 (2020). <https://doi.org/10.1186/s13731-020-00129-1>
18. OECD (2022), *Assessing national digital strategies and their governance*, *OECD Digital Economy Papers*, No. 324, OECD Publishing, Paris. <https://doi.org/10.1787/baffceca-en>
19. *Federal'nyj zakon «O strategicheskoy planirovani v Rossijskoj Federacii» ot 28.06.2014 № 172-FZ (v redakcii ot 13.07.2024).*
20. *Ukaz Prezidenta Rossijskoj Federacii ot 08.11.2021 g. № 633 «Ob utverzhdenii Osnov gosudarstvennoj politiki v sfere strategicheskogo planirovaniya v Rossijskoj Federacii».* URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/47244> (data obrashcheniya 01.12.2024)
21. *Ukaz Prezidenta Rossijskoj Federacii ot 07.05.2024 N 309 o nacional'nyh celyah razvitiya Rossijskoj Federacii na period do 2030 goda i na perspektivu do 2036 goda.* URL: <http://kremlin.ru/acts/news/73986> (data obrashcheniya 01.12.2024)
22. *Prikaz Mincifry Rossii ot 18.11.2020 № 600 «Ob utverzhdenii metodik rascheta celevykh pokazatelej nacional'noj celi razvitiya Rossijskoj Federacii «Cifrovaya transformaciya»*
23. *Prikaz Mincifry Rossii ot 18.11.2020 № 601 «Ob utverzhdenii metodik rascheta prognoznykh znachenij celevykh pokazatelej nacional'noj celi razvitiya Rossijskoj Federacii «Cifrovaya transformaciya»*
24. *Prikaz Mincifry Rossii ot 14.01.2021 № 9 «O vnesenii izmenenij v prikaz Ministerstva cifrovogo razvitiya, svyazi i massovykh kommunikacij Rossijskoj Federacii ot 18.11.2020 № 600 «Ob utverzhdenii metodik rascheta prognoznykh znachenij celevykh pokazatelej nacional'noj celi razvitiya Rossijskoj Federacii «Cifrovaya transformaciya»*
25. *Global Digital Compact.* URL: <https://www.un.org/global-digital-compact/en> (data obrashcheniya 01.12.2024)
26. Orlov S.V., Padzhev V.V., Hohlov Yu.E., Shaposhnik S.B. *Finansovoe obespechenie processov cifrovogo razvitiya sfery deyatel'nosti // Informacionnoe obshchestvo. 2025 (v pechati)*
27. Panfilova E. A., Komarova S. N. *Formy podderzhki sub'ektov malogo i srednego predprinimatel'stva v usloviyah cifrovoj transformacii // Estestvenno-gumanitarnye issledovaniya. 2020. № 3. S. 282–289.* <https://doi.org/10.24411/2309-4788-2020-10274>
28. *Portal MSP.RF Mery podderzhki biznesa.* URL: <https://msp.rf/services/support/filter/?business=yur> (data obrashcheniya 01.12.2024)
29. *Fond razvitiya internet-iniciativ. Akseerator Sprint. Besplatnaya programma dlya IT-predprinimatelej, orientirovannyh na rossijskij rynek.* URL: <https://sprint.iidf.ru/> (data obrashcheniya 01.12.2024)

30. Приказ Росстата от 30.07.2020 № 424 «Об утверждении форм федерального статистического наблюдения для организаций федерального статистического наблюдения за деятельностью в сфере образования, науки, инноваций и информационных технологий» (ред. от 26.02.2021, с изм. от 30.07.2021).
31. Стратегическое направление в области цифровой трансформации государственного управления, утвержденное распоряжением Правительству Российской Федерации от 22 октября 2021 г. № 2998-р
32. Стратегическое направление в области цифровой трансформации обрабатывающих отраслей промышленности, утвержденное распоряжением Правительству Российской Федерации от 6 ноября 2021 г. № 3142-р
33. Стратегическое направление в области цифровой трансформации социальной сферы, относящейся к сфере деятельности Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации, утвержденное распоряжением Правительству Российской Федерации от 6 ноября 2021 г. № 3144-р
34. Стратегическое направление в области цифровой трансформации образования, относящейся к сфере деятельности Министерства просвещения Российской Федерации, утвержденное распоряжением Правительству Российской Федерации от 2 декабря 2021 г. № 3427-р
35. Стратегическое направление в области цифровой трансформации отрасли экологии и природопользования, утвержденное распоряжением Правительству Российской Федерации от 8 декабря 2021 г. № 3496-р
36. Стратегическое направление в области цифровой трансформации транспортной отрасли, утвержденное распоряжением Правительству Российской Федерации от 21 декабря 2021 г. № 3744-р
37. Стратегическое направление в области цифровой трансформации науки и высшего образования, утвержденное распоряжением Правительству Российской Федерации от 21 декабря 2021 г. № 3759-р
38. Стратегическое направление в области цифровой трансформации строительной отрасли, городского и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации до 2023 года, утвержденное распоряжением Правительству Российской Федерации от 27 декабря 2021 г. № 3883-р
39. Стратегическое направление в области цифровой трансформации топливно-энергетического комплекса, утвержденное распоряжением Правительству Российской Федерации от 28 декабря 2021 г. № 3924-р
40. Стратегическое направление в области цифровой трансформации отраслей агропромышленного и рыбохозяйственного комплексов Российской Федерации до 2023 года, утвержденное распоряжением Правительству Российской Федерации от 29 декабря 2021 г. № 3971-р
41. Стратегическое направление в области цифровой трансформации здравоохранения, утвержденное распоряжением Правительству Российской Федерации от 23 декабря 2021 г. № 3980-р
42. Центральный банк Российской Федерации. Развитие технологий распределенных реестров. – 2017. – 16 с.
43. Центральный банк Российской Федерации. Развитие открытых интерфейсов (Open API) на финансовом рынке. – 2017. – 13 с.
44. Центральный банк Российской Федерации. Применение облачных технологий на финансовом рынке. – 2018. – 26 с.
45. Центральный банк Российской Федерации. Цифровой рубль. – 2020. – 47 с.
46. Центральный банк Российской Федерации. Исползование больших данных в финансовом секторе и риски финансовой стабильности. – 2021. – 31 с.
47. Центральный банк Российской Федерации. – Экосистемы: подходы к регулированию. – 2021. – 45 с.
48. Центральный банк Российской Федерации. Развитие рынка цифровых активов в Российской Федерации. – 2022. – 32 с.
49. Прогноз научно-технологического развития агропромышленного комплекса Российской Федерации на период до 2030 года / Миссия Минсельхоза России; Науч. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – М.: НИУ ВШЭ, 2017. – 140 с.
50. Национальный индекс развития цифровой экономики. Пилотная реализация. М., Госкорпорация «Росатом», 2018. – 92 с.
51. Цифровая трансформация: ожидания и реальность. НИУ «Высшая школа экономики». – М.: Изд. дом Высшей школы экономики, 2022. – 221 с.
52. Расчет поручений по итогам заседания Совета по стратегическому развитию и национальным проектам, состоявшегося 18 июля 2022 года (Pr-1553). URL: <http://www.kremlin.ru/acts/assignments/orders/69277> (дата обращения 01.12.2024)

53. Central'nyj bank Rossijskoj Federacii. Osnovnye napravleniya razvitiya finansovyh tekhnologij na period 2018–2020 godov. 2018. – 19 s.
54. Central'nyj bank Rossijskoj Federacii. Proekt osnovnyh napravlenij cifrovizacii finansovogo rynka na period 2022–2024 godov. – 2021. 38 s.
55. Mincifry Rossii. Rejting rukovoditelej cifrovoj transformacii federal'nyh vedomstv. URL: <https://digital.gov.ru/ru/events/41694/> (data obrashcheniya 01.12.2024)
56. Federal'noe gosudarstvennoe byudzhethoe uchrezhdenie «Centr cifrovoj transformacii v sfere APK». URL: <https://cctmcx.ru/> (data obrashcheniya 01.12.2024)
57. Rossijskoe energeticheskoe agentstvo. URL: <https://rosenergo.gov.ru/> (data obrashcheniya 01.12.2024)
58. Sovet po cifrovoj transformacii pri Minpromtorge Rossii. URL: <https://sovminpromtorga.rf/> (data obrashcheniya 01.12.2024)
59. Associaciya «Cifrovaya energetika». URL: <https://www.digital-energy.ru/> (data obrashcheniya 01.12.2024)
60. Centr cifrovyh kompetencij transporta FGBU «SIC Mintransa Rossii». URL: <https://sicmt.ru/dcompetences> (data obrashcheniya 01.12.2024)
61. Associaciya «Cifrovoj transport i logistika». URL: <https://dtla.ru/> (data obrashcheniya 01.12.2024)
62. Associaciya FinTekh. URL: <https://www.fintechru.org/> (data obrashcheniya 01.12.2024)
63. Centr cifrovoj transformacii sfery zdavoohraneniya. URL: <https://mednet.ru/struktura/zamestiteli/zamestitel-direktora-po-czifrovoj-transformaczii/czentr-czifrovoj-transformaczii-sferyi-zdavoohraneniya/> (data obrashcheniya 01.12.2024)
64. Itogi statisticheskogo nablyudeniya po forme № 3-inform za 2022 g. Svedeniya ob ispol'zovanii cifrovyh tekhnologij i proizvodstve svyazannyh s nimi tovarov i uslug. URL: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/3-inf_2022.rar (data obrashcheniya 01.12.2024)
65. Avtonomnaya nekommercheskaya organizaciya «Cifrovaya ekonomika». URL: <https://d-economy.ru/> (data obrashcheniya 01.12.2024)
66. O sisteme upravleniya realizaciej programmy «Cifrovaya ekonomika Rossijskoj Federacii», utverzhdeno postanovleniem Pravitel'stva Rossijskoj Federacii ot 27 avgusta 2017 g. № 1030
67. O sisteme upravleniya realizaciej nacional'noj programmy «Cifrovaya ekonomika Rossijskoj Federacii», utverzhdeno postanovleniem Pravitel'stva Rossijskoj Federacii ot 2 marta 2019 g. № 234
68. Svedeniya o razrabotke i (ili) ispol'zovanii peredovyh proizvodstvennyh tekhnologij (itogi statnablyudeniya po f. № 1-tekhnologiya) za 2022 god. URL: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/1-tech_2022.rar (data obrashcheniya 01.12.2024)

Информационное общество: политика и факторы развития**ЧЕЛОВЕЧЕСКИЙ КАПИТАЛ ДЛЯ ЦИФРОВОГО РАЗВИТИЯ СФЕРЫ
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ****Хохлов Юрий Евгеньевич**

*Кандидат физико-математических наук, доцент
Академик Российской инженерной академии
Институт развития информационного общества, председатель совета директоров
РЭУ имени Г. В. Плеханова, научный руководитель базовой кафедры цифровой экономики ИРИО
Москва, Российская Федерация
yuri.hohlov@iis.ru*

Шапошник Сергей Борисович

*Карельский научный центр РАН, ОКНИ, лаборатория цифровых технологий регионального развития,
старший научный сотрудник
Петрозаводск, Российская Федерация
sergei.shaposhnik@gmail.com*

Аннотация

Представлены концептуальная схема и набор показателей, разработанные для мониторинга человеческого капитала как фактора цифрового развития сферы деятельности. В концептуальную схему включены показатели, характеризующие наличный человеческий капитал для цифрового развития сферы деятельности, его производство, а также спрос на квалифицированные кадры и их подготовку. Предложена методика расчета композитного индекса для сравнительной оценки уровня развития человеческого капитала для цифрового развития различных сфер деятельности, представлены результаты пилотного расчета показателей и композитных индексов за 2022 год.

Ключевые слова

цифровое развитие сферы деятельности; человеческий капитал; наличный человеческий капитал; система воспроизводства человеческого капитала; спрос на квалифицированные кадры для цифрового развития

Введение

Цифровое развитие отраслей экономики, социальной сферы и государственного управления (далее – сфер деятельности) влечет за собой увеличение спроса на работников, обладающих компетенциями в области цифровых технологий – как на специалистов в области информационно-коммуникационных технологий (ИКТ-специалистов), так и на работников, умеющих использовать цифровые технологии в своей профессиональной деятельности. В сферах деятельности, которые производят товары и услуги, основанные на цифровых технологиях, важным является наличие цифровых навыков и у конечных потребителей их продукции. Для развития и использования современных электронных государственных или банковских услуг, например, необходим достаточно высокий уровень цифровых навыков населения, являющегося их потребителем.

Многочисленные исследования показывают, что человеческий капитал является одним из ключевых факторов цифрового развития, что делает актуальной задачу комплексной оценки этого фактора на уровне страны, региона, отрасли экономики и отдельной организации.

В статье представлена методология мониторинга человеческого капитала как фактора, влияющего на развитие, использование и воздействие цифровых технологий в различных сферах деятельности, предлагается единая система показателей и методология построения композитного

© Хохлов Ю. Е., Шапошник С. Б., 2024.

Производство и хостинг журнала «Информационное общество» осуществляется Институтом развития информационного общества.

Данная статья распространяется на условиях международной лицензии Creative Commons «С указанием авторства - С сохранением условий версии 4.0 Международная (Creative Commons Attribution – ShareAlike 4.0 International; CC BY-SA 4.0). См. <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/legalcode.ru>
https://doi.org/10.52605/16059921_2024_digital_68-84

индекса, позволяющие дать сравнительную оценку состояния этого фактора в различных сферах деятельности, а также приведены результаты пилотного расчета показателей и композитных индексов.

1 Определение предметной области

Зарождение и формирование концепции человеческого капитала происходило в рамках экономической науки. Истоки концепции прослеживаются в трудах основоположников экономической теории, в частности Адама Смита [1,2]. Систематические исследования человеческого капитала начали проводиться в начале 1960-х, тогда же в научный оборот было введено и само понятие «человеческий капитал» («human capital»). В трудах основоположников современной теории человеческого капитала нобелевских лауреатов по экономике Т. Шульца и Г. Беккера под человеческим капиталом понимается совокупность приобретенных знаний, навыков, опыта и способностей, которые влияют на экономическую продуктивность человека и повышают его возможности на рынке труда [3–5]. Есть ряд детальных обзоров и исторических работ, в том числе на русском языке, посвященных теории человеческого капитала [1, 6–8], в контексте данного исследования важно отметить две тенденции развития данной теории.

В начале развития теории человеческого капитала в центре внимания был человек и затраты на его образование, здоровье, получение навыков и опыта рассматривались как инвестиции, которые, как и в случае других видов капитала, могли вернуться и принести прибыль за счет полученных преимуществ на рынке труда и более высокой зарплаты. Логичным, - и важным, - шагом была постановка вопроса об агрегированном человеческом капитале и его роли в развитии национальной экономики или в экономических успехах фирм. Рассмотрение агрегатов человеческого капитала на уровне отраслей экономики, лежит в рамках этой тенденции и является важной составляющей исследования факторов отраслевого развития.

Вторая тенденция связана с достаточно очевидным фактом, что составляющие человеческого капитала – знания, навыки, опыт и т. д. – значимы не только в экономической деятельности, но и являются важными условиями достижения широкого спектра целей в различных сферах человеческой деятельности. Характерной является эволюция определений человеческого капитала в отчетах Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР). Так, если в отчете ОЭСР 1998 г. человеческий капитал определялся как «присущие людям знания, навыки, компетенции и другие атрибуты, которые имеют отношение к экономической деятельности» [9], то в более позднем отчете 2001 г. человеческий капитал определялся как «знания, навыки, компетенции и атрибуты, воплощенные в людях, которые способствуют созданию личного, социального и экономического благополучия» [10]. Наиболее общее, в этом плане, определение дает Британская энциклопедия: «Человеческий капитал, – это нематериальные коллективные ресурсы, которыми обладают отдельные лица и группы в составе данного населения. Эти ресурсы включают в себя все знания, таланты, навыки, способности, опыт, интеллект, образование, суждения и мудрость, которыми обладают индивидуально и коллективно, совокупная сумма которых представляет собой форму богатства, доступного странам и организациям для достижения их целей» [11].

Цели цифрового развития отраслей не являются исключением и закономерна постановка задачи оценки человеческого капитала как фактора этого развития.

В соответствии со сказанным под человеческим капиталом в рамках данной работы понимаются приобретенные в течение жизни знания, навыки, опыт и способности, которыми обладают отдельные лица и группы в составе работников сферы деятельности, совокупная сумма которых представляет собой важный ресурс, необходимый для достижения целей цифрового развития.

Показатели человеческого капитала широко используются в международных стандартах мониторинга и композитных индексах цифрового развития, которые разрабатывают международные организации и аналитические компании (см. обзор в [12]). Важная роль человеческого капитала как фактора цифрового развития находит подтверждение в эмпирических исследованиях (например, [13, 14]).

2 Концептуальная схема мониторинга предметной области

Как показывает анализ международных стандартов измерения, систем мониторинга и исследований человеческого капитала как важного условия развития и использования цифровых технологий эта предметная область имеет многомерную структуру [12]. Ставя задачу комплексной оценки этого фактора, важно рассматривать его с точки зрения наличия цифровых компетенций и систем их производства. При этом в фокусе внимания должны быть как специалисты в области цифровых технологий, так и цифровые навыки других профессиональных групп сферы деятельности. Одновременно важно обращать внимание на то, насколько наличный человеческий капитал и системы его производства удовлетворяют растущий спрос на соответствующие компетенции.

С учетом сказанного, для мониторинга человеческого капитала, как фактора цифрового развития сферы деятельности, был разработан следующий подход. Комплексное измерение человеческого капитала для цифрового развития должно включать три основные области мониторинга: (1) наличный в сфере деятельности человеческий капитал для цифрового развития; (2) масштабы производства человеческого капитала в сфере деятельности, необходимого для цифрового развития; (3) удовлетворенность спроса на работников, обладающих цифровыми компетенциями и на подготовку кадров в этой области. При этом во всех трех предметных областях мониторинга должны быть представлены показатели, относящиеся как к специалистам в области цифровых технологий, так и к другим работникам, использующим цифровые технологии в своей деятельности (см. рисунок 1).



Рисунок 1 - Концептуальная схема мониторинга человеческого капитала для цифрового развития сферы деятельности

Наличный человеческий капитал для цифрового развития сферы деятельности характеризуется показателями наличия ИКТ-специалистов, получивших профильное образование в данной сфере, а также показателями цифровых навыков работников, не являющихся специалистами в области цифровых технологий, а использующих их в своей профессиональной деятельности.

Производство человеческого капитала в области цифровых технологий характеризуется показателями масштабов обучения как специалистов в области цифровых технологий, так и остальных работников в организациях и предприятиях сферы деятельности. Для измерения масштабов обучения используются как финансовые показатели (затраты организаций сферы деятельности на обучение работников), так и количество работников, прошедших обучение.

Удовлетворенность спроса на человеческий капитал и его производство измеряется показателями потребностей в ИКТ-специалистах (открытых вакансий) и в обучении работников, а также показателями того, насколько масштабы производства человеческого капитала и предложения рынка труда являются барьером для цифрового развития организаций сферы деятельности.

3 Показатели мониторинга и источники данных

Достаточно детальная информация о состоянии человеческого капитала различных сфер деятельности собирается Росстатом в рамках федерального статистического наблюдения. Возможности официальной статистики (в том числе потенциальные) учитывались при разработке системы показателей для мониторинга человеческого капитала для цифрового развития. Вместе с тем, чтобы обеспечить релевантными показателями все аспекты предложенной концептуальной схемы, необходимо привлекать дополнительный источник данных – представительный опрос организаций сфер деятельности по вопросам цифрового развития.

В представленной далее системе показателей для каждого показателя указан источник информации, в случае Росстата приводится форма федерального статистического наблюдения, на основе которой собираются исходные данные для расчета показателей. В большинстве случаев речь идет об относительных показателях, алгоритм расчета которых очевиден, в тех случаях, когда предлагаются более сложно сконструированные показатели, приводится описание методики их расчета.

3.1 Показатели наличного человеческого капитала

Движущей силой цифрового развития сферы деятельности являются ИКТ-специалисты, которые обладают соответствующим уровнем образования и занимаются разработкой и поддержкой использования цифровых технологий. В то же время в современных реалиях для динамичного развития и использования цифровых технологий недостаточно одних только профессионалов в области ИКТ, необходимым условием цифрового развития является наличие цифровых навыков у других работников предприятий и организаций, использующих цифровые технологии в своей профессиональной деятельности.

В соответствии со сказанным для мониторинга уровня наличного в стране человеческого капитала была разработана следующая система показателей.

1. Доля ИКТ-специалистов от общего числа работников сферы деятельности (Росстат, форма №3-информ).

Данный показатель характеризует «вооруженность» отраслей экономики специалистами в области цифровых технологий.

2. Доля работников сферы деятельности, регулярно использующих компьютеры (Росстат, форма №3-информ).
3. Доля работников сферы деятельности, регулярно использующих интернет (Росстат, форма №3-информ).
4. Доля работников сферы деятельности, использующих портативные устройства с доступом к интернету по мобильной связи (Росстат, форма №3-информ).

Показатели 2–4 являются косвенным свидетельством наличия у работников сферы деятельности необходимых цифровых навыков.

5. Доля работников сферы деятельности, имеющих как минимум базовый уровень цифровых навыков (Росстат, рассчитывается на основе обследований рабочей силы по соответствующей анкете и по форме № 1-ИТ).

Показатель 5 – это композитный показатель, характеризующий уровень владения цифровыми навыками работниками сферы деятельности. Рассчитывается на основе данных обследования населения по вопросам использования цифровых технологий (форма № 1-ИТ). В стандартные разработки Росстата данные для его расчета не входят, но потенциально он может быть рассчитан на основе первичных данных. Опрос населения по использованию цифровых технологий проводится совместно с обследованием рабочей силы, социально-демографические характеристики респондента, среди которых есть и сфера деятельности (вид экономической деятельности организации, в которой он работает), берутся из этого обследования.

В качестве методики расчета показателя за основу взята методика расчета одного из ключевых показателей эффективности программы цифрового развития ЕС до 2030 г. (Digital Decade – Цифровое десятилетие [15]), который также входит в композитный индекс развития цифровой экономики и общества DESI (The Digital Economy and Society Index [16]). Методика разработана на основе концепции цифровых компетенций граждан [17], в качестве исходных данных для расчета показателя используются сведения о различных видах использования

интернета и компьютера населением [18]. Форма №1-ИТ по большинству используемых в методике показателей гармонизирована с анкетой Евростата для обследования населения и домохозяйств, что позволяет строить аналогичные показатели уровня цифровых навыков.

3.2 Показатели производства человеческого капитала

Базовым элементом производства человеческого капитала является система образования, которая готовит специалистов в сфере цифровых технологий, а также формирует цифровые навыки у выпускников других профессий. Обучение и повышение квалификации в области цифровых технологий проводят также сами организации, использующие технологии, что также является важной частью системы производства человеческого капитала.

Система образования в сфере ИКТ жестко не привязана к конкретной сфере деятельности, ИКТ-специалисты, закончившие даже отраслевые вузы, могут работать в различных сферах деятельности. Фактически, на отдельную сферу деятельности работает вся система образования, поэтому ее можно «вынести за скобки» и для оценки производства человеческого капитала для цифровой трансформации сферы деятельности использовать, прежде всего, показатели подготовки кадров организациями этой сферы.

В соответствии со сказанным, для мониторинга данной предметной области предлагаются следующие показатели:

6. *Затраты организаций сферы деятельности на повышение квалификации и переподготовку ИКТ-специалистов в пересчете на одного специалиста (опрос организаций).*
7. *Затраты организаций сферы деятельности на обучение в области цифровых технологий в пересчете на одного работника сферы деятельности (Росстат, форма №3-информ).*

Показатели 6 и 7 позволяют оценить инвестиции организаций сферы деятельности в человеческий капитал для цифрового развития.

8. *Доля ИКТ-специалистов сферы деятельности, прошедших повышение квалификации и переподготовку в отчетном году (опрос организаций).*
9. *Доля работников сферы деятельности, прошедших обучение в области цифровых технологий в отчетном году (Росстат, форма №3-информ).*

Цифровые технологии и варианты их использования отличаются быстрыми темпами развития, что требует постоянного обновления знаний и навыков персонала в этой сфере – как ИКТ-специалистов, так и других работников сферы деятельности. Показатели 8 и 9 позволяют оценить темпы получения и обновления компетенций, необходимых для цифрового развития сферы деятельности.

10. *Доля организаций сферы деятельности, проводивших обучение ИКТ-специалистов (опрос организаций).*
11. *Доля организаций сферы деятельности, проводивших обучение сотрудников (не ИКТ-специалистов) в области цифровых технологий (опрос организаций).*

Показатели 10 и 11 дополняют предыдущие показатели – доля работников и ИКТ-специалистов сферы деятельности, прошедших обучение, не дает полной картины. Важным для цифрового развития сферы деятельности, является распространенность практики обучения специалистов среди организаций сферы деятельности.

3.3 Показатели удовлетворенности спроса на человеческий капитал и его производство

Показателей наличного человеческого капитала и масштабов обучения ИКТ-специалистов и работников сферы деятельности недостаточно для комплексной характеристики состояния дел в этой сфере. Необходимо оценить, насколько эти параметры отвечают текущей потребности сферы деятельности в ИКТ-специалистах и обучении работников. Для этого предлагается следующая набор показателей.

12. *Удельный вес открытых более 3-х месяцев вакансий в общем числе рабочих мест для ИКТ-специалистов сферы деятельности (Росстат, форма №3-информ).*

Данный показатель позволяет оценить дефицит ИКТ-специалистов, который не удается оперативно закрыть привлечением новых сотрудников.

13. *Доля организаций сферы деятельности, указавших на недостаток квалифицированных кадров как барьер использования цифровых технологий (Росстат, форма №3-информ).*

Показатель позволяет оценить, насколько дефицит квалифицированных кадров препятствует цифровому развитию сферы деятельности.

14. *Отношение числа работников сферы деятельности, нуждающихся в обучении использованию цифровых технологий, к числу прошедших обучение в отчетном году (Росстат, форма №3-информ).*

Данный показатель характеризует «пропускную способность» системы обучения, действующей в организациях сферы деятельности. Если этот показатель больше единицы, то время обучения, всех нуждающихся в нем работников, при сложившихся темпах превышает один год.

15. *Доля организаций сферы деятельности, указавших на недостаток цифровых навыков работников как барьер использования цифровых технологий (опрос организаций).*

Данный показатель отражает значимость дефицита цифровых навыков работников в качестве препятствия цифрового развития сферы деятельности.

4 Методология построения композитного индекса человеческого капитала как фактора цифрового развития сферы деятельности

Для интегральной сравнительной оценки человеческого капитала для цифрового развития сфер деятельности была разработана методология расчета композитного индекса.

Для расчета композитного индекса используется единый набор показателей, представленный в разделе 3.

Для подсчета композитного индекса и его составляющих значения всех используемых показателей нормализуются (переводятся в безразмерную величину в интервале от 0 до 1). В качестве процедуры нормализации используется расчет расстояния значения показателя до эталонной меры. Указанная процедура основана на расчете (путем деления) отношения текущего значения показателя сферы деятельности к нормализующему (эталонному) значению:

$$P_j^i = P_j^i / H_j, \quad (1)$$

где

P_j^i – нормализованное значение j -го показателя i -ой сферы деятельности,

P_j^i – текущее исходное значение j -го показателя i -ой сферы деятельности,

H_j – нормализующее значение для j -го показателя (например, максимальное количество баллов или 100% для соответствующих показателей).

Для нормализации показателей увеличение значения которых имеет негативный характер (например, доля организаций, указавших на недостаток квалифицированных кадров как барьер использования цифровых технологий) при расчете Индекса используется другая формула:

$$P_j^i = (H_j - P_j^i) / H_j. \quad (2)$$

Нормализующие значения выбираются близкими к максимальным. В случае сильного разброса значения показателя, превышающего два стандартных отклонения от среднего, максимальное и нормализующее значение ограничиваются двумя стандартными отклонениями от среднего.

Индекс рассчитывается как среднее арифметическое трех индексов-компонентов (подындексов): «Наличный человеческий капитал», «Производство человеческого капитала» и «Потребность в ИКТ-специалистах и подготовке работников».

Подындексы рассчитываются как среднее арифметическое, входящих в них показателей (см. выше концептуальную схему и показатели). При расчете подындкса наличного человеческого капитала для сохранения баланса показателей, относящихся к ИКТ-специалистам и цифровым навыкам работников, подбираются веса так, чтобы совокупный вес показателей цифровых навыков работников (показатели 2-5) был равен $1/2$, как и у показателей ИКТ-специалистов.

5 Пилотный расчет показателей и композитного индекса человеческого капитала

Для пилотного расчета показателей и композитного индекса человеческого капитала как фактора цифрового развития сфер деятельности использовались статистические данные за 2022 г. [19] В

расчете пилотного индекса использовались все разработанные показатели (раздел 3), которые основаны на результатах федерального статистического наблюдения, за исключением одного – доля работников сферы деятельности, имеющих уровень цифровых навыков не ниже базового. В публикуемых Росстатом микроданных обследования населения по вопросам использования цифровых технологий (форма №1-ИТ) среди социально-демографических характеристик респондентов, выгружаемых из обследования рабочей силы (эти обследования, как указывалось выше, проводятся совместно), отсутствуют данные о сфере деятельности, к которой относится основная работа респондента, что делает в настоящее время невозможным расчет этого показателя.

Для выделения сфер деятельности использовался статистический подход, основанный на Общероссийском классификаторе видов экономической деятельности (ОКВЭД), пилотный расчет показателей и композитного индекса проводился для следующих сфер деятельности, для которых указаны соответствующие разделы и коды ОКВЭД:

- Сельское хозяйство (Раздел ОКВЭД А)
- Добыча полезных ископаемых (В)
- Обрабатывающая промышленность (С)
- Коммунальная инфраструктура (D+E)
- Строительство (F)
- Торговля (G)
- Транспорт и логистика (H)
- Финансовые услуги (K)
- Наука (72)
- Государственное и муниципальное управление (84.11.1, 84.11.2 и 84.11.3)
- Высшее образование (85.22)
- Здравоохранение (86)

Композитный индекс для оценки человеческого капитала, как фактора цифрового развития различных сфер деятельности, рассчитывался по данным 2022 г. Полученные результаты в виде рейтинга сфер деятельности представлены на рис. 2.

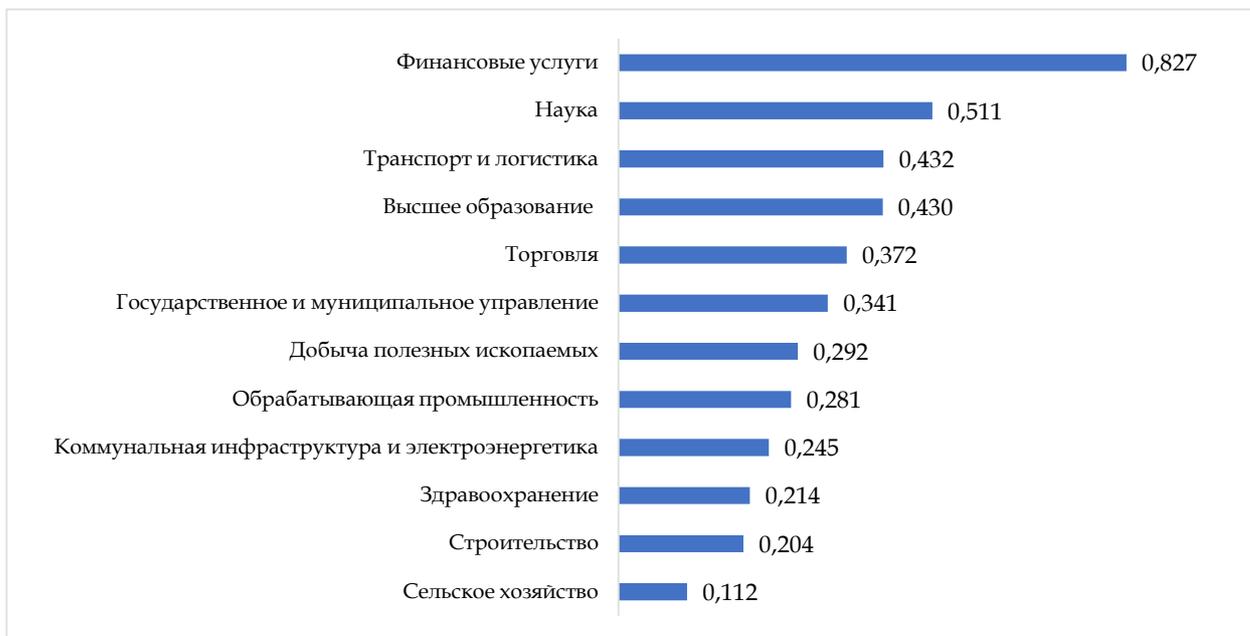


Рисунок 2. Рейтинг отдельных сфер деятельности по композитному индексу человеческого капитала для цифрового развития, 2022 г.

С большим отрывом в рейтинге лидирует финансовый сектор, который отличается высоким уровнем цифровизации и наличием ресурсов для создания условий цифрового развития, в

частности, для найма специалистов и обучения сотрудников в сфере ИКТ. Среди лидеров, что также закономерно, – наука, транспорт и логистика, а также, с небольшим отставанием, высшее образование и торговля. Более детально причины и составляющие лидерства можно анализировать на основе результатов расчета всех составляющих композитного индекса, представленных ниже (рис. 3–11).

5.1 Наличный человеческий капитал

На рис. 3 представлен первый индекс-компонент индекса человеческого капитала для цифрового развития, характеризующий наличный человеческий капитал.

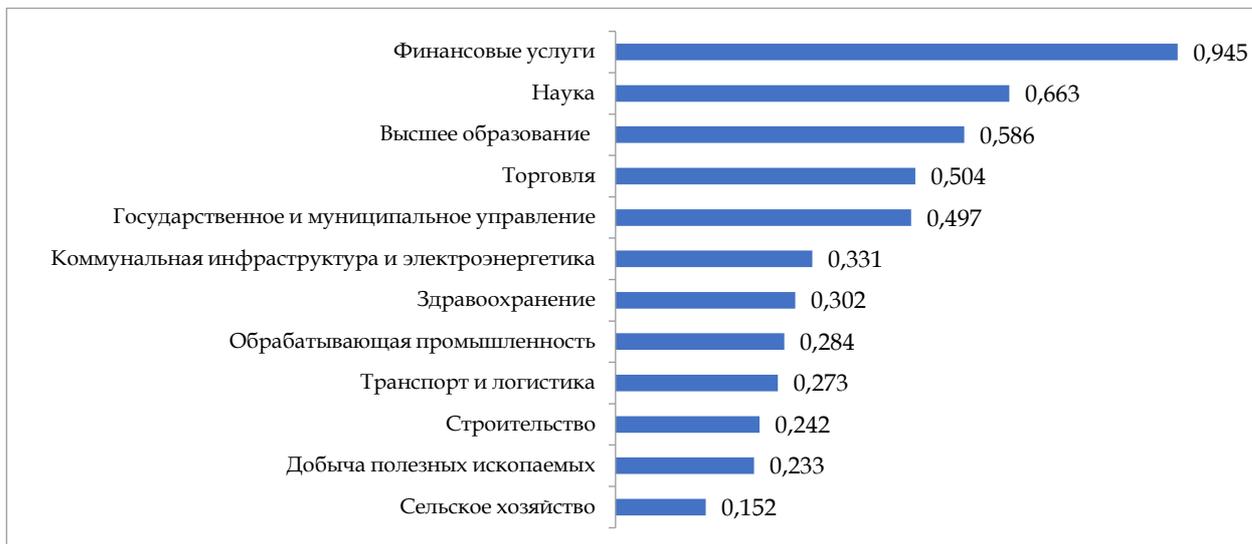


Рисунок 3. Рейтинг отдельных сфер деятельности по подындексу наличного человеческого капитала для цифрового развития, 2022 г.

Среди лидеров также финансовый сектор, наука и высшая школа, что связано, прежде всего, с высокой долей ИКТ-специалистов среди занятых в этих сферах деятельности (см. рис. 4).



Рисунок 4. Доля ИКТ-специалистов в общем числе работников сферы деятельности, %, 2022 г.

В финансовом секторе более 7 процентов занятых – специалисты в сфере ИКТ. Это существенно больше, чем в среднем по экономике (2,63%). Превышают средние значения по всем обследованным по форме №3-информ организациям показатели науки и высшего образования (4,7% и 2,81% соответственно).

На рис. 5 представлены результаты расчета еще трех показателей наличного человеческого капитала - доли работников сферы деятельности, регулярно использующих компьютер, интернет и портативные устройства с доступом к интернету.

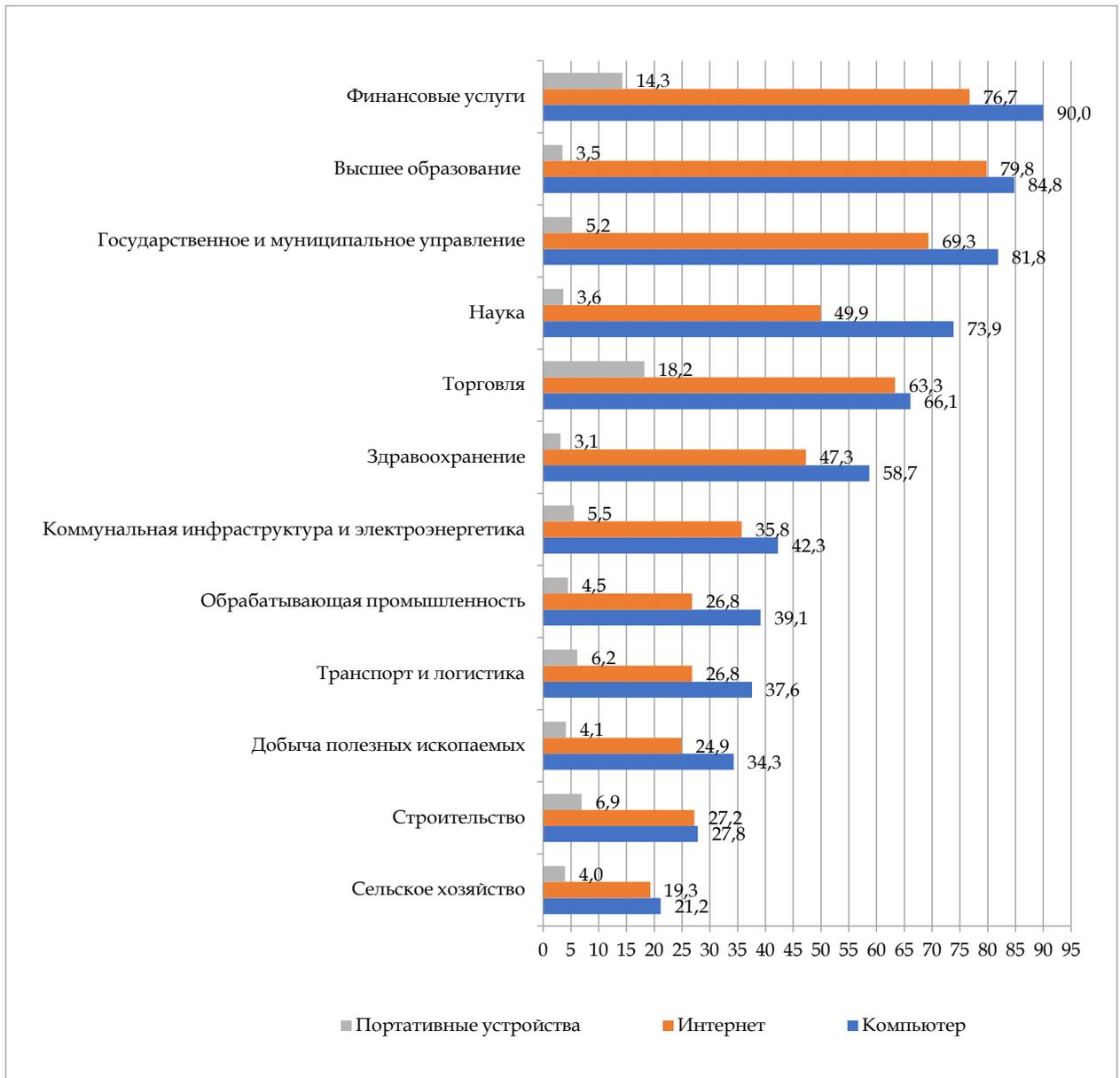


Рисунок 5. Доля работников, регулярно использующих компьютеры, интернет и портативные устройства с доступом к интернету, %, 2022 г.

Лидером по доле работников, регулярно использующих компьютер, является финансовый сектор, по доле использующих интернет – высшее образование. Характерно, что аутсайдеры этого рейтинга – строительство и сельское хозяйство, у которых велика доля сотрудников, работающих «в поле». С этим связаны и близкие значения использования компьютера и интернета, - на рабочем месте в этих сферах деятельности стационарный компьютер или ноутбук использовать менее удобно, чем, например, смартфон с необходимыми приложениями. Отметим, в этой связи, что строительство, будучи аутсайдером в использовании компьютера и интернета, занимает третье место по использованию работниками портативных устройств с доступом к интернету.

5.2 Производство человеческого капитала

Вторая составляющая общего индекса человеческого капитала – подыиндекс производства человеческого капитала – представлен на рисунке 6.

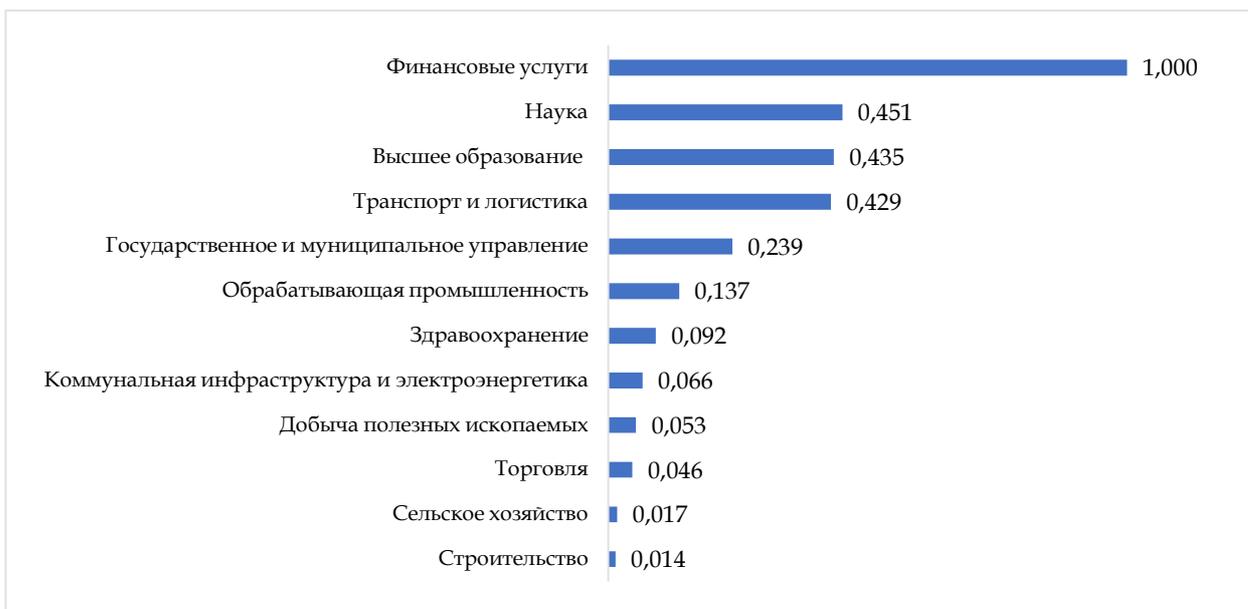


Рисунок 6. Рейтинг отдельных сфер деятельности по подыиндексу производства человеческого капитала для цифрового развития, 2022 г.

В части обучения сотрудников с большим отрывом лидирует финансовый сектор. В тройку лидеров входят также наука и высшее образование с небольшим отрывом опережающие транспорт и логистику. Абсолютное лидерство финансового сектора в производстве человеческого капитала для цифрового развития связано с большими расходами на обучение персонала и большой долей сотрудников, проходящих обучение в течение года (см. рис. 7 и 8).



Рисунок 7. Внутренние затраты на обучение сотрудников, связанное с развитием и использованием цифровых технологий, в пересчете на 1 работника, руб., 2022 г.

Организации финансового сектора в 2022 г. истратили на обучение сотрудников около 2,4 тыс. рублей в пересчете на одного работника этой сферы деятельности. С большим отрывом от остальных сфер деятельности в тройку лидеров входят также транспорт и логистика (около 1,4 тыс. рублей) и наука (1,3 тыс. руб.). По доле сотрудников сферы деятельности, прошедших обучение в 2022 г. в связи с развитием и использованием цифровых технологий расклад несколько иной (см. рис. 8).

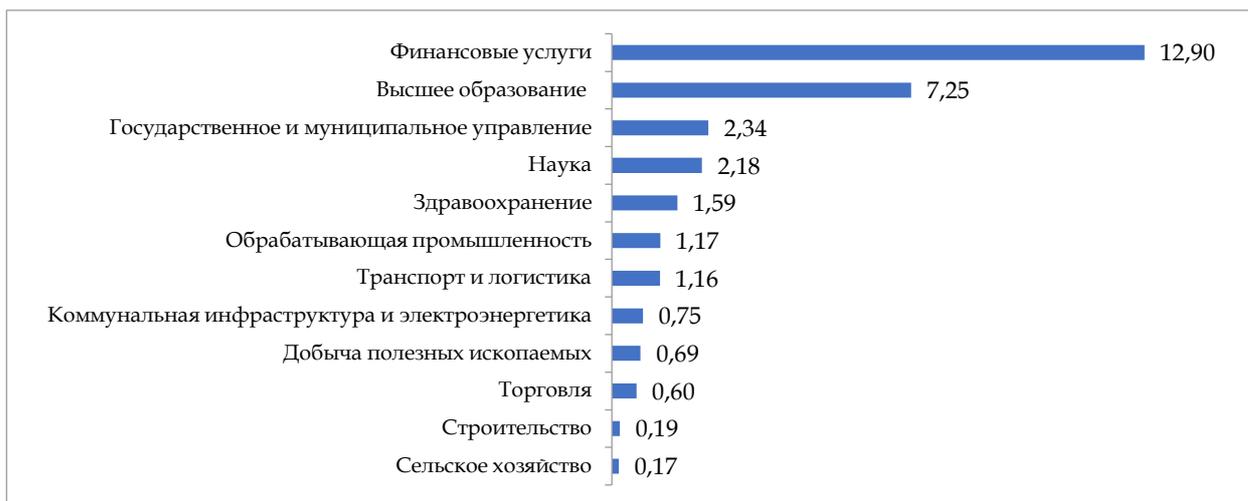


Рисунок 8. Доля работников, прошедших обучение в 2022 г., связанное с развитием и использованием цифровых технологий, от общего числа работников сферы деятельности, %.

Наиболее интенсивное обучение сотрудников, связанное с развитием и использованием цифровых технологий, проводится в финансовом секторе (12,9 % работников за год). Высшее образование на втором месте (7,25%), хотя расходует на обучение существенно меньше и занимает по затратам шестое место. Что объяснимо, т. к. для такого обучения можно использовать инфраструктуру и преподавателей самого вуза. Государственное и муниципальное управление по доле обученных сотрудников находится на третьем месте (по удельным расходам на обучение – на четвертом). Аутсайдерами, как и по многим другим показателям, являются строительство и сельское хозяйство.

5.3 Удовлетворенность спроса на ИКТ-специалистов и обучение работников

Третья составляющая общего индекса человеческого капитала – подындекс удовлетворенности потребностей в ИКТ-специалистах и обучении сотрудников – представлен на рисунке 9.



Рисунок 9. Рейтинг отдельных сфер деятельности по подыиндексу удовлетворенности потребностей в ИКТ-специалистах и подготовке работников для цифрового развития, 2022 г.

Наиболее благополучная ситуация с удовлетворением потребностей в ИКТ-специалистах и подготовке работников, связанной с развитием и использованием цифровых технологий, в таких сферах деятельности как транспорт и логистика, добыча полезных ископаемых и торговля. Близок к тройке лидеров финансовый сектор. Это связано с тем, что в этих сферах деятельности

относительно мала доля открытых более 3-х месяцев назад вакансий в общем числе рабочих мест ИКТ-специалистов (см. рис. 10), в результате организации этих сфер деятельности реже указывают на недостаток квалифицированных кадров как на препятствие для использования цифровых технологий (рис. 11). Также система подготовки кадров в этих сферах деятельности способна относительно быстро удовлетворить потребность в обучении работников, связанном с развитием и использованием цифровых технологий (рис. 12).

На рисунке 10 представлена доля вакансий ИКТ-специалистов, открытых более 3-х месяцев назад, от общего числа рабочих мест таких специалистов в сфере деятельности. Показатель отражает трудности, которые испытывают организации сферы деятельности, при найме ИКТ-специалистов. Чем больше эта доля, тем проблемнее ситуация с наймом специалистов, поэтому на этом рисунке, и в аналогичных далее, на первых местах стоят сферы деятельности с наименьшими значениями показателя.

Наибольшие трудности с заполнением открытых вакансий для ИКТ-специалистов испытывают организации государственного и муниципального управления, высшего образования и здравоохранения. В этих сферах деятельности от 3,85% до 4,44% рабочих мест для ИКТ-специалистов остаются незаполненными более 3-х месяцев. Эта ситуация, очевидно, связана с относительно низким уровнем зарплат для ИКТ-специалистов в бюджетной сфере, что затрудняет привлечение специалистов в условиях дефицита кадров.



Рисунок 10. Удельный вес открытых более 3-х месяцев вакансий в общем числе рабочих мест для ИКТ-специалистов, %, 2022 г.

Высшая школа отличается и самой высокой долей всех открытых вакансий в общем числе рабочих мест ИКТ-специалистов (10,1%), но среди них относительно мало открытых более 3-х месяцев. Характерно, что второе место по удельному весу всех открытых вакансий для ИКТ-специалистов занимает финансовый сектор (8,5%), но он находится на первом месте и по скорости заполнения открывшихся вакансий – только 32,3% открытых вакансий остаются незаполненными более 3-х месяцев, в остальных сферах деятельности этот показатель доходит до 75,8% (сельское хозяйство). Высока доля открытых вакансий, которые не удается заполнить более 3-х месяцев, и в государственном и муниципальном управлении (73,1% – второе место). Что также выглядит логичным – в сельской местности трудно найти специалистов, а муниципальный уровень власти, помимо, зачастую, удаленности от городов, ограничен и в финансовых ресурсах.

Приведенные данные и расчеты в целом коррелируют (и в строгом математическом смысле – коэффициент корреляции 0,59) с результатами ответов на вопрос формы №3-информ о барьерах, мешающих использованию цифровых технологий. На рисунке 11 представлена средняя доля организаций сфер деятельности, которые указали на недостаток квалифицированных кадров, как на причину, препятствующую использованию различных цифровых технологий – чем меньше эта доля, тем лучше с кадровым обеспечением цифрового развития.

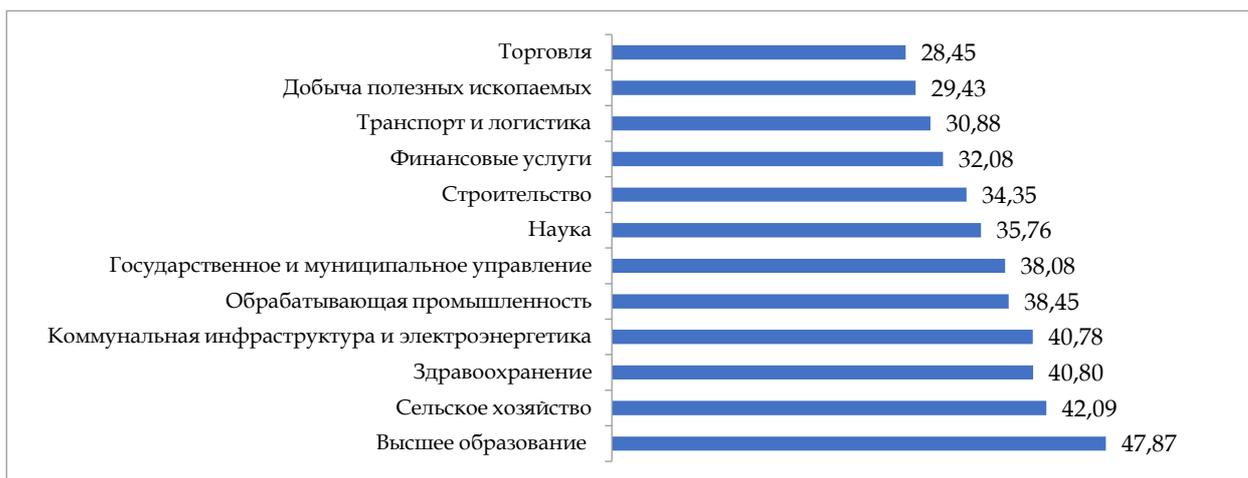


Рисунок 11. Доля организаций, указавших на недостаток квалифицированных кадров как препятствие в использовании цифровых технологий, %, 2022 г.

Почти половина организаций высшего образования указывает на недостаток квалифицированных кадров как препятствие в использовании цифровых технологий, в этой сфере деятельности, как отмечалось выше, и больше всего открытых вакансий для ИКТ-специалистов (больше 10% от общего числа рабочих мест). В группу «лидеров» входит еще здравоохранение, также имеющее высокую долю открытых вакансий (7,3% от общего числа рабочих мест ИКТ-специалистов из них 56,2% открыты более 3-х месяцев) и сельское хозяйство.

Данные о том, насколько система производства человеческого капитала сферы деятельности отвечает потребности в обучении работников, связанном с развитием и использованием цифровых технологий, приведены на рис. 12. Для ответа на этот вопрос сконструирован показатель, который рассчитывается как отношение числа работников, нуждающихся в обучении использованию цифровых технологий, к числу работников, прошедших обучение в отчетном году (в нашем случае в 2022 г.) – чем меньше значение этого показателя, тем лучше ситуация с системой производства человеческого капитала в сфере деятельности и ее способностью удовлетворить потребность организаций в обучении сотрудников.



Рисунок 12. Отношение числа работников, нуждающихся в обучении использованию цифровых технологий, к числу работников, прошедших обучение в отчетном году, 2022 г.

Как было видно из приведенного выше рис. 8, масштабы обучения работников, связанного с развитием и использованием цифровых технологий, в сельском хозяйстве незначительные (прошел обучение в 2022 г. примерно один из 1000), при этом спрос на такое обучение в 2,4 раза

превышает годовые объемы (последнее место по этому показателю - рис. 11). При темпах обучения, соответствующих 2022 г., больше одного года понадобится на обучение нуждающихся в таких сферах деятельности, как строительство (1,68 года), коммунальная инфраструктура (1,27), здравоохранение (1,2), наука (1,12), государственное и муниципальное управление (1,12). Наиболее благополучная ситуация в финансовом секторе – нуждающихся меньше четверти от прошедших обучение в 2022 г.

Что касается доли нуждающихся в обучении от общего числа работников, то «лидерами» тут являются высшее образование (7,2%), наука (2,5%) и финансовый сектор (2,2%).

6 Заключение

Предложенные в настоящей работе комплексная концептуальная схема, показатели и композитный индекс для мониторинга состояния человеческого капитала как фактора цифрового развития охватывает основные аспекты оценки этого фактора. Проведенная пилотная апробация разработанной методологии, в которой были использованы показатели, рассчитанные с использованием доступных статистических данных (это большая часть показателей, охватывающая практически все компоненты концептуальной схемы), показала, что предложенные концептуальная схема и метрики адекватно отражают состояние человеческого капитала цифрового развития, их можно использовать для мониторинга цифрового развития в других сферах деятельности и в экономике в целом.

Для получения более полной и детальной картины положения дел необходимо: (а) проводить представительные опросы организаций сфер деятельности с включением в анкету ряда предложенных в данной работе показателей человеческого капитала (возможен вариант включения соответствующих вопросов в форму №3-инфрм), (б) дополнить состав предоставляемых Росстатом в открытый доступ микроданных совместного обследования населения по вопросам использования цифровых технологий и по проблемам занятости (обследование рабочей силы) такими социально-демографическими характеристиками, как вид экономической деятельности организации основного места работы и профессиональное образование, что позволит рассчитывать важные показатели уровня цифровых навыков работников различных сфер деятельности.

Согласно результатам проведенного пилотного мониторинга и оценки лидером по состоянию человеческого капитала для цифрового развития среди обследованных сфер деятельности является финансовый сектор. Его отличают большая доля ИКТ-специалистов среди занятых, масштабы подготовки кадров (в части выделяемых ресурсов и числа прошедших обучение) и оперативное заполнение открывшихся вакансий для ИКТ-специалистов. В тройку лидеров входят также наука и высшее образование, в которых велика доля ИКТ-специалистов среди занятых, высокие показатели цифровых навыков работников и ведется активное обучение персонала, связанное с развитием и использованием цифровых технологий.

Благодарности

В работе использованы результаты научно-методической работы по обеспечению реализации задач по созданию и функционированию механизма формирования условий для цифровой трансформации отраслей экономики и секторов социальной сферы через акселерацию цифровых платформ, а также прикладного экономического исследования «Исследование путей и механизмов стратегической координации процессов цифровой трансформации отраслей экономики, социальной сферы и государственного управления» выполненных в 2022-2023 гг. сотрудниками Всероссийской академии внешней торговли Министерства экономического развития Российской Федерации совместно с экспертами Института развития информационного общества.

Работа частично выполнена в рамках государственного задания Карельского научного центра РАН.

Литература

1. Guide on Measuring Human Capital. United Nations. 2016. URL: <https://unstats.un.org/unsd/nationalaccount/consultationDocs/HumanCapitalGuide.web.pdf> (дата обращения 01.09.2024)
2. Adam Smith. An Inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nations. 1776. (русский перевод: Адам Смит. Исследование о природе и причинах богатства народов. – Москва, 2016. – 1056 с)
3. Schultz T. W. Capital Formation by Education. *Journal of Political Economy*, 1960, vol. 68, No. 6, pp. 571–583.
4. Schultz T. W. Investment in Human Capital. *American Economic Review*, 1961, vol. 51, No. 1, pp. 1–17.
5. Becker, Gary S. *Human Capital: A Theoretical and Empirical Analysis, with Special Reference to Education*. 1964. New York: Columbia University Press.
6. Авдеева Д. А. Показатели человеческого капитала в исследованиях экономического роста: обзор. *Экономический журнал ВШЭ*. 2022; 26(2): 240–269. <https://doi.org/10.17323/1813-8691-2022-26-2-240-269>
7. Булина А.О., Мозговая К.А., Пахнин М.А. (2020). Человеческий капитал в теории экономического роста: классические модели и новые подходы. *Вестник Санкт-Петербургского университета. Экономика*. Т.36. Вып. 2. С. 163–188. <https://doi.org/10.21638/spbu05.2020.201>
8. Blaug M. (1976) The Empirical Status of Human Capital Theory: A Slightly Jaundiced Survey. *Journal of Economic Literature*, vol. 14, iss. 3, pp. 827–855.
9. Human Capital Investment. An International Comparison. OECD, 1998. URL: <https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/9789264162891-en.pdf?expires=1634023193&id=id&accname=guest&checksum=129BA138898AA8729161CE354777C4DB> (дата обращения 01.09.2024)
10. The Well-being of Nations. The Role of Human and Social Capital. OECD, 2001. URL: <https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/9789264189515-en.pdf?expires=1634023630&id=id&accname=guest&checksum=422F778380B5AB356A774DC93897A759> (дата обращения 01.09.2024)
11. Encyclopedia Britannica. Human Capital. URL: <https://www.britannica.com/topic/human-capital> (дата обращения 01.09.2024)
12. Шапошник С.Б., Янышен А.А. Человеческий капитал для работы с большими данными в Российской Федерации // *Информационное общество*. – 2021. – №4–5. – С. 66–89. https://doi.org/10.52605/16059921_2021_04_66
13. Цапенко И.П., Шапошник С.Б. Человеческий капитал как фактор формирования информационного общества в Москве // *Информационное общество*. 2006. № 2–3. С. 12–27.
14. Шапошник С.Б. Цифровая трансформация в регионах России: роль человеческого капитала // *Информационное общество*. 2017. № 6. С. 25–30.
15. Europe's Digital Decade: digital targets for 2030. URL: https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/europe-fit-digital-age/europes-digital-decade-digital-targets-2030_en (дата обращения 1.09.2024).
16. The Digital Economy and Society Index (DESI). URL: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/desi> (дата обращения 01.09.2024)
17. Структура цифровой компетентности граждан (DigComp). URL: https://joint-research-centre.ec.europa.eu/scientific-activities-z/education-and-training/digital-transformation-education/digital-competence-framework-citizens-digcomp_en (дата обращения 1.09.2024)
18. Individuals' level of digital skills (from 2021 onwards). URL: https://ec.europa.eu/eurostat/cache/metadata/en/isoc_sk_dskl_i21_esmsip2.htm (дата обращения 1.09.2024).
19. Итоги статистического наблюдения по форме № 3-информ за 2022 г. Сведения об использовании цифровых технологий и производстве связанных с ними товаров и услуг. [Электронный ресурс] URL: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/3-inf_2022.rar (дата обращения 01.09.2024).

HUMAN CAPITAL FOR SECTORAL DIGITAL DEVELOPMENT

Hohlov, Yuri Evgenyevich

*Candidate of physical and mathematical sciences, associate professor
Full member of the Russian Engineering Academy
Institute of the Information Society, chairman of the Board of directors
Plekhanov Russian University of Economics, IIS-Based Digital economy department, scientific advisor
Moscow, Russian Federation
yuri.hohlov@iis.ru*

Shaposhnik, Sergei Borisovich

*Karelian Research Centre of the Russian Academy of Sciences, Department of multidisciplinary scientific research, Laboratory of digital technologies for regional development, senior researcher
Petrozavodsk, Russian Federation
sergei.shaposhnik@gmail.com*

Abstract

A conceptual framework and a set of indicators developed for monitoring human capital as a factor in the digital development of the field of activity are presented. The conceptual scheme includes indicators characterizing the available human capital for the digital development of the field of activity, its production, as well as the demand for qualified personnel and their training. A methodology for calculating a composite index for a comparative assessment of the level of human capital development for the digital development of various fields of activity is proposed, and the results of pilot calculating indicators and composite indices for 2022 are presented.

Keywords

digital development of the field of activity; human capital; available human capital; human capital reproduction system; demand for qualified personnel for digital development

References

1. Guide on Measuring Human Capital. United Nations. 2016. URL: <https://unstats.un.org/unsd/nationalaccount/consultationDocs/HumanCapitalGuide.web.pdf> (accessed on 01.09.2024)
2. Adam Smith. An Inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nations. 1776.
3. Schultz T. W. Capital Formation by Education. *Journal of Political Economy*, 1960, vol. 68, No. 6, pp. 571–583.
4. Schultz T. W. Investment in Human Capital. *American Economic Review*, 1961, vol. 51, No. 1, pp. 1–17.
5. Becker, Gary S. Human Capital: A Theoretical and Empirical Analysis, with Special Reference to Education. 1964. New York: Columbia University Press.
6. Avdeyeva D.A. Pokazateli chelovecheskogo kapitala v issledovaniyakh ekonomicheskogo rosta: obzor. *Ekonomicheskij zhurnal VSHE*. 2022; 26(2): 240–269. <https://doi.org/10.17323/1813-8691-2022-26-2-240-269>
7. Bulina A.O., Mozgovaya K.A., Pakhnin M.A. (2020). Chelovecheskiy kapital v teorii ekonomicheskogo rosta: klassicheskiye modeli i novyye podkhody. *Vestnik Sankt-Peterburgskogo universiteta. Ekonomika*. T.36. Vyp. 2. S. 163–188. <https://doi.org/10.21638/spbu05.2020.201>
8. Blaug M. (1976) The Empirical Status of Human Capital Theory: A Slightly Jaundiced Survey. *Journal of Economic Literature*, vol. 14, iss. 3, pp. 827–855.
9. Human Capital Investment. An International Comparison. OECD, 1998. URL: <https://doi.org/10.1787/9789264162891-en>
10. The Well-being of Nations. The Role of Human and Social Capital. OECD, 2001. URL: <https://doi.org/10.1787/9789264189515-en>
11. Encyclopedia Britannica. Human Capital. URL: <https://www.britannica.com/topic/human-capital> (accessed on 01.09.2024).

12. Shaposhnik S.B., Yanyshen A.A. Chelovecheskiy kapital dlya raboty s bol'shimi dannymi v Rossiyskoy Federatsii // Informatsionnoye obshchestvo. – 2021. – №4-5. – S. 66-89. https://doi.org/10.52605/16059921_2021_04_66
13. Tsapenko I.P., Shaposhnik S.B. Chelovecheskiy kapital kak faktor formirovaniya informatsionnogo obshchestva v Moskve // Informatsionnoye obshchestvo. 2006. № 2-3. S. 12-27.
14. Shaposhnik S.B. Tsifrovaya transformatsiya v regionakh Rossii: rol' chelovecheskogo kapitala // Informatsionnoye obshchestvo. 2017. № 6. S. 25-30
15. Europe's Digital Decade: digital targets for 2030. URL: https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/europe-fit-digital-age/europes-digital-decade-digital-targets-2030_en (accessed on 01.09.2024).
16. The Digital Economy and Society Index (DESI). URL: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/desi> (accessed on 01.09.2024).
17. Digital Competence Framework for Citizens (DigComp). URL: https://joint-research-centre.ec.europa.eu/scientific-activities-z/education-and-training/digital-transformation-education/digital-competence-framework-citizens-digcomp_en (accessed on 1.09.2024).
18. Individuals' level of digital skills (from 2021 onwards). URL: https://ec.europa.eu/eurostat/cache/metadata/en/isoc_sk_dskl_i21_esmsip2.htm (accessed on 01.09.2024).
19. Itogi statisticheskogo nablyudeniya po forme № 3-inform za 2022 g. Svedeniya ob ispol'zovanii tsifrovyykh tekhnologiy i proizvodstve svyazannykh s nimi tovarov i uslug. [Elektronnyy resurs] URL: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/3-inf_2022.rar (accessed on 01.09.2024).

Информационное общество: политика и факторы развития

НИОКР И ИННОВАЦИИ ДЛЯ ЦИФРОВОГО РАЗВИТИЯ СФЕРЫ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Хохлов Юрий Евгеньевич

*Кандидат физико-математических наук, доцент
Академик Российской инженерной академии
Институт развития информационного общества, председатель совета директоров
РЭУ имени Г. В. Плеханова, научный руководитель базовой кафедры цифровой экономики ИРИО
Москва, Российская Федерация
yuri.hohlov@iis.ru*

Шапошник Сергей Борисович

*Карельский научный центр РАН, ОКНИ, лаборатория цифровых технологий регионального развития,
старший научный сотрудник
Петрозаводск, Российская Федерация
sergei.shaposhnik@gmail.com*

Аннотация

Разработаны концептуальная схема и показатели для мониторинга НИОКР и инноваций, связанных с цифровыми технологиями, как фактора цифрового развития сфер деятельности. В концептуальной схеме мониторинга выделены два основных компонента: (1) исследования и разработки цифровых технологий для сферы деятельности, (2) инновации на основе использования цифровых технологий. Произведен пилотный расчет показателей для России за 2022 г., а также интегрального показателя для 8 сфер деятельности, построен рейтинг сфер деятельности на основе интегрального показателя НИОКР и инноваций для цифрового развития.

Ключевые слова

цифровое развитие сферы деятельности; исследования и разработки; показатель цифровых инноваций; интегральный показатель; мониторинг и оценка

Введение

Цифровое развитие по сути своей является инновационным процессом, т. к. предполагает перестройку деловых процессов (основных, управленческих, обеспечивающих) и вывод на рынок новых товаров и услуг, основанных на использовании цифровых технологий.

В документах стратегического планирования в области цифровых технологий, которые приняты в последнее время, заложены традиционные представления об инновационной цепочке: результаты отечественных научных исследований должны использоваться при разработке технологических решений, которые, в свою очередь, коммерциализируются, выводятся на российский и зарубежные рынки и внедряются в различные сферы деятельности, приводя к их трансформации. Хотя эта логика не покрывает всех механизмов инноваций – научные исследования и разработки не являются их единственным источником, – в ней реализуется значительная часть инноваций, наиболее существенных и прорывных.

В данной статье представлены концептуальная схема и показатели, включая интегральный, для мониторинга НИОКР и инноваций, нацеленных на цифровое развитие отраслей экономики, секторов социальной сферы, системы государственного и муниципального управления (далее –

© Хохлов Ю. Е. Шапошник С. Б., 2024.

Производство и хостинг журнала «Информационное общество» осуществляется Институтом развития информационного общества.

Данная статья распространяется на условиях международной лицензии Creative Commons «С указанием авторства - С сохранением условий версии 4.0 Международная (Creative Commons Attribution – ShareAlike 4.0 International; CC BY-SA 4.0). См. <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/legalcode.ru>
https://doi.org/10.52605/16059921_2024_digital_85-98

сфер деятельности), а также результаты сравнительной оценки состояния этой области в 2022 году, проведенной на основе разработанной методологии.

1 Определение предметной области мониторинга и оценки

Предметом мониторинга и оценки в данном направлении выступает состояние НИОКР и инноваций, нацеленных на цифровое развитие отдельных сфер деятельности Российской Федерации.

В рамках данной работы мы будем опираться на определения и их операционализацию, зафиксированные в последних версиях международных руководств ОЭСР по сбору статистических данных об исследованиях и разработках (Руководство Фраскати [1]) и об инновациях (Руководство Осло [2]). Эти руководства используют в своей статистической практике многие страны, не входящие в эту организацию, включая Россию.

Под исследованиями и экспериментальными разработками (R&D, Research and Experimental Development, в русскоязычной литературе в качестве аналога используется термин НИОКР – научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы) понимается творческая и систематическая деятельность, проводимая с целью увеличения запаса знаний, включая знания о человечестве, культуре и обществе, а также для разработки новых приложений имеющихся знаний [1].

НИОКР охватывает три вида деятельности: фундаментальные исследования, прикладные исследования и экспериментальные разработки. Фундаментальные исследования – это экспериментальная или теоретическая работа, проводимая главным образом для получения новых знаний о фундаментальных основах явлений и наблюдаемых фактах, не имеющая цели какого-либо конкретного применения. Прикладное исследование – это оригинальное исследование, проводимое для получения новых знаний. Однако оно направлено в первую очередь на достижение конкретной практической цели. Экспериментальная разработка – это систематическая деятельность, основанная на знаниях, полученных в результате исследований и практического опыта, и состоящая в получении дополнительных знаний, которые направлены на создание новых продуктов или процессов или на улучшение существующих продуктов или процессов [1].

НИОКР в области цифровых технологий в рамках федерального статистического наблюдения (Росстат, форма №2-наука) определяются как фундаментальные, прикладные исследования и разработки, направленные на создание технологий сбора, хранения, обработки, поиска, передачи и представления данных в электронном виде и связанных с ними продуктов и услуг [3].

Говоря о НИОКР как факторе цифрового развития сферы деятельности необходимо учитывать несколько обстоятельств.

Используемые информационно-коммуникационные технологии в большинстве своем являются или основаны на универсальных «сквозных» цифровых технологиях, которые разрабатывались безотносительно к специфике какой-то сферы деятельности. Это относится, в частности, к таким ИКТ, как персональный компьютер, офисное программное обеспечение, системы управления базами данных, телекоммуникационные технологии, искусственный интеллект, блокчейн и т. д. Поэтому научные исследования и разработки, которые лежат в истоках указанных технологий, работают на все сферы деятельности и их можно «вынести за скобки» данного исследования.

Сказанное не означает, что научные исследования и разработки в области цифровых технологий, ориентированные на отдельные сферы деятельности, не проводятся. Речь идет о том, что ориентированные на цифровые технологии для отдельной сферы деятельности фундаментальные научные исследования проводятся относительно редко, а основную часть специфических для отрасли НИОКР в области «цифры» составляют: (а) прикладные исследования и разработки нацеленные на усовершенствование (доработку) универсальных цифровых технологий общего пользования для решения задач конкретной сферы деятельности – например, разработка и обучение нейронной сети на объектах/данных организаций из этой сферы; (б) прикладные исследования и разработки специфичных для конкретной сферы деятельности цифровых технологий. Именно сфера нацеленных на цифровое развитие сферы

деятельности прикладных исследований и разработок и будет, в основном, выступать в качестве предметной области мониторинга в рамках данной работы.

В Российской Федерации основной формой статистического наблюдения за сферой научных исследований и разработок является форма №2-наука. Если проанализировать данные, полученные с использованием этой формы, в разрезе отдельных сфер деятельности (по ОКВЭД2 – Общероссийскому классификатору видов экономической деятельности), то можно отметить следующее. Основная часть исследователей в области компьютерных наук и внутренних затрат на научные исследования и разработки в области цифровых технологий, представлена в отчетности организаций науки, высшего образования и сектора ИКТ [4]. В большинстве остальных видов экономической деятельности (даже на уровне крупных разделов – сельское хозяйство, добыча полезных ископаемых, строительство и т.п.) научные исследования в области цифровых технологий практически отсутствуют. Тем не менее, совсем исключать из мониторинга научные исследования, ориентированные на различные сферы деятельности представляется не рациональным. Можно предположить, что такие исследования проводятся как раз в академическом секторе (в вузах и НИИ), а также в секторе ИКТ. Проблема заключается в том, что в рамках действующего статистического наблюдения измерить объем таких исследований невозможно. Отчасти о таких исследованиях можно получить сведения для сектора ИКТ – в форме №2-наука есть вопрос о социально-экономических целях проводимых НИОКР и публикуются данные в разрезе сфер деятельности. Классификация этих целей только частично совпадает с ОКВЭД, но позволяет сделать определенные выводы. Если обоснованно предположить, что проводимые в секторе ИКТ исследования и разработки связаны с цифровыми технологиями, то, судя по результатам обследования, НИОКР, ориентированные на цели, связанные со строительством и образованием в секторе ИКТ в 2022 г. не проводились, связанные с сельским хозяйством и здравоохранением – проводились в отдельных организациях, а более-менее масштабные исследования и разработки были ориентированы на промышленность и транспорт. Эти данные подтверждают высказанную гипотезу и делают актуальной задачу модернизации федерального статистического наблюдения (или проведения опросов организаций) для получения сведений о НИОКР в области цифровых технологий, ориентированных на цифровое развитие различных сфер деятельности.

В последней версии Руководства Осло (Oslo Manual 2018 [2]), дано более общее, чем ранее, определение инноваций, которое относится к различным субъектам, ответственным за инновации – к любой институциональной единице в любой сфере деятельности, включая домохозяйства и их отдельных членов. Инновация, согласно этому определению, – это новые или улучшенные продукт или процесс (или их комбинация), которые существенно отличаются от предыдущих продуктов или процессов субъекта инноваций и были предоставлены потенциальным пользователям (продукт) или введены в эксплуатацию (процесс). Соответственно различаются продуктовые и процессные инновации.

Применительно к предпринимательскому сектору бизнес-инновация – это новый или усовершенствованный продукт или бизнес-процесс (или их комбинация), которые существенно отличаются от предыдущих продуктов или бизнес-процессов компании и были представлены на рынке или введены в эксплуатацию компанией.

В контексте данной работы важно обратить внимание на то, что, когда речь идет о цифровом развитии или о цифровой трансформации (возможно разведение этих понятий по радикальности изменений, но здесь мы их не будем различать), имеется ввиду не просто использование цифровых технологий, а речь идет об основанных на цифровых технологиях существенных изменениях в деятельности организаций – о новых или улучшенных товарах и услугах, а также о перестройке деловых процессов. Такое понимание широко представлено в документах аналитических и ИТ-компаний, государственных органов и научных публикациях. Компания IBM, например, определяет цифровую трансформацию как одно из направлений бизнес-стратегии, в рамках которого цифровые технологии инкорпорируются во все аспекты деятельности организации и происходит оценка и модернизация процессов, продуктов, операций и технологического стека организации для обеспечения постоянных, быстрых, ориентированных на клиента инноваций [5]. В нормативных документах Республики Беларусь цифровое развитие определяется как внедрение информационных технологий «в управленческие и бизнес-процессы в целях их качественной трансформации во всех сферах жизнедеятельности государства и общества» [6]. В тематическом разделе сайта ОЭСР «Цифровая трансформация» она определяется

как влияние цифровых технологий и данных, а также их использования на существующие и новые виды деятельности во всех отраслях [7]. Легко видеть, что такая трактовка цифрового развития фактически определяет его как инновационный процесс, основанный на использовании цифровых технологий. Характерно в этой связи, что в статье [8], посвященной научному анализу 134 определений цифровой трансформации, представленных в литературе, и выработке унифицированного определения, инновационность включена в разработанное определение. Авторы статьи, основываясь на проведенном анализе, предлагают цифровую трансформацию определять как процесс фундаментальных изменений, основанный на инновационном использовании цифровых технологий, сопровождающийся стратегическим использованием ключевых ресурсов и возможностей, направленный на радикальное улучшение организации/деловой сети/индустрии и пересмотр ее ценностного предложения для заинтересованных сторон.

С учетом сказанного, в данной работе под инновациями для цифрового развития сферы деятельности понимаются завершенные продуктовые и процессные инновации в сфере деятельности (в ее организациях или в целом), которые основаны на использовании цифровых технологий.

Резюмируя, можно сказать, что предметной областью мониторинга и оценки в данной статье будут ориентированные на конкретную сферу деятельности прикладные исследования и разработки цифровых технологий, а также инновации в организациях отрасли, основанные на развитии и использовании цифровых технологий.

2 Концептуальная схема мониторинга НИОКР и инноваций для цифрового развития сферы деятельности

В соответствии со сказанным выше можно задать концептуальную схему мониторинга НИОКР и инноваций для цифрового развития сферы деятельности в виде двух основных компонентов: (1) исследования и разработки в области цифровых технологий для сферы деятельности; (2) инновации в сфере деятельности, основанные на цифровых технологиях (см. рис. 1). При этом в каждой компоненте предлагается использовать два основных типа показателей НИОКР и инноваций – показатели ресурсные (показатели «входа») и показатели результатов (показатели «выхода») (см. обзор показателей для мониторинга сферы НИОКР в [9]).



Рисунок 1 – Концептуальная схема мониторинга НИОКР и инноваций для цифрового развития сферы деятельности

Такой подход позволяет масштабировать систему мониторинга и включать новые показатели без изменения концептуальной схемы.

3 Показатели мониторинга и источники данных

Как уже отмечалось выше, в настоящее время статистических данных об исследованиях в области цифровых технологий, ориентированных на конкретную сферу деятельности, недостаточно и для измерения всех аспектов предметной области требуется изменение действующих форм статистического наблюдения и привлечение дополнительных источников.

Помимо статистических данных, теоретически возможен подход к построению метрик, основанный на использовании наукометрических методов. Основной формой представления результатов научной деятельности являются научные публикации и патенты, поэтому разработка и анализ показателей «выхода» широко используется в мониторинге сферы НИОКР [9]. Проблема тут заключается в том, что выделить научные публикации, посвященные цифровым технологиям, используемым в конкретной сфере деятельности, представляет собой трудноразрешимую задачу. Действующие классификаторы научных публикаций и патентов не приспособлены для решения таких задач, а использование ключевых слов предполагает построение поисковых образов для выявления НИОКР в области цифры, ориентированных на конкретную отрасль экономики, что само по себе труднодостижимо.

Вместе с тем, к построению метрик исследований и разработок для цифрового развития сферы возможен традиционный подход с использованием ресурсных показателей, основанных на действующем статистическом наблюдении с привлечением новых источников – модифицированных форм статистического наблюдения и представительных опросов организаций сферы деятельности.

В разработанной и представленной далее системе показателей для каждого показателя указан источник информации, в случае Росстата приводится форма федерального статистического наблюдения, на основе которой собираются исходные данные для расчета показателей.

3.1 Исследования и разработки в области цифровых технологий

Для измерения масштабов прикладных исследований и разработок, ориентированных на цифровое развитие сферы деятельности, с учетом действующих форм статистического наблюдения, их возможной модификации и дополнительных источников, можно предложить следующие метрики.

1. *Затраты на НИОКР, ориентированные на цифровое развитие сферы деятельности, в пересчете на 1 работника сферы деятельности (Росстат, модифицированная форма №2-наука).*

Этот показатель позволяет измерить объем затрат организаций науки, сектора ИКТ и других сфер деятельности на исследования и разработки, ориентированные на цифровое развитие отдельной сферы.

2. *Доля организаций сферы деятельности, которые осуществляют НИОКР (своими силами или заказывают сторонним организациям), ориентированные на цифровое развитие этой сферы деятельности (опрос организаций).*

Этот показатель позволяет оценить, насколько практика проведения НИОКР, нацеленных на цифровое развитие сферы деятельности, распространена среди организаций данной сферы.

3. *Число передовых производственных технологий, разработанных для сферы деятельности, на 1 трлн добавленной стоимости (Росстат, форма №1-технология).*

Этот показатель можно рассчитать на основе данных, полученных по форме федерального статистического наблюдения №1-технология, а также данных Росстата о добавленной стоимости, созданной в различных сферах деятельности. В указаниях по заполнению формы №1-технология приводится следующее определение передовых производственных технологий: «под передовыми производственными технологиями понимаются технологии и технологические процессы (включая необходимое для их реализации оборудование и программное обеспечение), управляемые с помощью компьютера, основанные на микроэлектронике и (или) использовании цифровых технологий, и используемые при проектировании, производстве или обработке

продукции (товаров и услуг), включая организацию соответствующих процессов». Это определение и соответствующий перечень технологий позволяют их рассматривать как цифровые и использовать полученные по форме №1-технология данные для целей мониторинга. Организации, разрабатывающие передовые производственные технологии, указывают область назначения технологии (по ОКВЭД), что позволяет выделить цифровые технологии, предназначенные для конкретной сферы деятельности.

3.2 Инновации, основанные на цифровых технологиях

Как отмечено в разделе 1, если говорить о цифровом развитии, то следует рассматривать не просто использование цифровых технологий, разработку или приобретение ПО, компьютеров и другого цифрового «железа». Предметом мониторинга должно стать использование цифровых технологий, приводящее к инновациям в деятельности организаций - к перестройке деловых процессов и выводу на рынок новых товаров и услуг. Такой подход отвечает, по сути, классическому определению инновационной деятельности, что позволяет обратиться к статистике инноваций для построения соответствующих метрик.

В Российской Федерации федеральное статистическое наблюдение за инновационной деятельностью проводится по форме №4-инновация и гармонизировано с международными стандартами ОЭСР (Руководство Осло [2]). Форма не связана с цифровыми технологиями, но в ней есть вопросы, которые позволяют предложить следующие метрики для инноваций, основанных на цифровых технологиях:

4. *Затраты на разработку и приобретение ПО и баз данных для инновационной деятельности на 1 работника (Росстат, форма №4-инновация).*
5. *Затраты на приобретение ИКТ-оборудования для инновационной деятельности на 1 работника (Росстат, модернизированная форма №4-инновация или опрос организаций).*

Эти показатели позволяют выделить из всего объема затрат на цифровые технологии, те, которые связаны с инновационной деятельностью – что важно в контексте измерения цифрового развития.

6. *Доля организаций с завершёнными инновациями в методах обработки и передачи информации общих для организации (Росстат, форма №4-инновация).*

Речь идет о завершённых в последние три года инновациях в развитии ИКТ-инфраструктуры организации и в работе с данными, которые осуществляются в рамках специального ИТ-подразделения и могут распространяться на подразделения, отвечающие за другие бизнес-функции. Этот показатель позволяет определить, насколько активны организации сферы деятельности в перестройке информационно-технологического обеспечения деятельности организаций и во внедрении новых или усовершенствованных деловых процессов на основе цифровых технологий. Иными словами, этот показатель отражает темпы цифровой трансформации сферы деятельности в части перестройки деловых процессов организаций на основе цифровых технологий.

4 Методология построения композитного индекса НИОКР и инноваций как фактора цифрового развития сферы деятельности

Для интегральной сравнительной оценки НИОКР и инноваций для цифрового развития сфер деятельности была разработана методология расчета композитного индекса.

Для расчета композитного индекса используется единый набор показателей, представленный в разделе 3.

Для подсчета композитного индекса (и его составляющих) значения всех используемых показателей нормализуются (переводятся в безразмерную величину в интервале от 0 до 1). В качестве процедуры нормализации используется расчет расстояния значения показателя до эталонной меры. Указанная процедура основана на расчете (путем деления) отношения текущего значения показателя сферы деятельности к нормализующему (эталонному) значению:

$$P_j^i = P_j^i / H_j,$$

где

P_j^i – нормализованное значение j -го показателя i -ой сферы деятельности,

P_j^i – текущее исходное значение j -го показателя i -ой сферы деятельности,

N_j – нормализующее значение для j -го показателя (например, максимальное количество баллов или 100% для соответствующих показателей).

Нормализующие значения выбираются близкими к максимальным. В случае сильного разброса значения показателя, превышающего два стандартных отклонения от среднего, максимальное и нормализующее значение ограничиваются двумя стандартными отклонениями от среднего.

Индекс рассчитывался как среднее арифметическое двух подындексов: «Исследования и разработки в области цифровых технологий» и «Инновации, основанные на цифровых технологиях».

Подындексы рассчитываются как среднее арифметическое, входящих в них показателей (см. выше концептуальную схему и показатели).

5 Пилотный расчет показателей и композитного индекса человеческого капитала

Для пилотного расчета показателей НИОКР и инноваций для цифрового развития различных сфер деятельности использовались результаты федерального статистического наблюдения за 2022 г. по формам №1-технология [10] и №4-инновация [11], а также данные Росстата о добавленной стоимости, созданной в различных сферах деятельности [12].

Для пилотного расчета композитного индекса использовался единый набор доступных показателей (из числа всех, предложенных в разделе 3).

- Число передовых производственных технологий, разработанных для сферы деятельности, на 1 трлн добавленной стоимости (Росстат, форма №1-технология).
- Затраты на разработку и приобретение ПО и баз данных для инновационной деятельности на 1 работника.
- Доля организаций с завершенными инновациями в методах обработки и передачи информации общих для организации.

Для выделения сфер деятельности использовался статистический подход, основанный на Общероссийском классификаторе видов экономической деятельности (ОКВЭД), показатели рассчитывались для следующих разделов и кодов ОКВЭД, по которым доступен полный набор данных для расчета использованных показателей:

A Сельское хозяйство

B Добыча полезных ископаемых

C Обрабатывающая промышленность

D+E Коммунальная инфраструктура и электроэнергетика (далее в гистограммах используется сокращенное название – коммунальная инфраструктура)

F Строительство

G Торговля

H Транспорт и логистика

72 Наука

86 Здравоохранение

Индекс рассчитывался как среднее арифметическое двух подындексов «Исследования и разработки в области цифровых технологий» и «Инновации, основанные на цифровых технологиях».

Подындекс «Инновации, основанные на цифровых технологиях» рассчитывался как среднее арифметическое, входящих в него показателей (см. выше концептуальную схему, показатели и методику расчета).

6 Результаты

Полученные результаты сравнительной оценки состояния НИОКР и инноваций, нацеленных на цифровое развитие различных сфер деятельности, представлены на рис. 2. Композитный индекс для оценки рассчитывался по данным 2022 г.

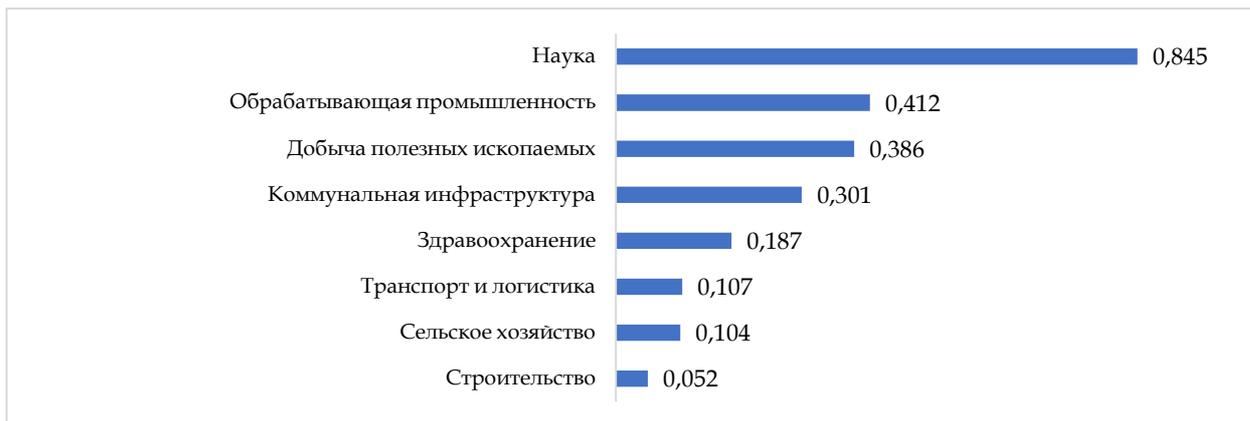


Рисунок 2. Рейтинг отдельных сфер деятельности по уровню НИОКР и инноваций для цифрового развития, 2022

Среди оцениваемых сфер деятельности лидерами в Российской Федерации по НИОКР и инновациям, нацеленным на их цифровое развитие, являются наука, обрабатывающая промышленность и добыча полезных ископаемых. Что достаточно логично – на первых местах наука, располагающая большим исследовательским потенциалом, обрабатывающая промышленность и такая «богатая» сфера деятельности, как добыча полезных ископаемых, располагающая большими ресурсами для проведения НИОКР. Причины и составляющие лидерства анализируются далее на основе результатов расчета всех составляющих композитного индекса (рис. 3–10).

6.1 Исследования и разработки в области цифровых технологий

На рисунке 3 представлен рейтинг сфер деятельности по уровню исследований и разработок для их цифрового развития. В пилоте этот подындекс рассчитан на основе одного показателя, для которого имеются данные федерального статистического наблюдения – число передовых производственных технологий, разработанных для сферы деятельности, на 1 трлн добавленной стоимости.

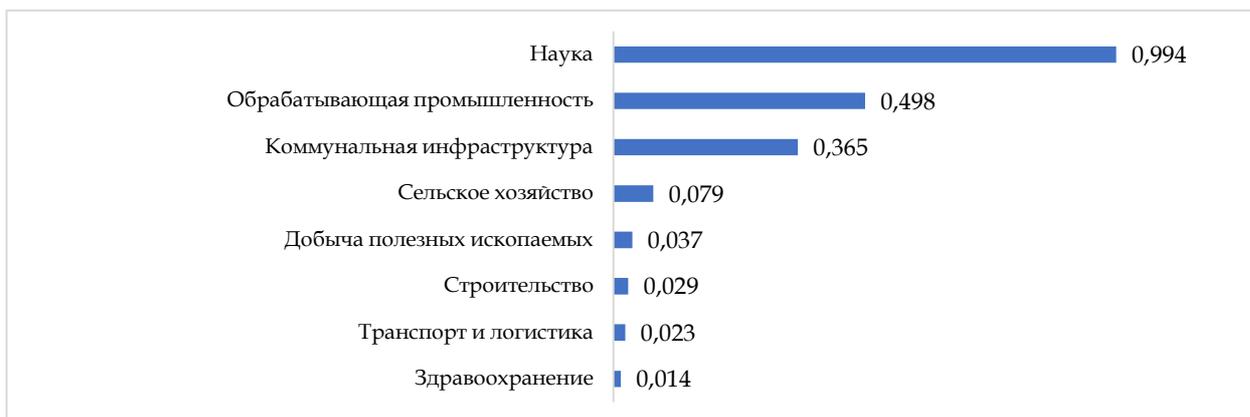


Рисунок 3. Рейтинг отдельных сфер деятельности подыиндексу исследований и разработок для цифрового развития, 2022 г.

Лидером рейтинга являются наука, обрабатывающая промышленность, коммунальная инфраструктура и электроэнергетика. Значения показателя, на основе которого строился рейтинг («число передовых производственных технологий, разработанных для сферы деятельности, на 1 трлн добавленной стоимости») рассчитаны на основе данных, полученных федеральным статистическим наблюдением по форме №1-технология.

На первом месте по этому показателю наука, – около 90 технологий на 1 трлн добавленной стоимости. Это связано, прежде всего, с тем, что в сфере науки разрабатывается или заказывается

разработка большого числа уникальных научных приборов со встроенными цифровыми технологиями и аппаратно-программных комплексов для обработки исследовательских данных. Второе место обрабатывающей промышленности отчасти связано с тем, что в этот раздел ОКВЭД входят коды сектора ИКТ, связанные с производством микроэлектроники, компьютерного и телекоммуникационного оборудования. Высокое значение показателя у коммунальной инфраструктуры и электроэнергетики (третье место), можно предположить, связано с активным проникновением в последние годы в эту сферу деятельности цифровых технологий «умного города».

6.2 Инновации, основанные на цифровых технологиях

На рисунке 4 представлены результаты расчета второго подындекса, характеризующего инновационную активность организаций сфер деятельности, основанную на использовании цифровых технологий.



Рисунок 4. Рейтинг отдельных сфер деятельности по подындексу цифровых инноваций, 2022 г.

Подындекс цифровых инноваций рассчитан на основе данных, полученных по форме №4-инновация, по которой обследуются не все сферы деятельности, исследуемые в данной работе. Среди аутсайдеров из обследованных отраслей, как и по многим другим показателям, – сельское хозяйство и строительство. Лидерами по активности в области цифровых инноваций являются добыча полезных ископаемых, наука и здравоохранение. Добычу полезных ископаемых отличают высокие показатели расходов на приобретение программного обеспечения и баз данных для инновационной деятельности (см. рис. 5), а наука и здравоохранение лидируют по завершённым инновациям в области обработки и передачи информации (рис. 6).



Рисунок 5. Затраты на разработку и приобретение ПО и баз данных для инновационной деятельности на 1 работника, тыс. руб., 2022

Первое место добычи полезных ископаемых по удельным затратам на цифровые технологии (разработка и приобретение программного обеспечения и баз данных), связанным с инновационной деятельностью, предсказуемо. Цифровые технологии позволяют существенно повысить эффективность этой сферы деятельности, при этом добывающие компании отличаются большими финансовыми возможностями для реализации инновационных проектов. Тем не менее, если смотреть не по затратам, а по доле организаций с завершёнными инновациями в области обработки и передачи информации, на первом месте оказывается наука (рис. 6).

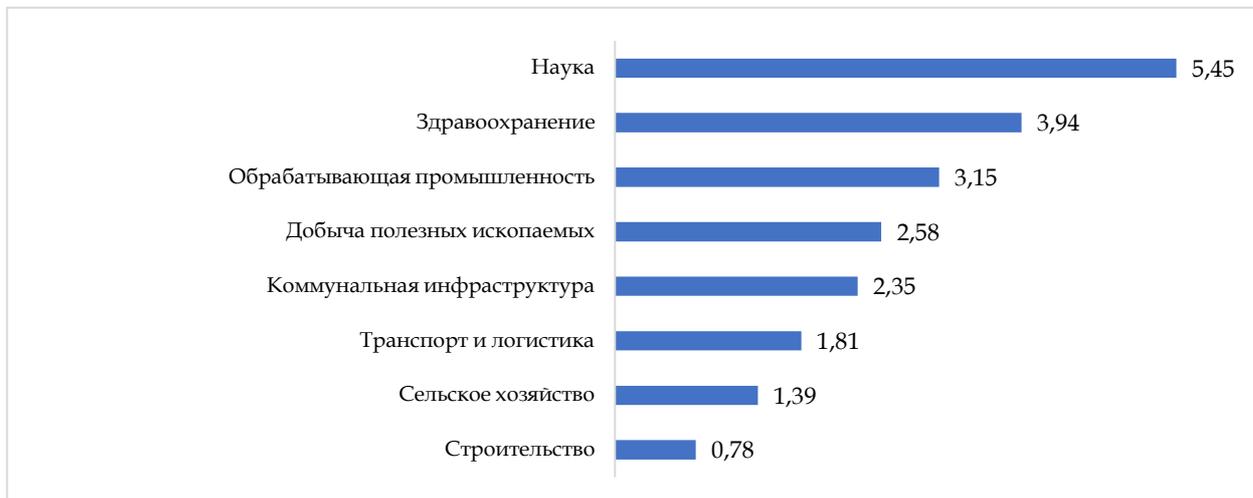


Рисунок 6. Доля организаций с завершёнными инновациями в области обработки и передачи информации, %, 2022 г.

Второе место здравоохранения по количеству завершённых за последние 3 года инноваций в области обработки и передачи информации связано, прежде всего, с внедрением Единой государственной информационной системы в сфере здравоохранения и подключением к ней все новых медицинских организаций, включая частные, что предполагает перестройку процессов обработки и передачи информации. Лидерство науки можно объяснить упомянутой выше активностью в разработке и использовании цифрового научного оборудования.

Заключение

По результатам разработки и пилотной реализации системы мониторинга НИОКР и инноваций для цифрового развития сфер деятельности можно сделать несколько выводов:

- 1) разработанная методология отражает основные аспекты данной предметной области и может быть использована при проведении мониторинговых исследований и анализа межотраслевых различий;
- 2) проведенная пилотная реализация разработанной методологии, в которой были использованы показатели, рассчитанные на основе доступных статистических данных, показала, что предложенная концептуальная схема мониторинга и система показателей масштабируемы и позволяют включать в систему мониторинга (без изменения ее концептуальных рамок и методических основ) новые обследования, показатели и сферы деятельности;
- 3) для получения более полной и детальной картины положения дел в этой предметной области необходимо:
 - в форме №2-наука помимо вопроса об общих затратах на исследования и разработки в области цифровых технологий добавить вопрос о целевом назначении этих НИОКР в разрезе отраслей экономики (по ОКВЭД – по аналогии с формой №1-технология),
 - в форме №4-инновации наряду с вопросом о затратах на программное обеспечение и базы данных, отдельно выделить затраты на ИКТ-оборудование и цифровые машины и производственное оборудование (со встроенными процессами и т. п.).
 - расширить и унифицировать перечень охватываемых обследованиями по формам №1-технология, №2-наука и №4-инновации видов экономической деятельности – в настоящее время НИОКР и инновационная деятельность осуществляются во многих сферах

деятельности, ограничение числа обследуемых отраслей экономики не позволяет получить общей картины (отметим в этой связи упомянутое выше расширение определения инноваций в Руководстве Осло, которое теперь относится фактически ко всем сферам деятельности),

- проводить представительные опросы организаций с включением вопросов для получения недостающей информации о НИОКР и инновациях, ориентированных на цифровое развитие сфер деятельности;

4) лидером по НИОКР и инновациям для цифрового развития (из обследованных и вошедших в пилотный рейтинг сфер деятельности) является наука, которая в настоящее время не может функционировать без интенсивного использования цифровых технологий и располагает значительными научным потенциалом для проведения исследований, разработок и инноваций, необходимых для цифрового развития этой сферы деятельности;

5) проблемными сферами деятельности, с точки зрения исследовательской и инновационной активности, связанной с использованием цифровых технологий, являются сельское хозяйство и строительство.

Благодарности

В работе использованы результаты научно-методической работы по обеспечению реализации задач по созданию и функционированию механизма формирования условий для цифровой трансформации отраслей экономики и секторов социальной сферы через акселерацию цифровых платформ, а также прикладного экономического исследования «Исследование путей и механизмов стратегической координации процессов цифровой трансформации отраслей экономики, социальной сферы и государственного управления» выполненных в 2022-2023 гг. сотрудниками Всероссийской академии внешней торговли Министерства экономического развития Российской Федерации совместно с экспертами Института развития информационного общества.

Работа частично выполнена в рамках государственного задания Карельского научного центра РАН.

Литература

1. OECD (2015), Frascati Manual 2015: Guidelines for Collecting and Reporting Data on Research and Experimental Development, The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities, OECD Publishing, Paris. DOI: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264239012-en>
2. OECD/Eurostat (2018), Oslo Manual 2018: Guidelines for Collecting, Reporting and Using Data on Innovation, 4th Edition, The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities, OECD Publishing, Paris/Eurostat, Luxembourg. <https://doi.org/10.1787/9789264304604-en>
3. Росстат. Приказ № 538 от 29 июля 2022 г. Приложение 3. Форма № 2-наука «Сведения о выполнении научных исследований и разработок». URL: https://rosstat.gov.ru/bgd/free/b16_27/IssWWW.exe/Stg/d07/pril_538_3.doc (дата обращения 15.09.2024).
4. Итоги статнаблюдения по форме № 2-наука за 2022 г. Сведения о выполнении научных исследований и разработок. [Электронный ресурс] URL: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/2-nauka_2022.rar (дата обращения 15.09.2024).
5. IBM. Topics. What is digital transformation? [Электронный ресурс] URL: <https://www.ibm.com/topics/digital-transformation>.
6. Указ Президента Республики Беларусь от 07.04.2022 № 136. Приложение 1. Перечень терминов и их определений. URL: <https://etalonline.by/document/?regnum=p32200136>
7. OECD. Topics. Digital transformation. [Электронный ресурс] URL: <https://www.oecd.org/en/topics/digital-transformation.html>
8. Cheng Gong, Vincent Ribiere Developing a unified definition of digital transformation // Technovation. Volume 102, April 2021, 102217.

9. Хохлов Ю. Е., Шапошник С. Б. Исследования и разработки в области работы с большими данными // Информационное общество. – 2021. – № 4-5. – С. 90-109. – URL: https://doi.org/10.52605/16059921_2021_04_90.
10. Итоги статнаблюдения по ф. № 1-технология за 2022 г. Сведения о разработке и (или) использовании передовых производственных технологий. [Электронный ресурс] URL: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/1-tech_2022.rar (дата обращения 15.10.2024).
11. Итоги статнаблюдения по форме № 4-инновации за 2022 г. Сведения об инновационной деятельности организации. [Электронный ресурс] URL: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/4-inn_2022.rar (дата обращения 15.10.2024).
12. Росстат. О производстве и использовании валового внутреннего продукта (ВВП) в 2022 году. [Электронный ресурс] URL: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/55_07-04-2023.html (дата обращения 15.09.2024).

R&D AND INNOVATION FOR SECTORAL DIGITAL DEVELOPMENT

Hohlov, Yuri Evgenyevich

Candidate of physical and mathematical sciences, associate professor

Full member of the Russian Engineering Academy

Institute of the Information Society, chairman of the Board of directors

Plekhanov Russian University of Economics, IIS-Based Digital economy department, scientific advisor

Moscow, Russian Federation

yuri.hohlov@iis.ru

Shaposhnik, Sergei Borisovich

Karelian Research Centre of the Russian Academy of Sciences, Department of multidisciplinary scientific research, Laboratory of digital technologies for regional development, senior researcher

Petrozavodsk, Russian Federation

sergei.shaposhnik@gmail.com

Abstract

A conceptual framework and indicators for monitoring R&D and innovation related to digital technologies as a factor for sectoral digital development have been developed. The conceptual framework for monitoring and evaluation identifies two main components: (1) research and development of digital technologies for sectoral transformation, (2) innovation based on the use of digital technologies. A pilot calculation of indicators for Russia for 2022 was made, as well as an integral indicator for 8 sectors of economy, a sectoral rating of was built based on the integral indicator of R&D and innovation for sectoral digital development.

Keywords

digital development of the sphere of activity; research and development; digital innovation indicator; integral indicator; monitoring and evaluation

References

1. OECD (2015), Frascati Manual 2015: Guidelines for Collecting and Reporting Data on Research and Experimental Development, The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities, OECD Publishing, Paris. DOI: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264239012-en>
2. OECD/Eurostat (2018), Oslo Manual 2018: Guidelines for Collecting, Reporting and Using Data on Innovation, 4th Edition, The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities, OECD Publishing, Paris/Eurostat, Luxembourg. <https://doi.org/10.1787/9789264304604-en>
3. Rosstat. Prikaz № 538 ot 29 iyulya 2022 g. Prilozheniye 3. Forma № 2-nauka «Svedeniya o vypolnenii nauchnykh issledovaniy i razrabotok». URL: https://rosstat.gov.ru/bgd/free/b16_27/IssWWW.exe/Stg/d07/pril_538_3.doc (accessed on 15.09.2024).
4. Itogi statnablyudeniya po forme № 2-nauka za 2022 g. Svedeniya o vypolnenii nauchnykh issledovaniy i razrabotok. [Elektronnyy resurs] URL: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/2-nauka_2022.rar (accessed on 15.09.2024).
5. IBM. Topics. What is digital transformation? [Elektronnyy resurs] URL: <https://www.ibm.com/topics/digital-transformation>.
6. Ukaz Prezidenta Respubliki Belarus' ot 07.04.2022 № 136. Prilozheniye 1. Perechen' terminov i ikh opredeleniy. URL: <https://etalonline.by/document/?regnum=p32200136>
7. OECD. Topics. Digital transformation. [Elektronnyy resurs] URL: <https://www.oecd.org/en/topics/digital-transformation.html>
8. Cheng Gong, Vincent Ribiere Developing a unified definition of digital transformation // Technovation. Volume 102, April 2021, 102217.
9. Hohlov Y. E., Shaposhnik S. B. Issledovaniya i razrabotki v oblasti raboty s bol'shimi dannymi // Informatsionnoye obshchestvo. – 2021. – № 4-5. – S. 90-109. – URL: https://doi.org/10.52605/16059921_2021_04_90.

10. Itogi statnablyudeniya po f. № 1-tehnologiya za 2022 g. Svedeniya o razrabotke i (ili) ispol'zovanii peredovykh proizvodstvennykh tekhnologiy. [Elektronnyy resurs] URL: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/1-tech_2022.rar (accessed on 15.09.2024).
11. Itogi statnablyudeniya po forme № 4-innovatsii za 2022 g. Svedeniya ob innovatsionnoy deyatel'nosti organizatsii. [Elektronnyy resurs] URL: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/4-inn_2022.rar (accessed on 15.09.2024).
12. Rosstat. O proizvodstve i ispol'zovanii valovogo vnutrennego produkta (VVP) v 2022 godu. [Elektronnyy resurs] URL: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/55_07-04-2023.html (accessed on 15.09.2024)

Информационное общество: политика и факторы развития

ДОВЕРИЕ И БЕЗОПАСНОСТЬ В ПРОЦЕССАХ ЦИФРОВОГО РАЗВИТИЯ СФЕРЫ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Катин Александр Владимирович

*Институт развития информационного общества, генеральный директор, руководитель дирекции
отраслевых программ*

*РЭУ имени Г. В. Плеханова, старший преподаватель базовой кафедры цифровой экономики ИРИО
Москва, Российская Федерация
alexander.katin@iis.ru*

Хохлов Юрий Евгеньевич

Кандидат физико-математических наук, доцент

Академик Российской инженерной академии

Институт развития информационного общества, председатель совета директоров

*РЭУ имени Г. В. Плеханова, научный руководитель базовой кафедры цифровой экономики ИРИО
Москва, Российская Федерация
yuri.hohlov@iis.ru*

Аннотация

Разработана концептуальная схема и набор показателей для мониторинга и оценки уровня доверия и безопасности при цифровой трансформации сферы деятельности. Концептуальная схема включает оценку доверия и безопасности сферы деятельности в целом, а также уровень доверия и безопасности в организациях сферы деятельности. Концептуальная схема описывается наборами измеримых показателей. Проведена апробация концептуальной схемы на основе статистических данных Росстата за 2022 г. для 12 приоритетных сфер деятельности

Ключевые слова

цифровое развитие; цифровая трансформация; цифровая экономика; цифровые технологии; доверие, информационная безопасность; средства обеспечения информационной безопасности

Введение

Вопросы обеспечения информационной безопасности и доверия при использовании цифровых технологий являются одними из важнейших факторов, влияющих на процессы цифровой трансформации сфер деятельности в целом и организаций в частности. Получение ожидаемых социальных и экономических эффектов возможно только в том случае, когда технологии, решения и услуги, применяемые для цифрового развития безопасны и хорошо защищены, а пользователи им доверяют.

Кроме того, следует отметить, что многие организации, входящие в приоритетные сферы деятельности, обладают и эксплуатируют элементы критической информационной инфраструктуры, защита которых относится к сфере безопасности государства – т. е. к задаче первостепенной важности.

Целью данного исследования является разработка и апробация концептуальной схемы мониторинга и оценки уровня доверия и безопасности как важного фактора, влияющего на цифровое развитие сферы деятельности. Под сферой деятельности понимается отрасль экономики, сектор социальной сферы или система государственного управления, т. е. совокупность организаций, обладающих общностью производимой продукции или оказываемых услуг.

© Катин А. В., Хохлов Ю. Е., 2024.

Производство и хостинг журнала «Информационное общество» осуществляется Институтом развития информационного общества.

Данная статья распространяется на условиях международной лицензии Creative Commons «С указанием авторства - С сохранением условий версии 4.0 Международная (Creative Commons Attribution – ShareAlike 4.0 International; CC BY-SA 4.0). См. <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/legalcode.ru>

https://doi.org/10.52605/16059921_2024_digital_99-112

Пилотная апробация концептуальной схемы проведена на примере нескольких сфер деятельности, для которых доступны статистические данные для выбранного набора показателей.

Статья состоит из пяти разделов: первый посвящен обзору существующих подходов к оценке уровня доверия и безопасности; второй – описанию разработанной концептуальной схемы мониторинга и оценки уровня доверия и безопасности для отдельно взятой сферы деятельности; третий – описанию перечня предлагаемых показателей, четвертый – описанию методологии сбора данных, пятый – результатам апробации данного подхода.

1 Подходы к оценке доверия и безопасности для цифрового развития сферы деятельности

На сегодняшний день отсутствует общепринятая методология мониторинга и оценки уровня доверия и безопасности в отдельно взятой сфере деятельности. Существующие подходы к такой деятельности в основном направлены на анализ обеспечения информационной безопасности и доверия применительно к использованию цифровых технологий в целом.

В июне 2023 года Всемирным банком была опубликована «Отраслевая модель зрелости кибербезопасности» [1] (далее – модель Всемирного банка), которая направлена на систематизацию информации об отрасли в структурированном виде, что может способствовать лучшему пониманию общих проблем, потребностей и приоритетов сферы деятельности с точки зрения обеспечения информационной безопасности и доверия. Модель Всемирного банка включает в себя три уровня оценки:

- национальный: содержит оценку общегосударственных элементов обеспечения кибербезопасности, которые влияют на зрелость сферы деятельности в области информационной безопасности и доверия из-за их всеобъемлющей роли для обеспечения безопасности страны или отдельных сфер деятельности;
- отраслевой: содержит оценку политик, планов, рекомендаций, стандартов и требований, установленных на уровне сферы деятельности для управления рисками кибербезопасности;
- организационный: содержит оценку деятельности по обеспечению информационной безопасности и доверия ключевых организаций, функционирующих в рамках сферы деятельности.

На каждом из приведенных выше уровней в модели Всемирного банка предлагается проводить анализ по пяти размерностям: система управления кибербезопасностью, система реагирования на риски, мониторинг информационной безопасности и доверия, механизмы наращивания потенциала кибербезопасности и система реагирования на инциденты информационной безопасности.

Менее релевантной, но не менее значимой является деятельность по оценке и сопоставлению уровня развития информационной безопасности в разных странах, осуществляемая в рамках подготовки Глобального индекса кибербезопасности [2] Международного союза электросвязи (далее – Индекс). Данный индекс отражает уровень обеспечения информационной безопасности по странам, при этом оцениваются следующие виды деятельности по обеспечению кибербезопасности:

- правовые меры
- технические меры
- организационные меры;
- меры по развитию потенциала страны в сфере информационной безопасности и доверия;
- меры по организации сотрудничества в этой сфере (международное, межведомственное, межотраслевое).

Индекс публикуется раз в 2 года, в 2020 году Россия заняла 5 место, набрав 98,06 баллов из 100. В 2024 году Россия вошла в группу «продвинутых стран», набрав 92,13 баллов из 100.

Еще одним подходом к мониторингу и оценке уровня обеспечения кибербезопасности является Национальный индекс кибербезопасности [3] Академии электронного управления (далее – Национальный индекс), в котором оценивается готовность стран предотвращать киберугрозы и управлять инцидентами, связанными с информационной безопасностью. В основу концептуальной схемы Национального индекса положены угрозы информационной безопасности, реагировать на

которые обязана каждая страна: недоступность электронных сервисов; нарушение целостности данных и нарушение конфиденциальности данных. Национальный индекс фокусируется на измеримых аспектах деятельности по обеспечению кибербезопасности среди которых:

- действующее законодательство в сфере кибербезопасности;
- наличие организационных структур, ответственных за обеспечение информационной безопасности;
- механизмы сотрудничества в сфере обеспечения кибербезопасности;
- конкретные результаты деятельности: стратегии и политики, технологические решения, планы развития.

По состоянию на 2023 год в Национальном индексе кибербезопасности Россия находится на 30 месте.

Всемирным банком в сотрудничестве с Институтом развития информационного общества в 2017–2018 гг. была разработана методика оценки уровня развития цифровой экономики DECA (Digital Economy Country Assessment), предназначенная для различных стран мира и протестированная в России [4]. Одним из факторов, существенно влияющих на развитие цифровой экономики, оцениваемых в рамках указанной методики, выделено доверие и безопасность. Концептуальная схема предметной области данного фактора в DECA включает следующие аспекты:

- государственная политика и регулирование (включает оценку национальной политики в сфере обеспечения информационной безопасности, а также наличие мероприятий, направленных на повышение осведомленности граждан и организаций по обеспечению информационной безопасности при использовании цифровых технологий);
- организационные меры по обеспечению информационной безопасности (содержит оценку групп реагирования на чрезвычайные ситуации в области информационной безопасности, а также наличия механизмов государственно-частного партнерства и координации вопросов обеспечения информационной безопасности).

Среди имеющихся подходов к мониторингу и оценке информационной безопасности и доверия следует также отметить деятельность Организации по экономическому сотрудничеству и развитию, которая разработала методологию [5] и публикует данные [6] результатов опросов организаций по вопросам использования информационных технологий, включая аспекты, связанные с оценкой уровня информационной безопасности и доверия.

Несмотря на то, что не все описанные подходы напрямую относятся к обеспечению информационной безопасности и доверия в отдельных сферах деятельности, основные аспекты приведенных методологий будут учтены при формировании концептуальной схемы для целей настоящего исследования.

2 Концептуальная схема мониторинга доверия и безопасности для цифрового развития сферы деятельности

С учетом проведенного в разделе 1 анализа подходов, сформирована следующая концептуальная схема оценки доверия и безопасности при цифровой трансформации сферы деятельности (см. рисунок 1).

Концептуальная схема включает в себя два блока:

- оценка уровня обеспечения доверия и безопасности в процессах цифровой трансформации сферы деятельности, т.е. общих элементов организационных и технических мер, разработанных и применяемых для всей сферы деятельности;
- оценка уровня обеспечения доверия и безопасности в процессах цифровой трансформации организаций сферы деятельности, т.е. организационных и технических мер, принимаемых организациями сферы деятельности в рамках собственной деятельности.

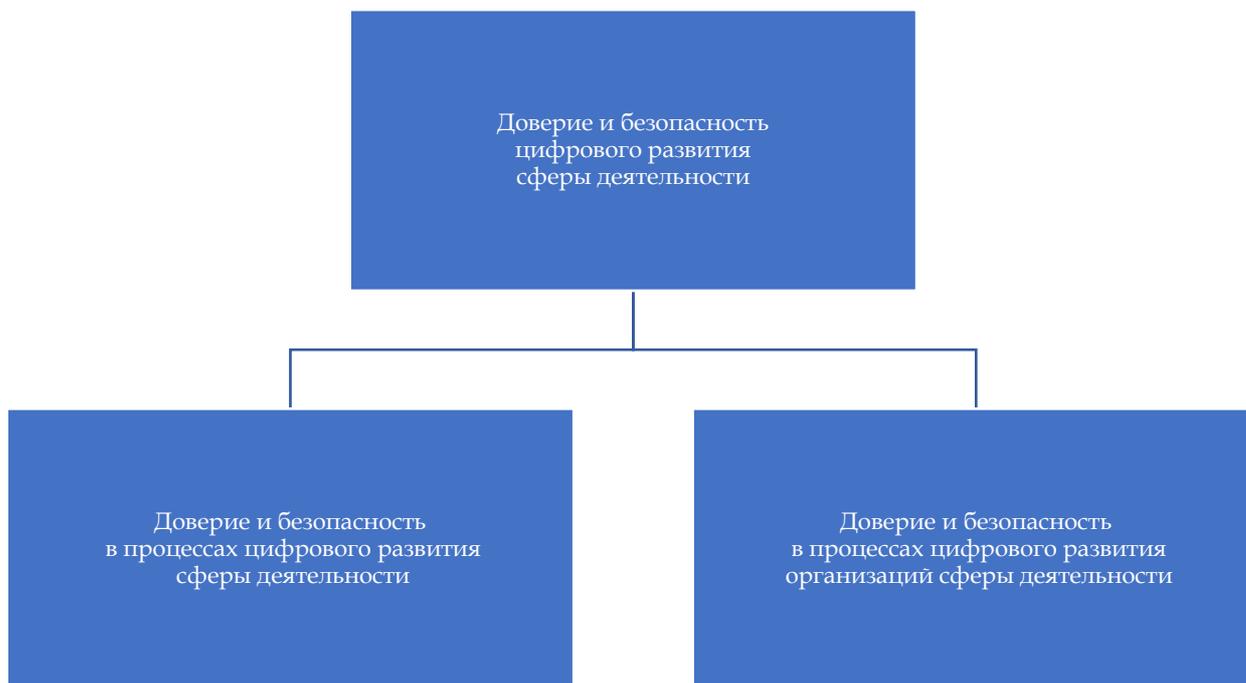


Рисунок 1. Концептуальная схема оценки доверия и безопасности при цифровой трансформации сферы деятельности

Оценка межотраслевых элементов обеспечения доверия и информационной безопасности обладает большой значимостью как для органов власти, отвечающих за обеспечение информационной безопасности в стране или отдельной сфере деятельности, так и компаниям-поставщикам технологий, решений и сервисов в сфере информационной безопасности при определении направлений дальнейшего развития и использования цифровых технологий. Данная оценка также должна включать регуляторные, организационные и технические механизмы, функционирующие на национальном уровне, но оказывающие влияние на состояние информационной безопасности и доверия отдельно взятой сферы деятельности.

Оценка уровня доверия и информационной безопасности в процессах цифрового развития в отдельных организациях сферы деятельности необходима, поскольку цифровые технологии, решения и сервисы все глубже проникают в разнообразные деловые процессы. Угрозы информационной безопасности, связанные с потерей или несанкционированным раскрытием данных организации влекут серьезные риски, поскольку с одной стороны способны привести к финансовым и репутационным потерям, а с другой – свести к нулю ожидаемые эффекты от цифрового развития.

3 Показатели мониторинга и оценки доверия и безопасности для цифрового развития сферы деятельности

3.1 Обеспечение доверия и безопасности в процессах цифрового развития сферы деятельности

Для мониторинга и оценки уровня доверия и безопасности в процессах цифрового развития сферы деятельности в целом был сформирован перечень показателей, позволяющих оценить принимаемые на уровне сферы деятельности усилия в разрезе организационных, регуляторных и технических мер обеспечения доверия и безопасности.

1. Политика обеспечения доверия и безопасности в процессах цифровой трансформации сферы деятельности.

Данный показатель позволяет оценить уровень развития организационных мер обеспечения доверия и безопасности в процессах цифровой трансформации сферы деятельности, а также сопоставить их между собой. Для расчета значения показателя осуществляется поиск одного или нескольких документов, принятых для всей рассматриваемой сферы деятельности, определяющих

комплекс организационных мер, которые, в случае их наличия, должны проверяться на соответствие следующим характеристикам:

- в документах определено текущее и целевое состояние уровня доверия и безопасности в процессах цифровой трансформации сферы деятельности;
- в документах определены цели, задачи и показатели обеспечения доверия и безопасности в процессах цифровой трансформации сферы деятельности;
- в документах зафиксирована система управления их реализацией, явно выявлены заинтересованные стороны, их права и обязанности;
- в документах учтена специфика сферы деятельности (особенности организации деловых процессов, специализированные угрозы, дополнительные регуляторные требования, значимость сферы деятельности для экономики, государственной и общественной безопасности, включая наличие элементов критической информационной инфраструктуры);
- в самих документах, либо во их исполнение, утверждён план реализации (содержащий сроки исполнения, ответственных, объемы финансирования).

Оценка показателя осуществляется по пятибалльной шкале с помощью опроса профильных экспертов

2. Уровень нормативного правового регулирования обеспечения доверия и безопасности в процессах цифровой трансформации сферы деятельности.

Показатель позволяет оценить уровень нормативного правового обеспечения доверия и безопасности в процессах цифровой трансформации сферы деятельности. Высокие значения данного показателя позволяют говорить о благоприятной обстановке для цифрового развития сферы деятельности.

Под нормативным правовым регулированием понимается установление общеобязательных правовых норм, которые призваны упорядочить общественные отношения, возникающие между гражданами, юридическими лицами и органами власти.

В данном случае требуется установить факт наличия нормативного правового регулирования обеспечения доверия и безопасности в процессах цифровой трансформации сферы деятельности, а также оценить его полноту, качество и актуальность. Для расчета показателя должен проводиться опрос профильных экспертов, которым предлагается оценить по отдельности полноту, качество и актуальность нормативного правового регулирования вопросов обеспечения доверия и безопасности взаимоотношений, возникающих в процессах цифровой трансформации сферы деятельности.

3. Уровень нормативного технического регулирования обеспечения доверия и безопасности в процессах цифровой трансформации сферы деятельности

Данный показатель позволяет оценить уровень стандартизации при обеспечении доверия и безопасности в процессах цифровой трансформации сферы деятельности. Высокие оценки позволяют говорить о зрелом состоянии системы нормативного технического регулирования процессов цифрового развития в соответствующей сфере.

В данном случае требуется установить наличие национальных стандартов для характеристики процессов обеспечения доверия и безопасности при цифровом развитии сферы деятельности, а также оценить полноту, качество и актуальность регулирования посредством опроса профильных экспертов.

4. Уровень реагирования на компьютерные инциденты при цифровой трансформации сферы деятельности.

Этот показатель характеризует уровень технических мер обеспечения безопасности и доверия в процессах цифровой трансформации сферы деятельности через наличие и уровень спецификации центра(ов) мониторинга, информирования и реагирования на угрозы и компьютерные инциденты в отдельной сфере деятельности (SOC, CERT, CIRT).

По аналогии с определением [7], под центром мониторинга, информирования и реагирования на компьютерные инциденты в сфере деятельности понимается постоянно действующая организационная структура, в задачи которой входит отслеживание и реагирование на угрозы и инциденты информационной безопасности на уровне всей сферы деятельности.

Расчет значений данного показателя связан с экспертной оценкой наличия и эффективности функционирования соответствующих центров мониторинга, информирования и реагирования на угрозы и компьютерные инциденты в отдельной сфере деятельности.

3.2 Обеспечение доверия и безопасности в процессах цифрового развития организаций сферы деятельности

Для мониторинга уровня обеспечения доверия и безопасности в процессах цифрового развития на уровне отдельных организаций сферы деятельности сформирован комплекс показателей для оценки реализуемых организационных мер (например, наличие соответствующих политик и ответственных исполнителей), а также технических мер (таких как применение базовых и инновационных инструментов обеспечения информационной безопасности). Кроме того, представляется критически важным оценить уровень зависимости организаций от иностранного оборудования и программного обеспечения в области доверия и безопасности. Высокий уровень использования отечественных решений является залогом успешной реализации политики в области достижения цифрового суверенитета. С другой стороны, зависимость от иностранных программных продуктов и оборудования может порождать дополнительные риски.

5. Доля организаций сферы деятельности, имеющих политику обеспечения доверия и безопасности.

Данный показатель позволяет оценить наличие организационных мер обеспечения доверия и безопасности в отдельных организациях сферы деятельности.

Под организационными мерами обеспечения доверия и безопасности будет пониматься наличие в организациях сферы деятельности политики обеспечения доверия и безопасности, зафиксированной в действующем регламентном документе (например, в документе, регламентирующем обеспечение информационной безопасности в организации). Под политикой (обеспечения) информационной безопасности понимается формальное изложение правил поведения, процедур, практических приемов или руководящих принципов в области информационной безопасности, которыми руководствуется организация в своей деятельности [8, п. 3.2.18].

6. Доля организаций сферы деятельности, имеющих структурное подразделение, ответственного за обеспечение доверия и безопасности

Этот показатель позволяет оценить уровень зрелости организационных мер по обеспечению доверия и безопасности в организациях сферы деятельности. В частности, под структурным подразделением, ответственным за обеспечение информационной безопасности в организации понимается организационно-техническая структура организации, реализующая решение определенной задачи, направленной на противодействие угрозам информационной безопасности организации [8, п. 3.4.5].

7. Доля организаций сферы деятельности, применяющих основные меры обеспечения доверия и безопасности

Показатель необходим для оценки уровня наличия и использования технических мер обеспечения доверия и безопасности в организациях сферы деятельности. Применительно к обеспечению информационной безопасности под техническими мерами понимается совокупность действий, направленных на разработку и/или практическое применение способов и средств обеспечения информационной безопасности [8, п. 3.6.3].

Для расчета значения данного показателя во внимание принимаются используемые в организациях такие средства и действия как биометрические средства аутентификации пользователей, программные средства автоматизации процессов анализа и контроля защищенности компьютерных систем, программные/ аппаратные средства, препятствующие несанкционированному доступу вредоносных программ, регулярно обновляемые антивирусные программы, резервное копирование данных на носители, находящиеся физически не на территории организации, системы обнаружения вторжения в компьютер или сеть, спам – фильтр, средства строгой аутентификации, средства шифрования, средства электронной подписи, технические средства аутентификации пользователей.

8. Доля организаций сферы деятельности, использующих технологии сбора, обработки и анализа больших данных преимущественно для обеспечения доверия и безопасности

9. Доля организаций сферы деятельности, использующих технологии искусственного интеллекта преимущественно для обеспечения доверия и безопасности

Данные показатели позволяют оценить, насколько часто организации используют продвинутое технологические решения (основанные на технологиях работы с большими данными или искусственного интеллекта). В силу усложнения процессов цифрового развития появляется все больше угроз, с которыми сложно справиться традиционными средствами обеспечения информационной безопасности, поэтому важно понимать, какова доля организаций сферы деятельности, имеющих компетенции и возможности внедрять и использовать новейшие инструменты обеспечения кибербезопасности.

10. Доля организаций сферы деятельности, столкнувшихся с проблемами, связанными с компьютерными инцидентами.

Большое количество компьютерных инцидентов может влиять на уровень доверия к цифровым технологиям, а также сигнализировать о недостаточном уровне развития организационных и технических мер, принимаемых организацией для обеспечения доверия и безопасности в процессах цифровой трансформации.

Компьютерные инциденты могут приводить к прекращению эксплуатации информационных систем, к уничтожению или повреждению данных, к утечке конфиденциальных данных и т. д.

11. Доля затрат на продукты и услуги в области доверия и безопасности в общих затратах организаций сферы деятельности на цифровые технологии.

Показатель рассчитывается как доля совокупных затрат всех организаций сферы деятельности на доверие и безопасность в общем бюджете на цифровые технологии рассматриваемой сферы деятельности. Показатель позволяет оценить, насколько приоритетной для организаций сферы деятельности является обеспечение доверия и безопасности. По данным исследования опыта российских компаний [9], в среднем доля расходов только на информационную безопасность составляет 15% от общего бюджета на ИТ. Чем ближе значение доли затрат к этой цифре, тем более ответственно организации исследуемой сферы деятельности подходят к обеспечению информационной безопасности.

12. Доля организаций сферы деятельности, использовавших российское программное обеспечение для обеспечения доверия и безопасности.

Данный показатель позволяет оценить уровень использования в организациях сферы деятельности отечественного программного обеспечения в области доверия и безопасности. Чем выше значение показателя, тем ниже зависимость от импортных программных продуктов.

Под российским программным обеспечением понимается программное обеспечение, произведенное отечественными (российскими) производителями программного обеспечения (ПО), которыми могут быть признаны российские юридические лица, в которых не менее чем 51% долей в уставном капитале или акций, производных инструментов и других инструментов корпоративного контроля принадлежат прямо или косвенно российским гражданам или государственным образованиям, а также физическим лицам, являющимся гражданами и налоговыми резидентами РФ [10].

13. Доля организаций сферы деятельности, использовавших российское оборудование для обеспечения доверия и безопасности.

Показатель позволяет оценить уровень использования отечественного (цифрового) оборудования для обеспечения доверия и безопасности (межсетевые экраны, анализаторы спектра, устройства для идентификации, поисковое оборудование и т. п.) в организациях сферы деятельности. Чем выше значение показателя, тем ниже зависимость российских организаций от импортного оборудования.

Под оборудованием отечественного производства понимается [11] оборудование, имеющее сертификаты или декларации соответствия, произведенное российскими организациями, которыми могут быть признаны российские юридические лица, в которых не менее чем 51% долей в уставном капитале или акций, производных инструментов и других инструментов корпоративного контроля принадлежат прямо или косвенно российским гражданам или государственным образованиям, а также физическим лицам, являющимся гражданами и налоговыми резидентами РФ, которые обеспечивают полный цикл тестового и сервисного сопровождения.

4 Методология построения комплексного индекса доверия и безопасности как фактора цифрового развития сферы деятельности

Для интегральной оценки доверия и безопасности для цифрового развития сферы деятельности была разработана методология расчета комплексного индекса на основе показателей из раздела 3.

Для подсчета комплексного индекса и его составляющих значения всех используемых показателей нормализуются (переводятся в безразмерную величину в интервале от 0 до 1). В качестве процедуры нормализации используется расчет расстояния значения показателя до эталонной меры. Указанная процедура основана на расчете (путем деления) отношения текущего значения показателя сферы деятельности к нормализующему (эталонному) значению:

$$P_j^i = \Pi_j^i / H_j, \quad (1)$$

где

P_j^i – нормализованное значение j -го показателя i -ой сферы деятельности,

Π_j^i – текущее исходное значение j -го показателя i -ой сферы деятельности,

H_j – нормализующее значение для j -го показателя (например, максимальное количество баллов или 100% для соответствующих показателей).

Нормализующие значения выбираются близкими к максимальным. В случае сильного разброса значения показателя, превышающего два стандартных отклонения от среднего, максимальное и нормализующее значение ограничиваются двумя стандартными отклонениями от среднего.

Комплексный индекс рассчитывается как среднее арифметическое индексов-компонентов (подындексов) «Доверие и безопасность в процессах цифрового развития сферы деятельности» и «Доверие и безопасность в процессах цифрового развития организаций сферы деятельности».

Подындексы в свою очередь рассчитываются как среднее арифметическое, входящих в них показателей (см. выше концептуальную схему и показатели).

5 Пилотная апробация

В 2023 году была проведена пилотная апробация разработанного подхода к мониторингу и оценке доверия и безопасности для цифрового развития отдельной сферы деятельности. Комплексный индекс для оценки доверия и безопасности, как фактора цифрового развития различных сфер деятельности, рассчитывался по данным 2022 г. доступным из результатов федерального статистического наблюдения по форме №3-информ [12]. В перечень использованных в пилотной апробации показателей вошли: оценка уровня использования организациями сфер деятельности программных средств обеспечения информационной безопасности, как в целом, так и только отечественных (показатели № 7 и 12), а также уровень затрат на доверия и безопасность организаций сфер деятельности (показатель №11).

Расчет значений остальных показателей, приведенных в разделе 3 невозможен без проведения опроса организаций и профильных экспертов.

Как и в других направлениях мониторинга цифрового развития, расчет показателей проводился для следующих приоритетных сфер деятельности (в скобках – соответствующие разделы и коды ОКВЭД2):

1. сельское хозяйство (а);
2. добыча полезных ископаемых (b);
3. обрабатывающая промышленность (с);
4. коммунальная инфраструктура и электроэнергетика (d и e);
5. строительство (f);
6. торговля (g);
7. транспорт и логистика (h);
8. финансовые услуги (k);
9. наука (72);
10. высшее образование (85.22);
11. здравоохранение (86);
12. государственное и муниципальное управление (84.11.1, 84.11.2 и 84.11.3).

Полученные результаты в виде рейтинга сфер деятельности представлены на рис. 2.

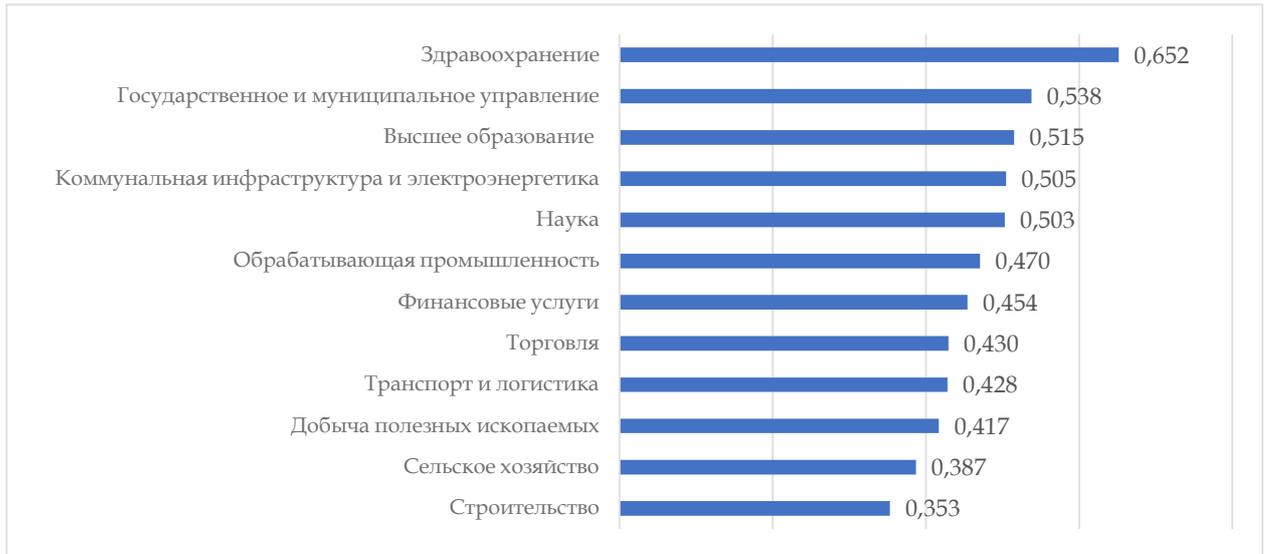


Рисунок 2. Рейтинг отдельных сфер деятельности по комплексному индексу доверия и безопасности для цифрового развития, 2022 г.

В рейтинге лидирует сфера здравоохранения, что логично, поскольку данная сфера деятельности оперирует значительными объемами строго охраняемой информации, содержащей медицинские данные пациентов. Среди лидеров находятся государственное и муниципальное управление, а также высшее образование. Организации этих сфер деятельности также обрабатывают значительные объемы персональных данных пользователей, хранят и обмениваются сведениями, включающими государственную тайну и данные для служебного пользования. Их деятельность строго регулируется нормативными актами, что вынуждает их тратить значительные ресурсы для обеспечения информационной безопасности. Среди явно отстающих можно отметить строительство и сельское хозяйство. Организации из этих сфер деятельности меньше используют цифровые технологии, и как следствие, меньше вкладываются в обеспечение информационной безопасности. К тому же объемы строго охраняемых данных в этих организациях существенно ниже, чем, например, в сфере здравоохранения. Более детально причины и составляющие лидерства можно проанализировать на основе расчетов отдельных составляющих комплексного индекса, представленных ниже (рис. 3–5).

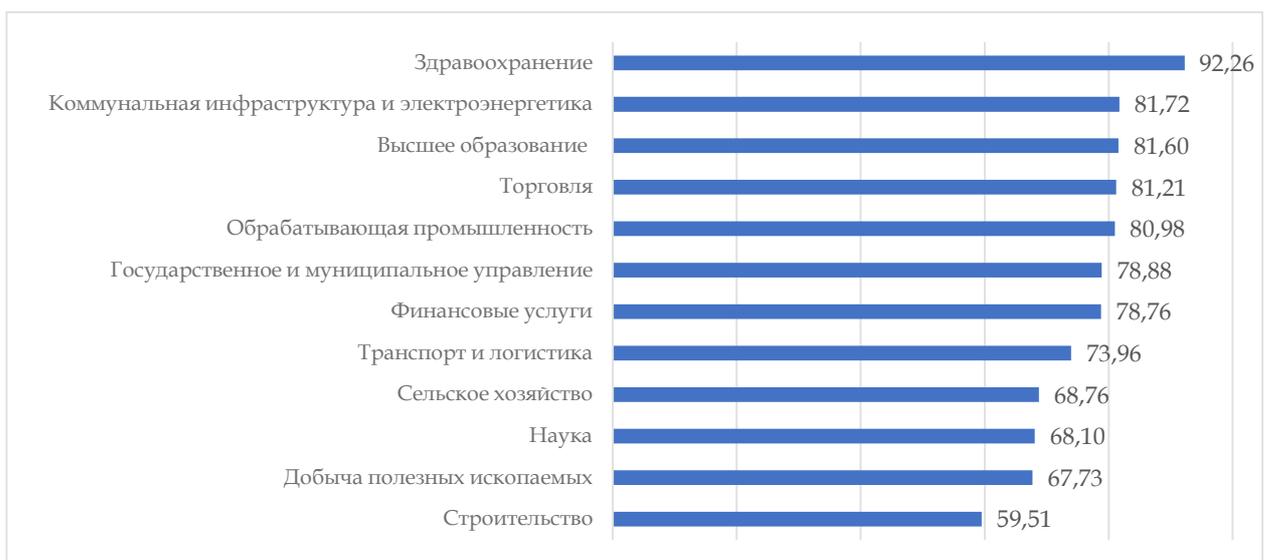


Рисунок 3. Доля организаций, использовавших средства обеспечения информационной безопасности, 2022 г.

На рис. 3 представлен расчет уровня использования организациями средств обеспечения информационной безопасности в разрезе по сферам деятельности. Абсолютным лидером по данному показателю выступает сфера здравоохранения. Среди отстающих можно отметить добычу полезных ископаемых и строительство.

На рисунке 4 представлен результат оценки уровня использования отечественных средств обеспечения информационной безопасности в рассматриваемых сферах деятельности. В тройку лидеров вошли сферы здравоохранения, высшего образования, а также коммунальной инфраструктуры и электроэнергетики, что говорит о значительных усилиях организаций данных сферы деятельности в области импортозамещения. В целом же ситуация по данному показателю далека от идеала. Зависимость от иностранных программных продуктов в области информационной безопасности все еще велика.

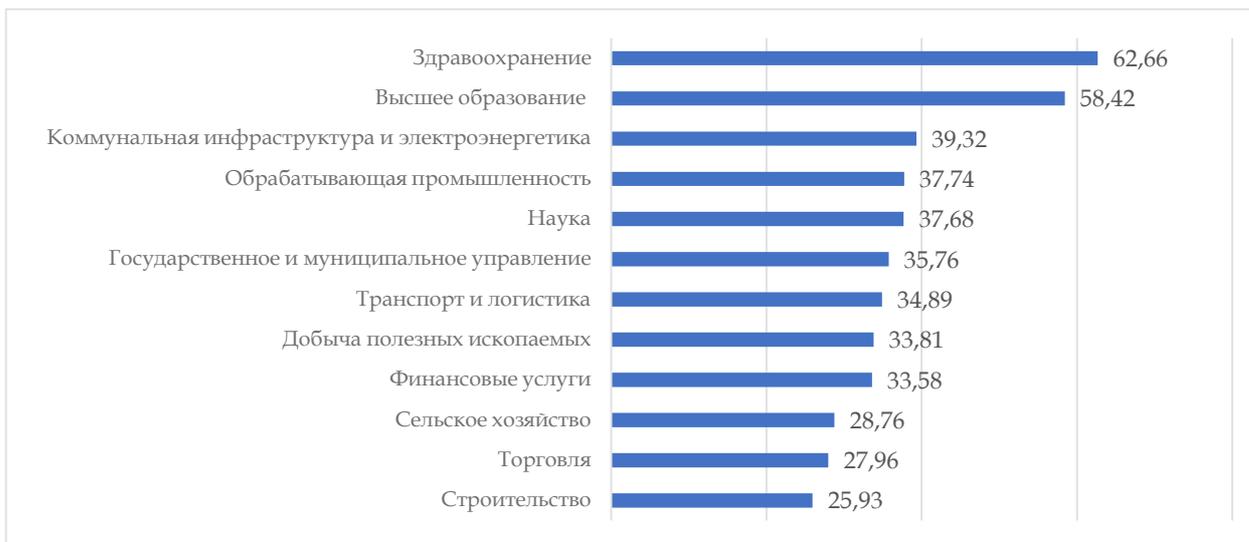


Рисунок 4. Доля организаций, использовавших отечественные средства обеспечения информационной безопасности, 2022 г.

На рисунке 5 представлен расчет доли затрат на информационную безопасность в общих затратах на цифровое развитие всех организаций исследуемых сфер деятельности.

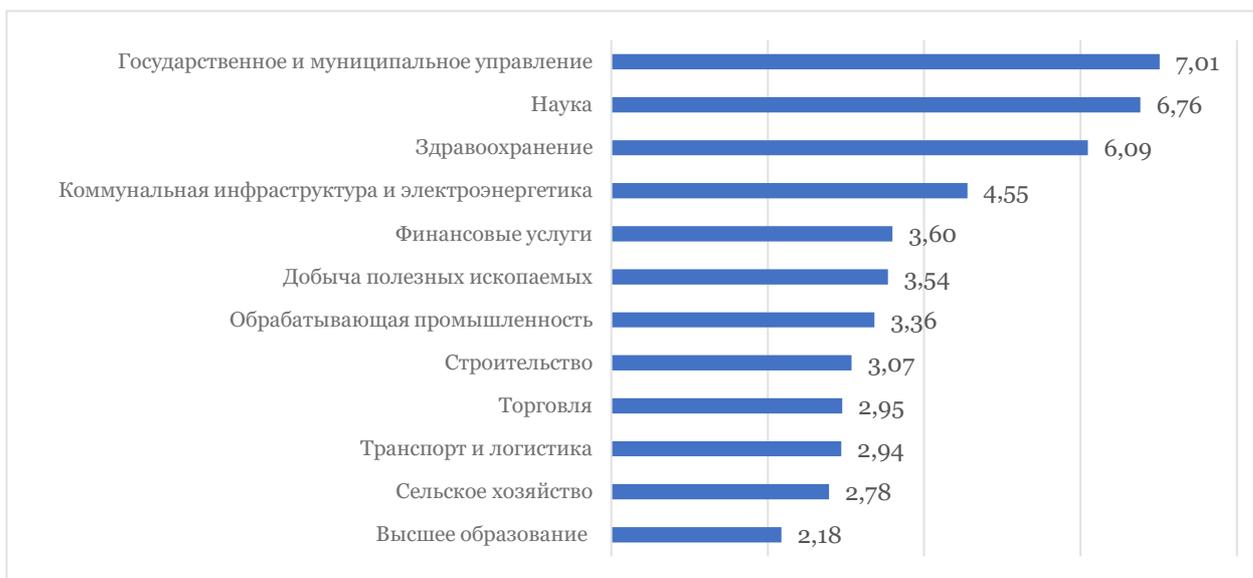


Рисунок 5. Доля затрат на информационную безопасность в общих затратах на цифровые технологии в организациях, 2022 г.

Лидерами по данному показателю являются сферы государственного и муниципального управления, науки, а также здравоохранения. Отстающими по данному показателю являются высшее образование и сельское хозяйство. Как видно из результатов федерального статистического наблюдения [13], даже лидер – государственное и муниципальное управление, значительно отстает по уровню затрат на информационную безопасность от эталонного значения в 15%. Это может свидетельствовать о недостаточной приоритетности данной деятельности, что уже сегодня порождает значительные риски как для организаций приоритетных сфер деятельности, так и для потребителей их услуг и сервисов.

Заключение

Доверие и безопасность – существенный фактор, влияющий на цифровое развитие сферы деятельности. Без должного ответственного подхода к обеспечению доверия и безопасности цифровое развитие сферы деятельности будет крайне затруднено, поскольку низкий уровень доверия пользователей к цифровым технологиям и сервисам, применяемым в сфере деятельности будет приводить к потерянными инвестициям вследствие отказа от предлагаемых сервисов, а неадекватно принимаемые меры по обеспечению защиты информации и данных, прежде всего пользовательских и коммерчески значимых – неотвратимо приведет в финансовым и репутационным потерям в организациях сфер деятельности.

Разработанная концептуальная схема содержит показатели, позволяющие оценить уровень обеспечения доверия и безопасности на уровне всей сферы деятельности, а также меры, принимаемые организациями сферы деятельности. Унифицированный набор показателей также позволяет сравнивать отдельные сферы деятельности между собой, выявлять лидеров, у которых можно перенять лучшие практики.

Пилотная апробация предложенного подхода продемонстрировала его применимость, однако для полноценного использования разработанного инструментария требуется проводить дополнительные опросы организаций и экспертов, поскольку имеющихся данных федерального статистического наблюдения явно недостаточно. Включение в расчет всех предложенных концептуальной схемой показателей может в значительной степени расширить понимание ситуации с уровнем доверия и безопасности в стране и разрабатывать более целенаправленную политику по обеспечению высокого уровня доверия и безопасности для каждой из рассмотренных сфер деятельности.

Благодарности

В работе использованы результаты научно-методической работы по обеспечению реализации задач по созданию и функционированию механизма формирования условий для цифровой трансформации отраслей экономики и секторов социальной сферы через акселерацию цифровых платформ, а также прикладного экономического исследования «Исследование путей и механизмов стратегической координации процессов цифровой трансформации отраслей экономики, социальной сферы и государственного управления» выполненных в 2022-2023 гг. сотрудниками Всероссийской академии внешней торговли Министерства экономического развития Российской Федерации совместно с экспертами Института развития информационного общества.

Литература

1. Sectoral cybersecurity maturity model – version 1.0 – June 2023 (public consultation draft) URL: <https://documents1.worldbank.org/curated/en/099062623085028392/pdf/P17263707c36b702309f7303dbb7266e1cf.pdf> (дата обращения 13.12.2024)
2. Global Cybersecurity Index. URL: <https://www.itu.int/en/ITU-D/Cybersecurity/pages/global-cybersecurity-index.aspx> (дата обращения 13.12.2024)
3. Национальный индекс кибербезопасности. URL: https://ega.ee/ru/success_story/national-cyber-security-index/ (дата обращения 13.12.2024)
4. Анализ текущего состояния развития цифровой экономики в России. М.: Институт развития информационного общества, 2018. – 166 с. URL: <http://iis.ru/wp-content/uploads/2020/12/DECARussia2018rus.pdf> (дата обращения 13.12.2024)

5. The OECD Model Survey on ICT Usage by Businesses 2nd Revision URL: <https://web.archive.org/2015-10-26/376630-ICT-Model-Survey-Usage-Businesses.pdf> (дата обращения 13.12.2024)
6. ICT Access and Usage by Businesses. URL: [https://data-explorer.oecd.org/vis?lc=en&df\[ds\]=dsDisseminateFinalDMZ&df\[id\]=DSD_ICT_B%40DF_BUSINESSES&df\[ag\]=OECD.STI.DEP&df\[vs\]=1.0&av=true&pd=2012%2C&dq=.A.B1_B..T.S_GE100%2BS_GE10&to\[TIME_PERIOD\]=false&vw=tb](https://data-explorer.oecd.org/vis?lc=en&df[ds]=dsDisseminateFinalDMZ&df[id]=DSD_ICT_B%40DF_BUSINESSES&df[ag]=OECD.STI.DEP&df[vs]=1.0&av=true&pd=2012%2C&dq=.A.B1_B..T.S_GE100%2BS_GE10&to[TIME_PERIOD]=false&vw=tb) (дата обращения 13.12.2024)
7. ГОСТ Р ИСО/МЭК ТО 18044–2007 Информационная технология. Методы и средства обеспечения безопасности. Менеджмент инцидентов информационной безопасности
8. ГОСТ Р 53114-2008 Группа Т00. Защита информации. Обеспечение информационной безопасности в организации. Основные термины и определения
9. Безопасность в облаках и не только: исследование-прогноз для CISO на 2024 год. URL: <https://yandex.cloud/ru/blog/posts/2024/03/information-security-research> (дата обращения 13.12.2024)
10. Постановление Правительства РФ от 16 ноября 2015 г. № 1236 «Об установлении запрета на допуск программного обеспечения, происходящего из иностранных государств, для целей осуществления закупок для обеспечения государственных и муниципальных нужд»
11. Постановление Правительства РФ от 10 июля 2019 г. № 878 "О мерах стимулирования производства радиоэлектронной продукции на территории Российской Федерации при осуществлении закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд, о внесении изменений в постановление Правительства Российской Федерации от 16 сентября 2016 г. N 925 и признании утратившими силу некоторых актов Правительства Российской Федерации"
12. Сведения об использовании цифровых технологий и производстве связанных с ними товаров и услуг (итоги статнаблюдения по ф. № 3-информ) URL: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/3-inf_2022.rar (дата обращения 13.12.2024)

TRUST AND SECURITY IN SECTORAL DIGITAL DEVELOPMENT

Katin, Alexander Vladimirovich

*Institute of the Information Society, CEO, head of Directorate of sectoral programs
Plekhanov Russian University of Economics, IIS-based Digital economy department, senior lecturer
Moscow, Russian Federation
alexander.katin@iis.ru*

Hohlov, Yuri Eugenyevich

*Candidate of physical and mathematical sciences, associate professor
Full member of the Russian Engineering Academy
Institute of the Information Society, chairman of the Board of directors
Plekhanov Russian University of Economics, IIS-Based Digital Economy Department, scientific advisor
Moscow, Russian Federation
yuri.hohlov@iis.ru*

Abstract

A conceptual framework and a set of indicators have been created for monitoring and evaluation of trust and security during sectoral digital development. The conceptual framework includes an assessment of trust and security in sectoral digital development, as well as the level of trust and security in organizations. The conceptual framework is described by sets of measurable indicators. The conceptual framework was tested based on Rosstat statistical data in 2022 for 12 priority sectors.

Keywords

digital development; digital transformation; digital economy; digital technologies; trust, information security; information security tools

References

1. Sectoral cybersecurity maturity model – version 1.0 – June 2023 (public consultation draft) URL: <https://documents1.worldbank.org/curated/en/099062623085028392/pdf/P17263707c36b702309f7303dbb7266e1cf.pdf> (date accessed 13.12.2024)
2. Global Cybersecurity Index. URL: <https://www.itu.int/en/ITU-D/Cybersecurity/pages/global-cybersecurity-index.aspx> (data obrashheniya 13.12.2024)
3. Naczional`ny`j indeks kiberbezopasnosti. URL: https://ega.ee/ru/success_story/national-cyber-security-index/ (date accessed 13.12.2024)
4. Analiz tekushhego sostoyaniya razvitiya czifrovoj e`konomiki v Rossii. M.: Institut razvitiya informacziionnogo obshhestva, 2018. – 166 s. URL: <http://iis.ru/wp-content/uploads/2020/12/DECARussia2018rus.pdf> (data obrashheniya 13.12.2024)
5. The OECD Model Survey on ICT Usage by Businesses 2nd Revision URL: <https://web.archive.oecd.org/2015-10-26/376630-ICT-Model-Survey-Usage-Businesses.pdf> (date accessed 13.12.2024)
6. ICT Access and Usage by Businesses. URL: [https://data-explorer.oecd.org/vis?lc=en&df\[ds\]=dsDisseminateFinalDMZ&df\[id\]=DSD_ICT_B%40DF_BUSINESSES&df\[ag\]=OECD.STI.DEP&df\[vs\]=1.0&av=true&pd=2012%2C&dq=.A.B1_B..T.S_GE100%2BS_GE10&to\[TIME_PERIOD\]=false&vw=tb](https://data-explorer.oecd.org/vis?lc=en&df[ds]=dsDisseminateFinalDMZ&df[id]=DSD_ICT_B%40DF_BUSINESSES&df[ag]=OECD.STI.DEP&df[vs]=1.0&av=true&pd=2012%2C&dq=.A.B1_B..T.S_GE100%2BS_GE10&to[TIME_PERIOD]=false&vw=tb) (date accessed 13.12.2024)
7. GOST R ISO/ME`K TO 18044-2007 Informacziionnaya tekhnologiya. Metody` i sredstva obespecheniya bezopasnosti. Menedzhment inczidentov informacziionnoj bezopasnosti
8. GOST R 53114-2008 Gruppya T00. Zashhita informaczii. Obespechenie informacziionnoj bezopasnosti v organizaczii. Osnovny`e terminy` i opredeleniya
9. Bezopasnost` v oblakakh i ne tol`ko: issledovanie-prognoz dlya CISO na 2024 god. URL: <https://yandex.cloud/ru/blog/posts/2024/03/information-security-research> (date accessed 13.12.2024)

10. Postanovlenie Pravitel'stva RF ot 16 noyabrya 2015 g. # 1236 «Ob ustanovlenii zapreta na dopusk programmnoho obespecheniya, proiskhodyashhego iz inostranny`kh gosudarstv, dlya czelej osushhestvleniya zakupok dlya obespecheniya gosudarstvenny`kh i municzipal`ny`kh nuzhd»
11. Postanovlenie Pravitel'stva RF ot 10 iyulya 2019 g. # 878 "O merakh stimulirovaniya proizvodstva radioe`lektronnoj produkcii na territorii Rossijskoj Federaczii pri osushhestvlenii zakupok tovarov, rabot, uslug dlya obespecheniya gosudarstvenny`kh i municzipal`ny`kh nuzhd, o vnesenii izmenenij v postanovlenie Pravitel'stva Rossijskoj Federaczii ot 16 sentyabrya 2016 g. N 925 i priznanii utrativshimi silu nekotory`kh aktov Pravitel'stva Rossijskoj Federaczii"
12. Svedeniya ob ispol`zovanii czifrovy`kh tekhnologij i proizvodstve svyazanny`kh s nimi tovarov i uslug (itogi statnablyudeniya po f. # 3-inform) URL:
https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/3-inf_2022.rar (date accessed 13.12.2024)

Информационное общество: политика и факторы развития**ИНФРАСТРУКТУРА ДЛЯ ЦИФРОВОГО РАЗВИТИЯ СФЕРЫ
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ****Катин Александр Владимирович**

*Институт развития информационного общества, генеральный директор, руководитель дирекции отраслевых программ
РЭУ имени Г. В. Плеханова, старший преподаватель базовой кафедры цифровой экономики ИРИО
Москва, Российская Федерация
alexander.katin@iis.ru*

Хохлов Юрий Евгеньевич

*Кандидат физико-математических наук, доцент
Академик Российской инженерной академии
Институт развития информационного общества, председатель совета директоров
РЭУ имени Г. В. Плеханова, научный руководитель базовой кафедры цифровой экономики ИРИО
Москва, Российская Федерация
yuri.hohlov@iis.ru*

Аннотация

Разработана концептуальная схема и набор показателей для мониторинга и оценки инфраструктуры для цифровой трансформации сферы деятельности. Концептуальная схема охватывает телекоммуникационную, вычислительную и платформенную инфраструктуру, описываемую наборами измеримых показателей. Проведена апробация концептуальной схемы на основе статистических данных Росстата для 12 приоритетных сфер деятельности за 2022 г.

Ключевые слова

цифровое развитие; цифровая трансформация; цифровая экономика; цифровые технологии; цифровая инфраструктура; телекоммуникации; центр обработки данных; цифровая платформа; вычислительная инфраструктура

Введение

Наличие цифровой инфраструктуры является одним из ключевых факторов, влияющих на цифровую трансформацию сферы деятельности, в особенности в условиях растущих потребностей в передаче, хранении и обработке больших массивов данных, развертыванию и активной эксплуатации систем искусственного интеллекта или интернета вещей, зрелых корпоративных информационных систем и ресурсов. Основу инфраструктуры для цифрового развития составляют инфраструктура передачи данных (на основе телекоммуникационных фиксированных и мобильных сетей), вычислительная инфраструктура, базирующаяся на внутренних или внешних центрах обработки данных, а также платформенная инфраструктура, которая обеспечивает богатый спектр цифровых сервисов для взаимодействия участников сферы деятельности.

Целью данного исследования является разработка и апробация концептуальной схемы мониторинга и оценки состояния (цифровой) инфраструктуры как важного фактора, влияющего на цифровое развитие сферы деятельности. Под сферой деятельности понимается отрасль экономики или сектор социальной сферы, т. е. совокупность организаций, обладающих общностью производимой продукции или оказываемых услуг. Пилотная апробация концептуальной схемы проведена на примере нескольких сфер деятельности, для которых доступны статистические данные для выбранного набора показателей.

© Катин А. В., Хохлов Ю. Е., 2024.

Производство и хостинг журнала «Информационное общество» осуществляется Институтом развития информационного общества.

Данная статья распространяется на условиях международной лицензии Creative Commons «С указанием авторства - С сохранением условий версии 4.0 Международная (Creative Commons Attribution – ShareAlike 4.0 International; CC BY-SA 4.0). См. <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/legalcode.ru>
https://doi.org/10.52605/16059921_2024_digital_113-129

Статья состоит из пяти разделов: первый посвящен обзору существующих подходов к оценке уровня развития цифровой инфраструктуры; второй – описанию разработанной концептуальной схемы мониторинга и оценки цифровой инфраструктуры для отдельно взятой сферы деятельности; третий – описанию перечня предлагаемых показателей, четвертый – описанию методологии сбора данных, пятый – результатам апробации данного подхода.

1 Подходы к оценке инфраструктуры для цифрового развития сферы деятельности

Наблюдение и оценка состояния цифровой или ИКТ-инфраструктуры как необходимого условия для развития сферы деятельности имеет давнюю историю и ведется на международном уровне, прежде всего, Международным союзом электросвязи (далее – МСЭ) [1].

Наличие качественной и доступной телекоммуникационной инфраструктуры серьезно влияет на возможности цифрового развития как в стране в целом, так и в конкретных сферах деятельности или в отдельных организациях. С учетом того, что проникновение цифровых технологий происходит довольно быстро, для обеспечения своей конкурентоспособности, оказания качественных услуг потребителям, повышения эффективности труда и снижения издержек, высококачественная телекоммуникационная инфраструктура должна развиваться опережающими темпами.

В последние десятилетия сложился общепризнанный перечень показателей, характеризующих уровень развития телекоммуникационной инфраструктуры. Эти наблюдения ведутся не только МСЭ [2], но и Организацией экономического сотрудничества и развития (далее – ОЭСР) [3] на основе данных от своих членов, или Евростатом [4] для государств-членов Евросоюза. В Российской Федерации долгосрочное наблюдение по сопоставимым показателям ведется Федеральной службой государственной статистики [5]. Одним из ключевых показателей уровня развития телекоммуникационной инфраструктуры является скорость доступа организации к интернету, а также его ценовая доступность. Очевидно, что эти характеристики взаимосвязаны, чем больше скорость и пропускная способность интернет-соединения, тем дороже он будет обходиться. Чем крупнее организация, и чем более она является зависимой от цифровых сервисов, тем большая скорость интернет-соединения требуется. Для мониторинга и оценки уровня развития телекоммуникационной инфраструктуры представляется целесообразным отслеживать использование каналов передачи данных со скоростью не менее 100 Мбит/с.

Одним из трендов цифрового развития последних лет стало глубокое проникновение в деловые процессы организаций так называемых прорывных цифровых технологий, среди которых технологии искусственного интеллекта, работы с большими данными, интернета вещей, «цифровых двойников», применение которых связано с хранением и обработкой постоянно растущих объемов разнородных данных. Например, в 2022 году 52,6% организаций использовали искусственный интеллект в большинстве приоритетных отраслей, а 21,7 % организаций, не использовавших ИИ, планировали внедрить его в перспективе 1-3 лет [6]. Доля организаций, использующих технологии работы с большими данными, в 2022 году достигала 20,7% [7]. Очевидно, что для полноценного использования подобных технологий и основанных на них сервисах, требуется адекватная вычислительная инфраструктура. Это подтверждается результатами федерального статистического наблюдения за использованием цифровых технологий в организациях [7], в рамках которого установлено, что в 2022 году недостаточно развитая цифровая инфраструктура является серьезным препятствием для использования перечисленных цифровых технологий: 45,5% организаций считают это препятствием для использования технологий сбора, обработки и анализа больших данных, 46,8% - для использования технологий искусственного интеллекта, 44,9% - для использования интернета вещей.

Вычислительная инфраструктура традиционно характеризуется мощностями имеющихся центров обработки данных (собственных или арендуемых), доступными облачными сервисами (в первую очередь инфраструктурными), а также возможностью использования суперкомпьютерных вычислений, без которых развитие высоконагруженных цифровых сервисов, основанных на анализе данных в режиме реального времени или функционировании нейросетей значительно затруднено. Для мониторинга и оценки уровня развития вычислительной инфраструктуры, как значимого фактора, влияющего на цифровое развитие сферы деятельности, важно оценить, насколько организации данной сферы обеспечены отмеченными выше вычислительными ресурсами, а также определить основные препятствия, возникающие при доступе к ним.

Мониторинг использования услуг центров обработки данных и облачных сервисов ведется как международными организациями (ОЭСР) [3], так и страновыми статистическими агентствами (например, Евростатом [4]). Не является исключением и Федеральная служба государственной статистики Российской Федерации [7]. Наблюдение за использованием суперкомпьютерных вычислений пока систематически не ведется, но с учетом мировых тенденций, в рамках которых ведется постоянная гонка по наращиванию вычислительных мощностей, лидеры рейтинга топ 500 суперкомпьютеров [8] меняются практически каждые полгода, и по прогнозам в 2024 году объем рынка суперкомпьютерных вычислений достигнет 12,5 млрд долларов США [9].

Одним из ключевых драйверов цифровой трансформации экономики в целом и отдельных сфер деятельности в частности, стали онлайн-цифровые платформы, появление которых принципиально изменило способы ведения дел [10]. ОЭСР определяет цифровые платформы как онлайн-сервисы, которые облегчают взаимодействие между двумя или более отдельными, но взаимозависимыми группами пользователей, которые взаимодействуют через интернет [11]. В том же докладе организация отмечает, что цифровые платформы получают все большее распространение в экономике и обществе, а также оказывают широкое воздействие на экономику и социальную сферу. Стремительный рост количества и уровня использования цифровых платформ ведет к повышению производительности труда, снижению транзакционных издержек при взаимодействии, обеспечивает мгновенную и непрерывную связь между людьми, облегчает сотрудничество и кооперацию между организациями [12]. Цифровые платформы в значительной степени влияют на цифровое развитие и эффективность функционирования многих сфер деятельности.

Согласно отчету DinarStandard [13] 370 крупнейших цифровых платформ в мире имели предполагаемый годовой доход в 1,87 триллиона долларов США и среднеемесячное число пользователей 371 миллиард в 2022 году. Цифровые платформы предоставляют новые возможности участникам рынка за счет взаимного влияния двух эффектов: сетевого и инновационного. Сетевой эффект возникает благодаря использованию цифровых технологий при осуществлении транзакций и объединению миллионов потребителей на единой площадке. Инновационный эффект возникает там, где операторы платформ предоставляют в общее пользование данные и сервисы, способствуя тем самым совместным технологическим инновациям различных игроков рынка. Цифровые рынки в России находятся на ранней стадии развития и еще не достигли достаточной зрелости, так проникновение электронной коммерции в общем обороте розничной торговли составляет 6% (в то время как в Китае – 28%, в США – 15%, по данным 2019 года). В настоящее время в России одновременно формируется несколько экосистем цифровых платформ, особенностью которых является то, что в основе лежат не только технологические продукты и услуги (поиск, социальные сети, электронная коммерция), но и классические, такие как финансы и телекоммуникации. Развивается конкуренция между экосистемами/платформами, которая будет усиливаться [14].

В то же время следует отметить, что для инфраструктурного уровня, связанного с глобальными, национальными или отраслевыми экосистемами цифровых платформ, еще не разработаны устоявшиеся инструменты мониторинга и системы показателей. Поэтому многие страны и/или исследователи ограничиваются оценкой использования сервисов цифровых платформ пользователями или организациями, как, например, в федеральном статистическом наблюдении по форме № 3-информ. Так в 2022 году Росстатом была разработана экспериментальная форма статистического наблюдения № 1-ЦП [15] в соответствии с которой планировалось собирать сведения об используемых в российских организациях цифровых платформах в следующих разрезах: класс цифрового решения (инфраструктурное, технологическое, инструментальное и т.д.), основные характеристики цифрового решения (поддерживаемые страны, языки, используемые технологии и т.д.), объем вложенных инвестиций в платформу и многое другое. Данная форма была использована одновременно, постоянный мониторинг на ее основе не осуществляется. Кроме того, основным объектом мониторинга в данном наблюдении является не деятельность организаций, а характеристика платформ, что не отвечает целям мониторинга цифровой трансформации сфер деятельности.

Для целей настоящего исследования оценка уровня развития платформенной цифровой инфраструктуры требует дальнейшего уточнения, в том числе для мониторинга обеспеченности организаций отдельной сферы деятельности платформенной инфраструктурой, и для выявления

имеющихся препятствий, не позволяющих использовать онлайн-платформы для цифрового развития.

С учетом вышесказанного предметная область мониторинга цифровой инфраструктуры должна обеспечивать проведение оценки наличия и доступности телекоммуникационной инфраструктуры; вычислительных ресурсов, цифровых платформ для цифрового развития отдельной сферы деятельности.

2 Концептуальная схема мониторинга инфраструктуры для цифрового развития сферы деятельности

С учетом проведенного в разделе 1 анализа подходов к международному и отечественному мониторингу цифровой инфраструктуры, сформирована следующая концептуальная схема оценки инфраструктуры для цифровой трансформации сферы деятельности (см. рисунок 1).

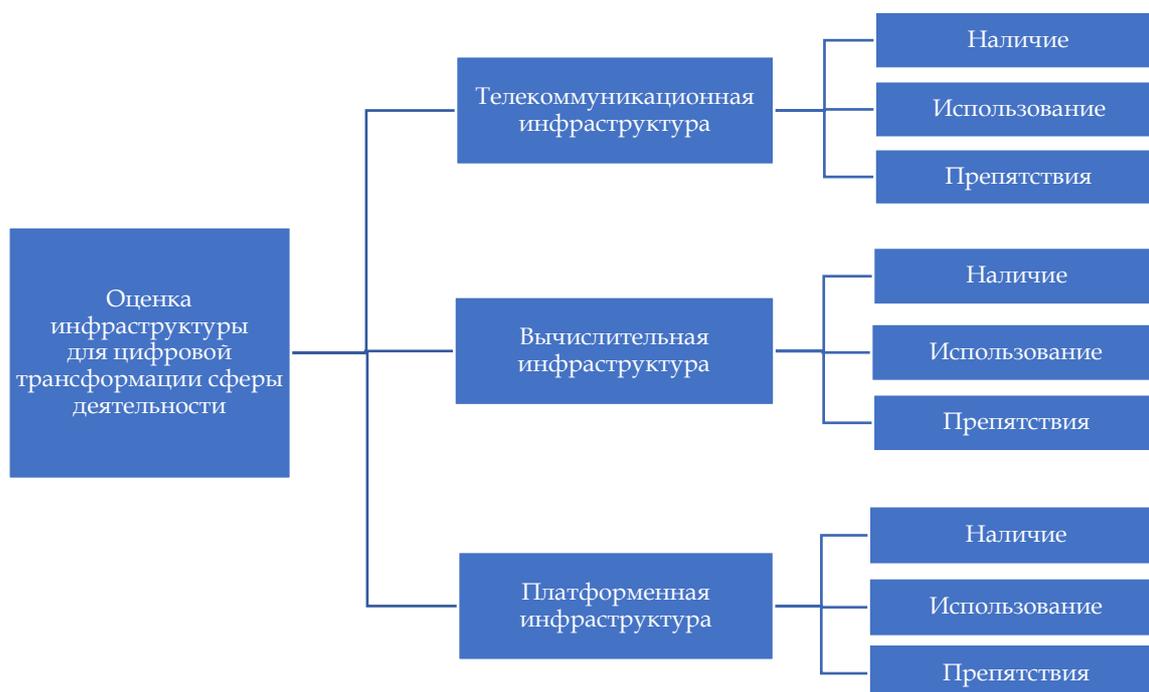


Рисунок 1. Концептуальная схема оценки инфраструктуры для цифровой трансформации сферы деятельности на основании проведенного анализа

Первый компонент предметной области мониторинга инфраструктуры для цифрового развития сферы деятельности связан с оценкой наличия, использования и препятствий для доступа к развитой телекоммуникационной инфраструктуре в отрасли. Под телекоммуникационной инфраструктурой понимается совокупность технологических систем, применяемых в сфере деятельности и предназначенных для передачи по линиям связи информации, доступ к которой осуществляется с использованием средств вычислительной техники [16].

Для оценки наличия телекоммуникационной инфраструктуры предлагается осуществлять мониторинг удовлетворенности организаций сферы деятельности уровнем ее физической доступностью (наличием поставщиков), а также экономической доступностью (ценовые предложения поставщиков соответствуют финансовым возможностям потребителей). Под оценкой использования телекоммуникационной инфраструктуры понимается регулярное использование организациями сферы деятельности высокоскоростного доступа в интернет. Оценка препятствий должна включать в себя степень распространенности для организаций сферы деятельности таких барьеров как физическая невозможность подключения к высокоскоростному интернету (отсутствие поставщиков либо же покрытия) и его экономическая нецелесообразность (затраты на подключение слишком высоки по сравнению с потенциальными выгодами).

Не менее значимым фактором, влияющим на цифровое развитие сферы деятельности, является наличие и использование вычислительной инфраструктуры, предназначенной для хранения и обработки данных организаций сферы деятельности. Вычислительная инфраструктура – совокупность оборудования и программных средств, обеспечивающих хранение и обработку данных, необходимых для функционирования цифровых сервисов и решений. В первую очередь к вычислительной инфраструктуре относятся вычислительные мощности центров обработки данных (как принадлежащих самим организациям так и внешним по отношению к ним), под которыми понимаются специализированные объекты, представляющие собой связанную систему ИТ-инфраструктуры и инженерной инфраструктуры, оборудование и части которых размещены в здании или помещении, подключенном к внешним сетям – как инженерным, так и телекоммуникационным [17].

При мониторинге вычислительной инфраструктуры во внимание будет приниматься наличие необходимых для организаций сферы деятельности элементов вычислительной инфраструктуры (выраженное в физической и экономической доступности), уровень использования (в разрезах по отдельным элементам), а также препятствия для использования, прежде всего, из-за физического отсутствия возможности использовать необходимые сервисы (отсутствие предложения), или слишком высоких ценовых предложений, что делает использование вычислительной инфраструктуры нерентабельным.

Последние тренды цифрового развития характеризуются появлением и доминированием онлайн-цифровых платформ, ставших одним из главных драйверов цифровой трансформации во многих сферах деятельности. Для целей настоящего исследования существенным является оценка наличия и доступности в конкретной сфере деятельности одной или нескольких цифровых платформ позволяющих принципиально изменить способ организации деятельности.

Под платформенной инфраструктурой понимается совокупность цифровых платформ, используемых в сфере деятельности. Под цифровой платформой понимается инструмент, который позволяет партнерам, поставщикам и клиентам обмениваться ресурсами, процессами и возможностями для предоставления уникальных цифровых услуг для экосистемы организаций, которая определяется как сообщество деловых партнеров, поставщиков и клиентов, совместно использующих цифровую платформу для получения взаимной выгоды [18]. В рамках международной классификации цифровых платформ [19], можно выделить экономические цифровые платформы (одна или несколько цифровых платформ, которые предоставляют товары, услуги или лицензионные права двум или более отдельным группам участников, которые так или иначе нуждаются друг в друге) и технологические цифровые платформы – любая система, которая поддерживает создание, изменение или добавление значительных функциональных возможностей программного обеспечения заказчиком платформы, а не поставщиком услуг платформы.

Помимо наличия, важным направлением мониторинга является оценка уровня использования платформенной инфраструктуры в организациях сферы деятельности (в разрезах по типам платформ), а также отслеживание влияния имеющихся препятствий на проникновение сервисов цифровых платформ в сферы деятельности, среди которых основное внимание будет уделено физическому отсутствию возможности их использования и слишком высокой цене.

3 Показатели мониторинга и оценки инфраструктуры для цифровой трансформации сферы деятельности

3.1 Телекоммуникационная инфраструктура

Основным показателем, характеризующим степень развития телекоммуникационной инфраструктуры сферы деятельности, является уровень ее доступности для организаций рассматриваемой сферы.

1. *Доля организаций сферы деятельности, считающих, что телекоммуникационная инфраструктура для них доступна.*

Чем больше организаций обеспечены телекоммуникационными услугами требуемого уровня качества, тем выше потенциал для цифрового развития сферы деятельности в целом. Оценку предлагается проводить в двух разрезах: физическая доступность (имеются поставщики, готовые подключить организацию) и экономическая доступность (имеются поставщики, ценовое

предложение которых приемлемо для организации). В настоящее время подобные сведения по отдельным сферам деятельности отсутствуют, их необходимо собирать путем репрезентативного опроса организаций.

Чем больше доля организаций, использующих высокоскоростной доступ к интернету, тем чаще они могут использовать высоконагруженные телекоммуникационные сервисы и, тем самым, иметь больше возможностей для цифрового развития.

2. Доля организаций сферы деятельности, использующих высокоскоростной доступ к интернету.

Под высокоскоростным доступом в настоящем исследовании понимается наличие в организациях сферы деятельности широкополосного доступа в интернет со скоростью подключения не менее 100 Мбит/с. Необходимые сведения, в том числе по отдельным сферам деятельности, собираются как на международном уровне, так и в рамках федерального статистического наблюдения.

Еще одним инфраструктурным показателем может служить степень удовлетворённости организаций сферы деятельности имеющейся телекоммуникационной инфраструктурой.

3. Доля организаций, удовлетворенных скоростью фиксированного интернета.

Чем выше значение показателя, тем большее число организаций в сфере деятельности пользуются телекоммуникационной инфраструктурой, позволяющей решать задачи, которые перед ними стоят. С другой стороны, в совокупности с предыдущим показателем, высокая доля организаций, удовлетворенных скоростью фиксированного интернета при относительно небольшой доле организаций со скоростью интернета не менее 100 Мбит/с может свидетельствовать о низком уровне проникновения в организации сферы деятельности новейших цифровых технологий (большие данные, искусственный интеллект и т.д.), требующих для полноценного функционирования высокоскоростного подключения к интернету.

4. Доля организаций, столкнувшихся с препятствиями при доступе к телекоммуникационной инфраструктуре

Данный показатель характеризует препятствия для организаций сферы деятельности при доступе к телекоммуникационной инфраструктуре либо при развитии инфраструктуры в интересах данной сферы. Для этого путем опроса проводится оценка удельного веса организаций, столкнувшихся с отсутствием физической возможности доступа к телекоммуникационной инфраструктуре или с высокой стоимостью доступа (которая превышает потенциальные выгоды).

3.2 Вычислительная инфраструктура

Ключевым показателем степени развития вычислительной инфраструктуры, является уровень ее доступности для организаций рассматриваемой сферы деятельности.

1. Доля организаций сферы деятельности, считающих, что вычислительная инфраструктура для них доступна.

Чем больше организаций обеспечены вычислительными мощностями в достаточной для их деятельности мере, тем выше потенциал цифрового развития сферы деятельности. Оценка должна проводиться в двух основных разрезах: физическая доступность (имеются собственные вычислительные ресурсы или внешние поставщики, готовые предоставить организации нужные ей вычислительные сервисы) и экономическая доступность (общая стоимость владения вычислительной инфраструктурой или ценовое предложение внешних поставщиков вычислительных сервисов приемлемо для организации). Значение данного показателя может быть использовано для принятия решений о необходимых мерах по развитию вычислительных ресурсов в интересах данной сферы деятельности. В настоящее время подобные сведения по отдельным сферам деятельности отсутствуют, их необходимо собирать путем репрезентативного опроса организаций.

Не менее важным показателем развитости вычислительной инфраструктуры является уровень ее использования организациями сферы деятельности.

2. Доля организаций сферы деятельности, использующих центры обработки данных.

Показатель позволяет оценить уровень использования вычислительной инфраструктуры в организациях рассматриваемой сферы деятельности. Чем выше доля организаций сферы деятельности, использующих собственные вычислительные ресурсы или вычислительные сервисы

внешних поставщиков, тем большим потенциалом цифрового развития обладает сфера деятельности в целом.

3. *Объем данных, которые могут хранить и обрабатывать ЦОД организаций.*

Показатель позволяет оценить степень развитости собственной вычислительной инфраструктуры организаций, входящих в сферу деятельности, а также ее потенциал с точки зрения возможности использования цифровых решений. Чем больше объемы данных, которые организации имеют возможность хранить и обрабатывать (в пересчете на одного сотрудника), тем более зрелой и развитой можно считать вычислительную инфраструктуру в рассматриваемой сфере деятельности.

4. *Доля организаций сферы деятельности, использующих сервисы суперкомпьютерных вычислений.*

Данный показатель определяет востребованность сервисов суперкомпьютерных вычислений у организаций сферы деятельности через оценку их использования отдельными организациями. Чем выше доля таких организаций, тем более развитой можно считать цифровую инфраструктуру сферы деятельности в целом.

5. *Доля организаций сферы деятельности, сталкивающихся с препятствиями для доступа к вычислительной инфраструктуре.*

Данный показатель позволяет определить доступность вычислительной инфраструктуры для организаций сферы деятельности через оценку препятствий в виде отсутствия физической возможности и высокой цены доступа к вычислительным сервисам. Для определения его значений посредством опроса производится оценка доли организаций сферы деятельности, столкнувшихся с препятствиями в виде невозможности получить доступ к вычислительной инфраструктуре или ее отдельным элементам, а также из-за слишком высоких цен.

3.3 Платформенная инфраструктура

Важным показателем, характеризующим степень развития платформенной инфраструктуры, является уровень обеспеченности организаций рассматриваемой сферы деятельности.

1. *Доля организаций сферы деятельности, считающих, что платформенная инфраструктура для них доступна.*

Чем больше организаций используют платформенные решения и сервисы на их основе, тем больше имеется возможностей для цифрового развития сферы деятельности. Проводить оценку данного показателя важно в двух разрезах: физическая доступность (имеются поставщики, готовые предоставить организации нужные ей сервисы) и экономическая доступность (имеются поставщики, ценовое предложение которых приемлемо для организации). Значение данного показателя может быть использовано для принятия решений о необходимых действиях по цифровому развитию сферы деятельности. В настоящее время подобные сведения по отдельным сферам деятельности отсутствуют, их необходимо собирать путем опроса организаций.

2. *Доля организаций сферы деятельности, использующих цифровые платформы.*

Данный показатель определяет востребованность цифровых платформ у организаций сферы деятельности через оценку их использования отдельными организациями. Для расчета его значений посредством опроса проводится оценка уровня использования цифровых платформ организациями сферы деятельности и определяется доля таких организаций. Для формирования более объективной картины особенно с точки зрения технологического суверенитета, важно оценить уровень использования организациями цифровых платформ различных типов:

- глобальные платформы (функционирующие по всему миру);
- национальные межотраслевые платформы (функциональные возможности которых могут быть применены безотносительно специфики сферы деятельности);
- отраслевые платформы (разработанные для конкретной сферы деятельности);
- собственные платформы организации (разработанные внутри организации в собственных целях).

В свою очередь еще одним направлением мониторинга и оценки цифровых платформ для различных сфер деятельности может стать цель использования [18]:

- экономические цифровые платформы:
 - платформы, финансируемые за счет рекламы (поисковые системы; социальные сети; сервисы с обзорами товаров или услуг; сервисы с объявлениями; новостные сервисы;

- картографические сервисы; сервисы для бронирования путешествий и отдыха; сервисы потоковой передачи музыки и т. п.);
- платформы для совершения обмена благами (торговые платформы с участием нескольких поставщиков или маркетплейс, сервисы по вызову такси, цифровые биржи услуг, например, для садоводов, сантехников и других сфер и т. п.);
- платежные платформы (сервисы по выпуску кредитных карт; сервисы для проведения онлайн-платежей и условного депонирования; сервисы по обеспечению мобильных платежей и т. п.);
- технологические цифровые платформы:
 - платформы для получения облачных сервисов (PaaS, IaaS, SaaS и т. п.);
 - платформы для разработки программного обеспечения (Xcode, Visual Studio, Eclipse и т. д.)

В настоящее время подобные сведения по отдельным сферам деятельности отсутствуют, их необходимо собирать путем репрезентативного опроса организаций. Единственным доступным источником данных являются сведения, собранные в рамках федерального статистического наблюдения по форме №3-информ [7], с помощью которой собираются данные об использовании организациями цифровых платформ без уточнения их типа (класса). Выбор разрезов, по которым необходимо собирать сведения при опросе организаций в части использования цифровых платформ связаны с уточненными целями каждого исследования, что позволяет сохранить неизменной верхнеуровневую концептуальную схему мониторинга и оценки платформенной инфраструктуры и решить конкретные задачи проводимого исследования.

3. Доля организаций сферы деятельности, сталкивающихся с препятствиями для доступа к платформенной инфраструктуре.

Данный показатель определяет доступность платформенной инфраструктуры для организаций сферы деятельности через оценку препятствий в виде высокой цены и ограничений в физической возможности доступа. Для расчета значений этого показателя производится оценка доли организаций сферы деятельности, столкнувшихся с препятствиями в виде высоких цен и (или) невозможности получить физический доступ к платформенной инфраструктуре. Наличие таких оценок позволяет принимать более объективные решения о необходимых дальнейших действиях по цифровому развитию сферы деятельности.

4 Методология построения комплексного индекса инфраструктуры как фактора цифрового развития сферы деятельности

Для интегральной сравнительной оценки инфраструктуры для цифрового развития сфер деятельности была разработана методология расчета комплексного индекса на основе показателей из разделов 3.1–3.3.

Для подсчета комплексного индекса и его составляющих значения всех используемых показателей нормализуются (переводятся в безразмерную величину в интервале от 0 до 1). В качестве процедуры нормализации используется расчет расстояния значения показателя до эталонной меры.

Для большинства показателей процедура нормализации основана на расчете (путем деления) отношения текущего значения показателя сферы деятельности к нормализующему (эталонному) значению:

$$P_j^i = \Pi_j^i / H_j, \quad (1)$$

где

P_j^i – нормализованное значение j -го показателя i -ой сферы деятельности,

Π_j^i – текущее исходное значение j -го показателя i -ой сферы деятельности,

H_j – нормализующее значение для j -го показателя (например, максимальное количество баллов или 100% для соответствующих показателей).

Для нормализации показателей увеличение значения которых имеет негативный характер (например, доля организаций, указавших на трудности доступа к государственной поддержке) при расчете Индекса используется другая формула:

$$P_j^i = (N_j - \Pi_j^i) / N_j. \quad (2)$$

Нормализующие значения выбираются близкими к максимальным. В случае сильного разброса значения показателя, превышающего два стандартных отклонения от среднего, максимальное и нормализующее значение ограничиваются двумя стандартными отклонениями от среднего.

Комплексный индекс рассчитывается как среднее арифметическое индексов-компонентов (подындексов) «Телекоммуникационная инфраструктура», «Вычислительная инфраструктура» и «Платформенная инфраструктура». Каждый из них в свою очередь рассчитывается как среднее арифметическое, входящих в них показателей (см. выше концептуальную схему и показатели).

5 Пилотная апробация

В 2023 году была проведена пилотная апробация разработанного подхода к мониторингу и оценке инфраструктуры для цифрового развития отдельной сферы деятельности. Комплексный индекс для оценки цифровой инфраструктуры, как фактора цифрового развития различных сфер деятельности, рассчитывался по данным 2022 г. доступным из результатов федерального статистического наблюдения по форме №3-информ [7]. Расчет значений остальных показателей, приведенных в разделе 3 невозможен без проведения опроса организаций. Как и в других направлениях мониторинга цифрового развития, расчет показателей проводился для следующих приоритетных сфер деятельности (в скобках – соответствующие разделы и коды ОКВЭД2):

1. сельское хозяйство (а);
2. добыча полезных ископаемых (b);
3. обрабатывающая промышленность (c);
4. коммунальная инфраструктура и электроэнергетика (d и e);
5. строительство (f);
6. торговля (g);
7. транспорт и логистика (h);
8. финансовые услуги (k);
9. наука (72);
10. высшее образование (85.22);
11. здравоохранение (86);
12. государственное и муниципальное управление (84.11.1, 84.11.2 и 84.11.3).

Полученные результаты в виде рейтинга сфер деятельности представлены на рис. 2.



Рисунок 2. Рейтинг отдельных сфер деятельности по комплексному индексу инфраструктуры для цифрового развития, 2022 г.

В рейтинге лидирует сфера торговли, организации которой исторически были хорошо оснащены необходимыми элементами цифровой инфраструктуры, так как от этого значительно

зависит качество сервиса (включая, например, возможность проведения безналичных платежей) и эффективность бизнес-процессов, что в высококонкурентной среде является крайне необходимым. Среди лидеров также можно отметить сферы финансов и высшего образования, эффективность реализации деловых процессов которых также крайне нуждается в качественной цифровой инфраструктуре. Среди явно отстающих можно отметить сферу государственного и муниципального управления, а также сельское хозяйство. Организации данных сфер деятельности, в особенности органы местного самоуправления, крайне ограничены в финансовых ресурсах на цифровое развитие, и, как следствие, не имеют возможности приобретать и содержать элементы цифровой инфраструктуры, необходимые для полноценного использования сквозных цифровых технологий.

Более детально причины и составляющие лидерства можно анализировать на основе результатов расчета всех составляющих комплексного индекса, представленных ниже (рис. 3–10).

5.1 Телекоммуникационная инфраструктура

На рис. 3 представлен первый индекс-компонент комплексного индекса инфраструктуры для цифрового развития, характеризующий телекоммуникационную инфраструктуру.

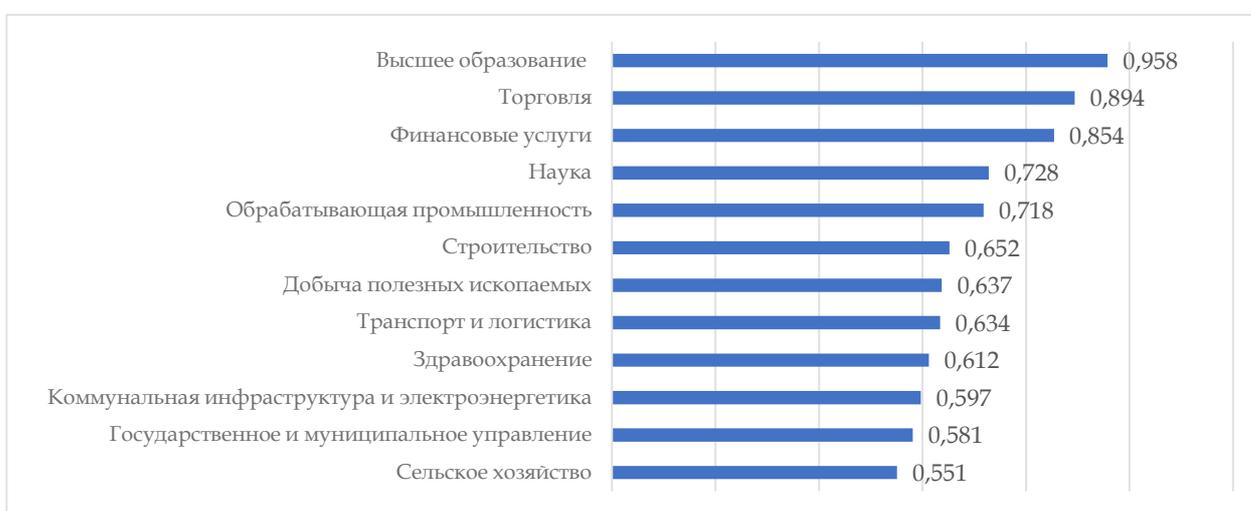


Рисунок 3. Рейтинг отдельных сфер деятельности по подындексу «Телекоммуникационная инфраструктура» для цифрового развития, 2022 г.

Среди лидеров – сфера высшего образования, а также торговля и финансовые услуги, что связано, прежде всего, с высокой долей обеспеченности организаций, входящих в перечисленные сферы деятельности, высокоскоростным подключением к интернету (см. рис. 4).

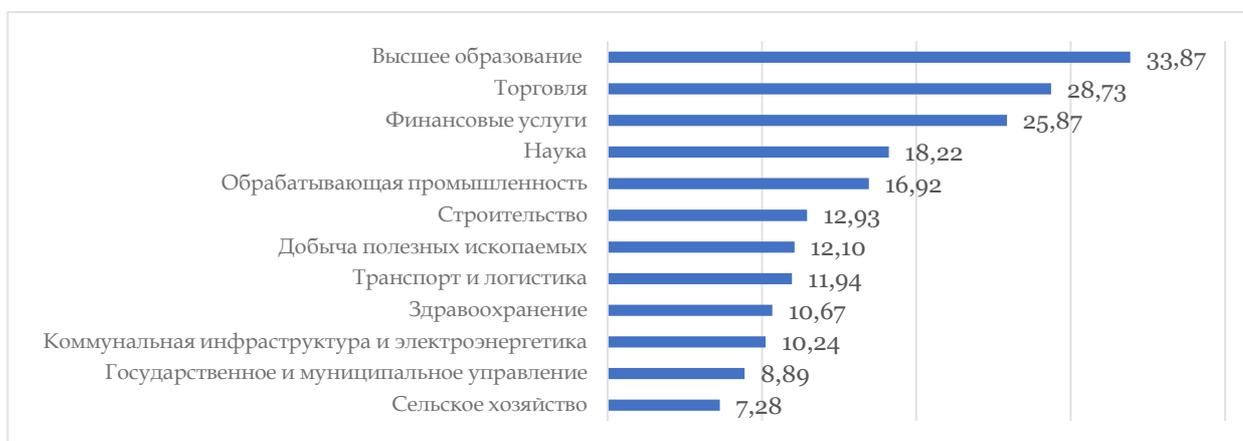


Рисунок 4. Доля организаций, имеющих скорость фиксированного интернета больше 100 Мбит/с, 2022 г.

На рисунке 5 представлен расчет уровня удовлетворенности имеющейся скоростью подключения к интернету в организациях рассмотренных сфер деятельности.

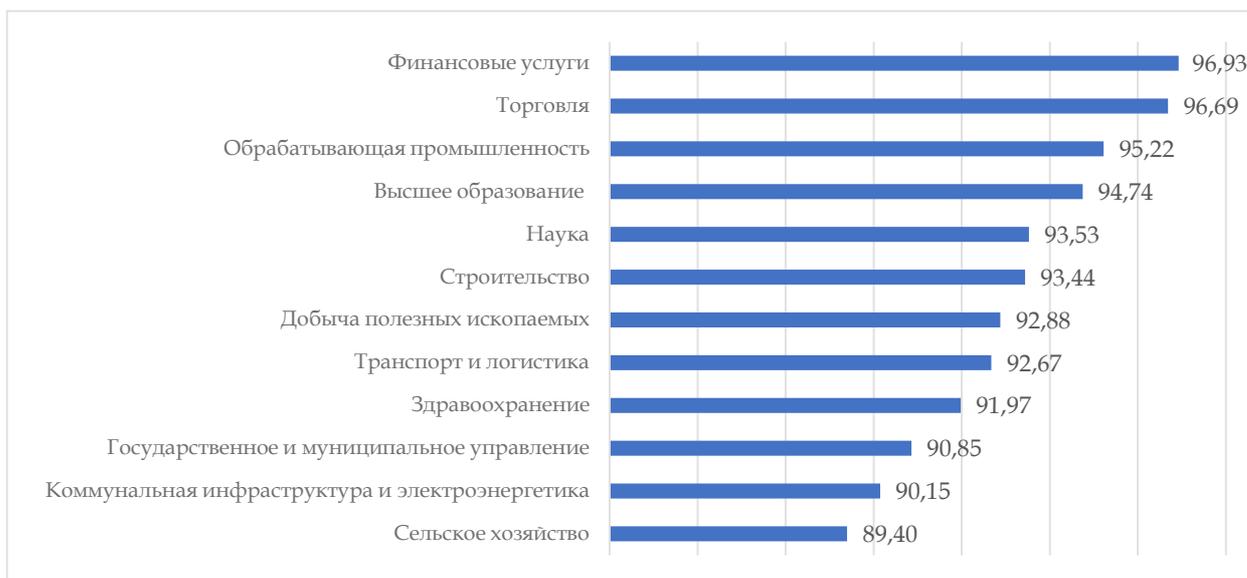


Рисунок 5. Доля организаций, удовлетворенных скоростью фиксированного интернета, 2022 г.

Полученные данные показывают, что большинство организаций в исследованных сферах деятельности удовлетворены имеющейся скоростью подключения к интернету, что в совокупности с предыдущим показателем может сигнализировать о недостаточной амбициозности задач, решаемых в организациях сфер деятельности в рамках цифрового развития, поскольку реализация комплексных проектов цифровой трансформации с применением «сквозных» цифровых технологий будет требовать высокоскоростного подключения к интернету.

5.2 Вычислительная инфраструктура

Второй индекс-компонент «Вычислительная инфраструктура» комплексного индекса цифровой инфраструктуры представлен на рисунке 6.



Рисунок 6. Рейтинг отдельных сфер деятельности по подындексу «Вычислительная инфраструктура» для цифрового развития, 2022 г.

К лидерам в рамках данного направления можно отнести сферу финансовых услуг, а также организации, представляющие отрасль торговли. Лидерство обусловлено высоким (относительно других сфер деятельности) уровнем использования центров обработки данных (см. рис. 7).

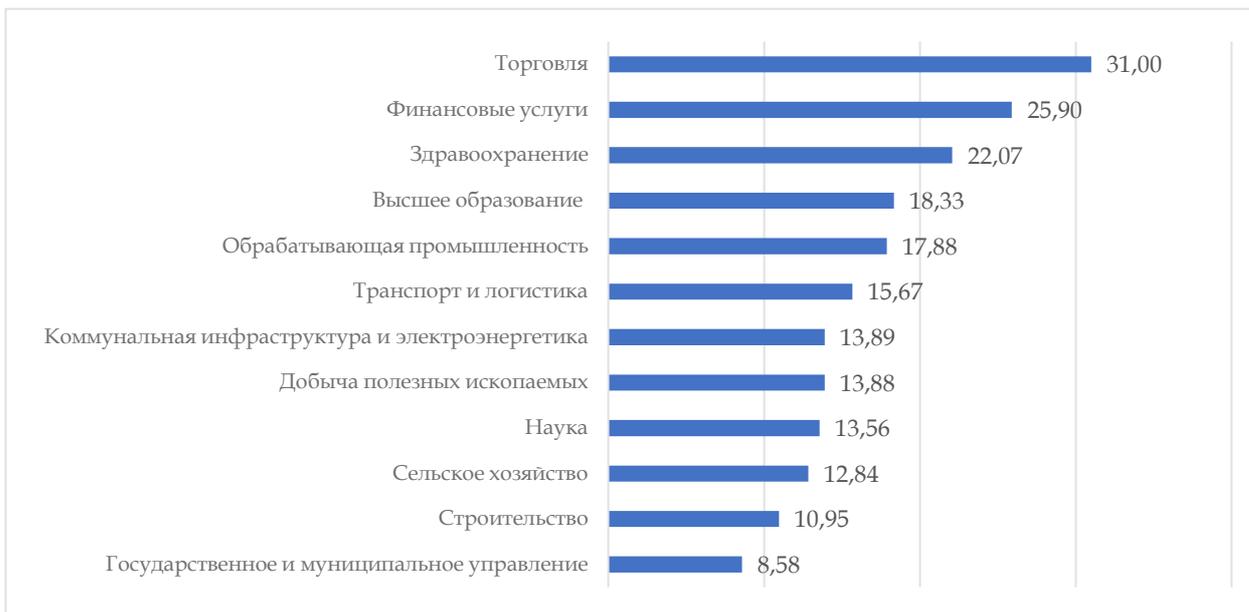


Рисунок 7. Доля организаций, использующих центры обработки данных, 2022 г.

Серьезный отрыв от остальных сфер деятельности сектора финансовых услуг и торговли в рейтинге по подындексу «Вычислительная инфраструктура» был достигнут за счет значительного объема данных, которые организации данных отраслей имеют возможность хранить и обрабатывать в собственных центрах обработки данных (см. рисунок 8).

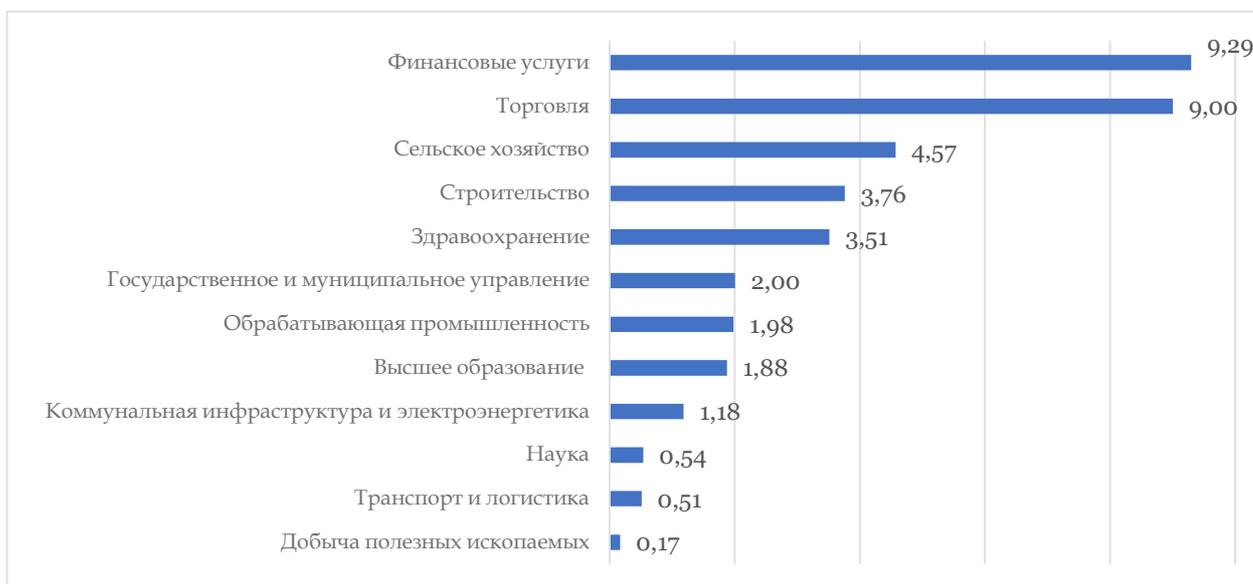


Рисунок 8. Объем данных, которые могут хранить и обрабатывать ЦОД организаций, ТБ на 1 работника, 2022 г.

5.3 Платформенная инфраструктура

Третий компонент комплексного индекса цифровой инфраструктуры – подындекс «Платформенная инфраструктура» – представлен на рисунке 9.

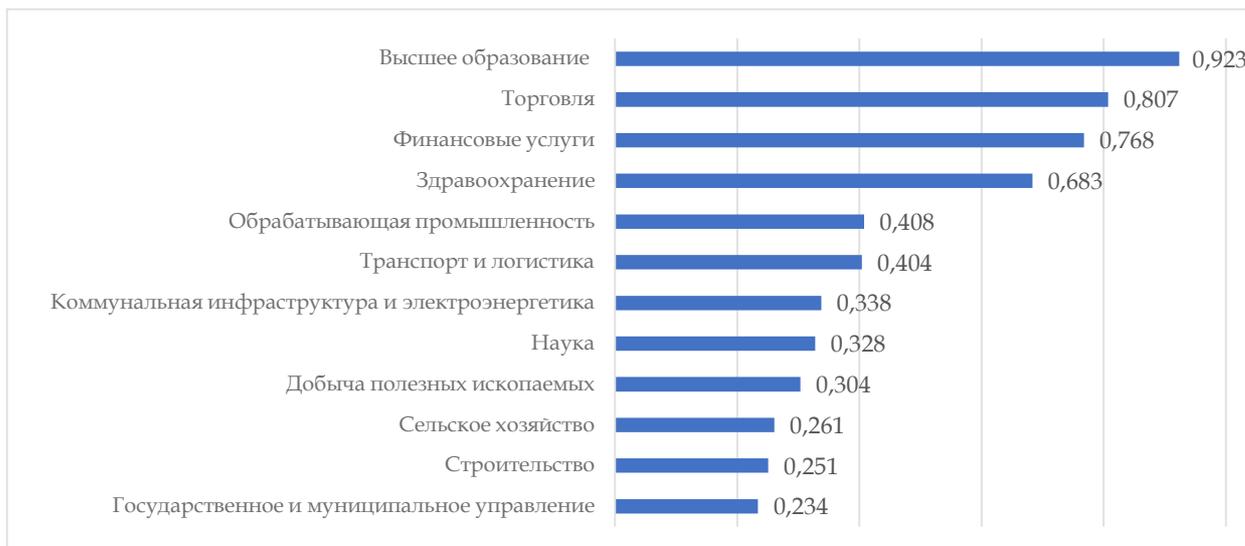


Рисунок 9. Рейтинг отдельных сфер деятельности по подындексу «Платформенная инфраструктура» для цифрового развития, 2022 г.

Лидерами по данному направлению мониторинга являются сфера высшего образования, торговля, а также финансовый сектор, что обусловлено высокой степенью применения в деятельности организаций перечисленных сфер деятельности цифровых платформ (см. рисунок 10). Отстающими по данному направлению являются строительство, а также государственное и муниципальное управление.



Рисунок 10. Доля организаций, использующих цифровые платформы, 2022 г.

Заключение

Цифровая инфраструктура – существенный фактор, влияющий на цифровое развитие сферы деятельности. Без адекватной телекоммуникационной, вычислительной и платформенной инфраструктуры на сегодняшний день бизнес не может быть конкурентоспособен, а органы власти и организации социальной сферы не способны в полной мере удовлетворять потребности граждан. Регулярный мониторинг уровня развития цифровой инфраструктуры – важнейшая задача, поскольку позволяет лицам, ответственным за цифровое развитие сферы деятельности эффективно реагировать на возникающие вызовы и прилагать целенаправленные усилия по обеспечению потребностей организаций сфер деятельности. Разработанная концептуальная схема содержит показатели, позволяющие оценить уровень обеспеченности сфер деятельности цифровой

инфраструктурой, выявлять основные препятствия и принимать взвешенные меры для их устранения. Унифицированный набор показателей также позволяет сравнивать отдельные сферы деятельности между собой, выявлять лидеров, у которых можно перенять лучшие практики.

Пилотная апробация предложенного подхода продемонстрировала его применимость, однако для полноценного использования разработанного инструментария требуется проводить дополнительные опросы организаций, поскольку имеющихся данных федерального статистического наблюдения явно недостаточно. Не говоря уже о том, что оценка доступности и наличия (отсутствия) препятствий к цифровой инфраструктуре без опроса невозможна.

Благодарности

В работе использованы результаты научно-методической работы по обеспечению реализации задач по созданию и функционированию механизма формирования условий для цифровой трансформации отраслей экономики и секторов социальной сферы через акселерацию цифровых платформ, а также прикладного экономического исследования «Исследование путей и механизмов стратегической координации процессов цифровой трансформации отраслей экономики, социальной сферы и государственного управления» выполненных в 2022-2023 гг. сотрудниками Всероссийской академии внешней торговли Министерства экономического развития Российской Федерации совместно с экспертами Института развития информационного общества.

Литература

1. Measuring digital development – ICT Development Index 2023 URL: https://www.itu.int/pub/D-IND-ICT_MDD-2023-2 (дата обращения: 01.11.2024)
2. World Telecommunication/ICT Indicators Database online URL: <https://www.itu.int/pub/D-IND-WTID.OL-2023> (дата обращения: 01.11.2024)
3. OECD Statistics by theme. URL: <https://stats.oecd.org/> (дата обращения 01.11.2024)
4. Eurostat Statistics by theme. URL: <https://ec.europa.eu/eurostat/data/database> (дата обращения 01.11.2024)
5. Федеральная служба государственной статистики. Официальная статистика. URL: <https://rosstat.gov.ru/statistics/infocommunity> (дата обращения 01.11.2024)
6. Индекс готовности приоритетных отраслей экономики Российской Федерации к внедрению искусственного интеллекта 2022 URL: <https://ai.gov.ru/ai/implementation/> (дата обращения 01.11.2024)
7. Итоги федерального статистического наблюдения по вопросам использования населением информационных технологий и информационно-телекоммуникационных сетей за 2022 год. URL: https://rosstat.gov.ru/free_doc/new_site/business/it/ikt22/index.html (дата обращения: 01.11.2024)
8. The 62nd edition of the TOP500. URL: <https://www.top500.org/lists/top500/2023/11/> (дата обращения: 01.11.2024)
9. Supercomputers Market Size & Share Analysis – Growth Trends & Forecasts (2024 – 2029) URL: <https://www.mordorintelligence.com/industry-reports/supercomputer-market> (дата обращения: 01.11.2024)
10. Конкуренция в цифровую эпоху: стратегические вызовы для Российской Федерации. Доклад о развитии цифровой экономики в России, сентябрь 2018 года. 2018. Вашингтон, округ Колумбия: Всемирный банк. – 143 с. URL: <http://documents.worldbank.org/curated/en/848071539115489168/Competing-in-the-Digital-Age-Policy-Implications-for-the-Russian-Federation-Russia-Digital-Economy-Report> (дата обращения: 01.11.2024).
11. OECD (2019), An Introduction to Online Platforms and Their Role in the Digital Transformation, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/53e5f593-en>.
12. Ефетин Я.Ю, Россотто К.М., Хохлов Ю.Е. Цифровые платформы в России: конкуренция между национальными и зарубежными многосторонними платформами стимулирует экономический рост и инновации. Информационное общество, 2019, №1–2. С. 16–34. URL: <http://infosoc.iis.ru/article/view/135> (дата обращения 01.11.2024)
13. Global Digital Platform Power Index 2023 URL: <https://www.dinarstandard.com/post/global-digital-platform-powerindex-2023> (дата обращения 01.11.2024)

14. Концепция общего регулирования деятельности групп компаний, развивающих различные цифровые сервисы на базе одной «экосистемы». URL: https://www.economy.gov.ru/material/file/cb29a7d08290120645a871be41599850/konceptiya_21052021.pdf (дата обращения 01.11.2024)
15. Приказ Росстата от 22.08.2022 N 583 "Об утверждении формы федерального статистического наблюдения для организации федерального статистического наблюдения за использованием цифровых платформ"
URL:https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_424937/6d675f751a04ce96b147ac47dfbb4ea6a6485a46/ (дата обращения 01.11.2024)
16. Федеральный закон от 27.07.2006 N 149-ФЗ (ред. от 08.08.2024) "Об информации, информационных технологиях и о защите информации"
17. ГОСТ Р 58812-2020. Центры обработки данных. Инженерная инфраструктура. Операционная модель эксплуатации. Спецификация.
18. ISO/IEC TS 5928 Information technology – Cloud computing and distributed platforms – Taxonomy for digital platforms
19. ISO/IEC TS 38508 Information technology – Governance of IT – Governance implications of the use of a shared digital service platform among ecosystem organizations

INFRASTRUCTURE FOR SECTORAL DIGITAL DEVELOPMENT

Katin, Alexander Vladimirovich

*Institute of the Information Society, CEO, head of Directorate of sectoral programs
Plekhanov Russian University of Economics, IIS-based Digital economy department, senior lecturer
Moscow, Russian Federation
alexander.katin@iis.ru*

Hohlov, Yuri Eugenyevich

*Candidate of physical and mathematical sciences, associate professor
Full member of the Russian Engineering Academy
Institute of the Information Society, chairman of the Board of directors
Plekhanov Russian University of Economics, IIS-Based Digital Economy Department, scientific advisor
Moscow, Russian Federation
yuri.hohlov@iis.ru*

Abstract

A conceptual framework and a set of indicators for monitoring and evaluation of the infrastructure for digital transformation of the sphere of activity have been developed. The conceptual framework covers telecommunications, computing and platform infrastructures described by sets of measurable indicators. The conceptual framework has been tested based on Rosstat statistical data for 12 priority areas of activity for 2022.

Keywords

digital development; digital transformation; digital economy; digital technologies; digital infrastructure; telecommunications; data center; digital platform; computing infrastructure

References

1. Measuring digital development – ICT Development Index 2023 URL: https://www.itu.int/pub/D-IND-ICT_MDD-2023-2 (accessed on 01.11.2024)
2. World Telecommunication/ICT Indicators Database online URL: <https://www.itu.int/pub/D-IND-WTID.OL-2023> (accessed on 01.11.2024)
3. OECD Statistics by theme. URL: <https://stats.oecd.org/> (accessed on 01.11.2024)
4. Eurostat Statistics by theme. URL: <https://ec.europa.eu/eurostat/data/database> (accessed on 01.11.2024)
5. Federal'naya sluzhba gosudarstvennoj statistiki. Oficial'naya statistika. URL: <https://rosstat.gov.ru/statistics/infocommunity> (accessed on 01.11.2024)
6. Indeks gotovnosti prioritetnyh otraslej ekonomiki Rossijskoj Federacii k vnedreniyu iskusstvennogo intellekta 2022 URL: <https://ai.gov.ru/ai/implementation/> (accessed on 01.11.2024)
7. Itogi federal'nogo statisticheskogo nablyudeniya po voprosam ispol'zovaniya naseleniem informacionnyh tekhnologij i informacionno-telekommunikacionnyh setej za 2022 God. URL: https://rosstat.gov.ru/free_doc/new_site/business/it/ikt22/index.html (accessed on: 01.11.2024)
8. The 62nd edition of the TOP500 URL: <https://www.top500.org/lists/top500/2023/11/> (accessed on: 01.11.2024)
9. Supercomputers Market Size & Share Analysis – Growth Trends & Forecasts (2024 – 2029) URL: <https://www.mordorintelligence.com/industry-reports/supercomputer-market> (accessed on 01.11.2024)
10. Konkurenciya v cifrovuyu epohu: strategicheskie vyzovy dlya Rossijskoj Federacii. Doklad o razvitiy cifrovoj ekonomiki v Rossii, sentyabr' 2018 goda. 2018. Vashington, okrug Kolumbiya: Vsemirnyj bank. – 143 s. URL: <http://documents.worldbank.org/curated/en/848071539115489168/Competing-in-the-Digital-Age-Policy-Implications-for-the-Russian-Federation-Russia-Digital-Economy-Report> (accessed on: 01.11.2024).

11. OECD (2019), *An Introduction to Online Platforms and Their Role in the Digital Transformation*, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/53e5f593-en>.
12. Eferin YA.YU, Rossotto K.M., Hohlov YU.E. Cifrovye platformy v Rossii: konkurenciya mezhdunaracional'nymi i zarubezhnymi mnogostoronnimi platformami stimuliruet ekonomicheskij rost i innovacii. *Informacionnoe obshchestvo*, 2019, №1–2. S. 16–34. URL: <http://infosoc.iis.ru/article/view/135> (accessed on 01.11.2024)
13. Global Digital Platform Power Index 2023 URL: <https://www.dinarstandard.com/post/global-digital-platform-powerindex-2023> (accessed on 01.11.2024)
14. Konceptsiya obshchego regulirovaniya deyatel'nosti grupp kompanij, razvivayushchih razlichnye cifrovye servisy na baze odnoj «ekosistemy». URL: https://www.economy.gov.ru/material/file/cb29a7d08290120645a871be41599850/konceptsiya_21052021.pdf (accessed on 01.11.2024)
15. Prikaz Rosstata ot 22.08.2022 N 583 "Ob utverzhdenii formy federal'nogo statisticheskogo nablyudeniya dlya organizacii federal'nogo statisticheskogo nablyudeniya za ispol'zovaniem cifrovyh platform" URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_424937/6d675f751a04ce96b147ac47dfbb4ea6a6485a46/ (accessed on 01.11.2024)
16. Federal'nyj zakon ot 27.07.2006 N 149-FZ (red. ot 08.08.2024) "Ob informacii, informacionnyh tekhnologiyah i o zashchite informacii"
17. GOST R 58812-2020. Centry obrabotki dannyh. Inzhenernaya infrastruktura. Operacionnaya model' ekspluatacii. Specifikaciya.
18. ISO/IEC TS 5928 Information technology – Cloud computing and distributed platforms – Taxonomy for digital platforms
19. ISO/IEC TS 38508 Information technology – Governance of IT – Governance implications of the use of a shared digital service platform among ecosystem organizations