

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).

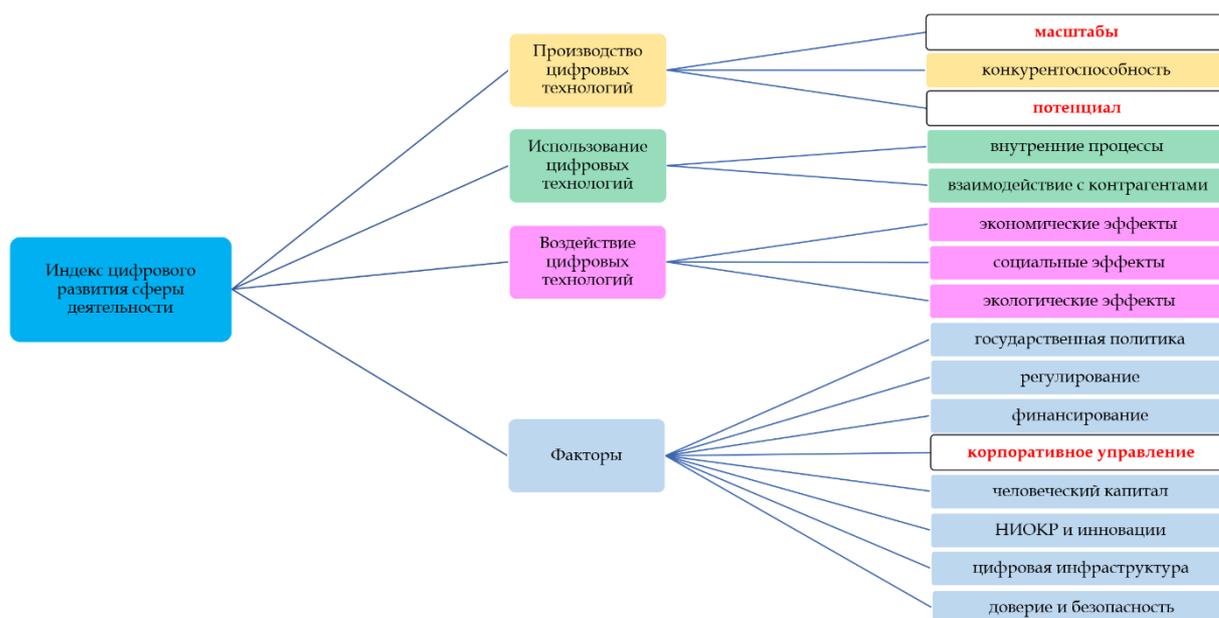


Рисунок 2. Схема построения Индекса цифрового развития сферы деятельности

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.

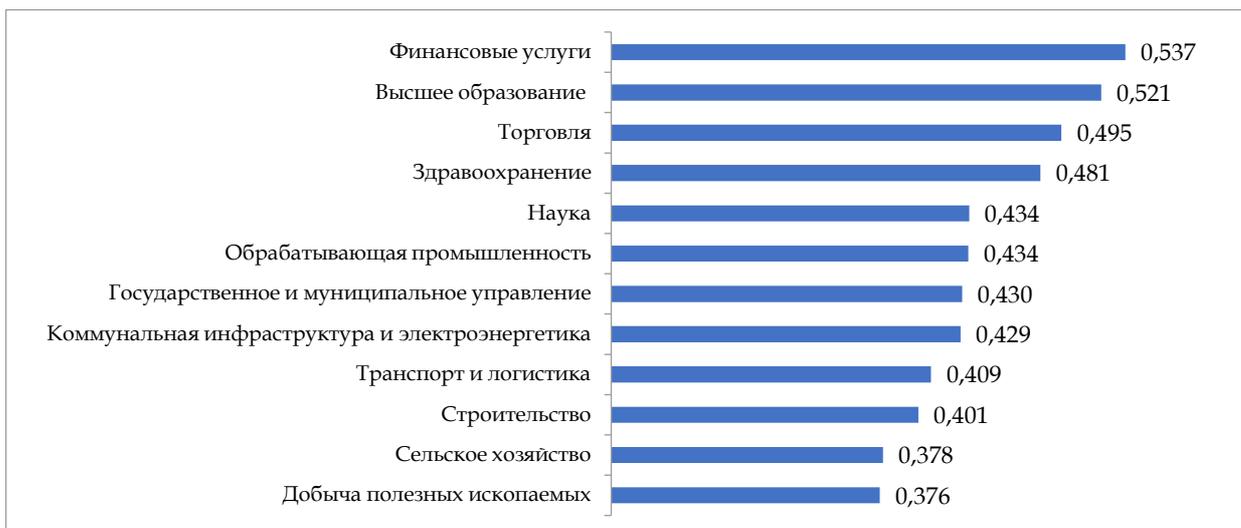


Рисунок 3. Пилотный рейтинг отдельных сфер деятельности по уровню цифрового развития, 2022

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.

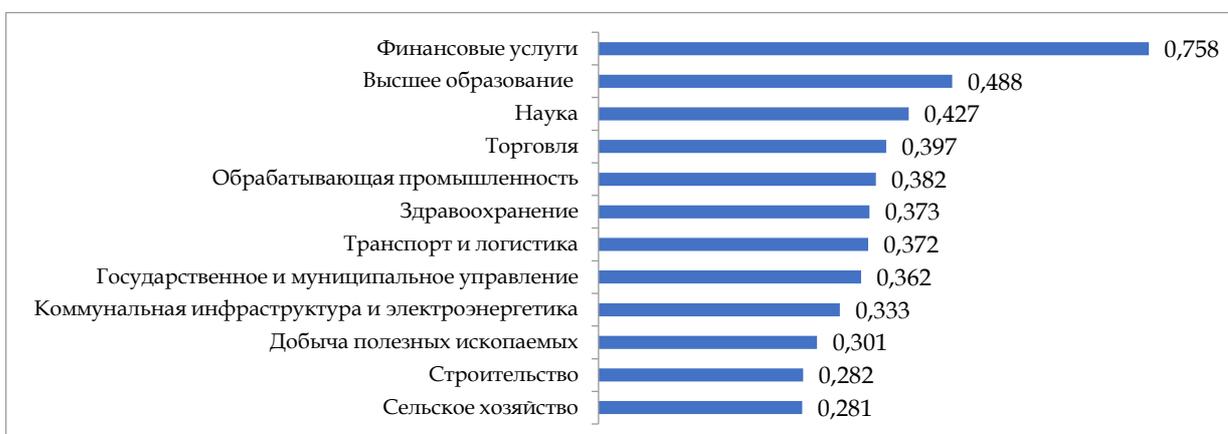


Рисунок 4. Пилотный рейтинг отдельных сфер деятельности по подындексу факторов цифрового развития

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.

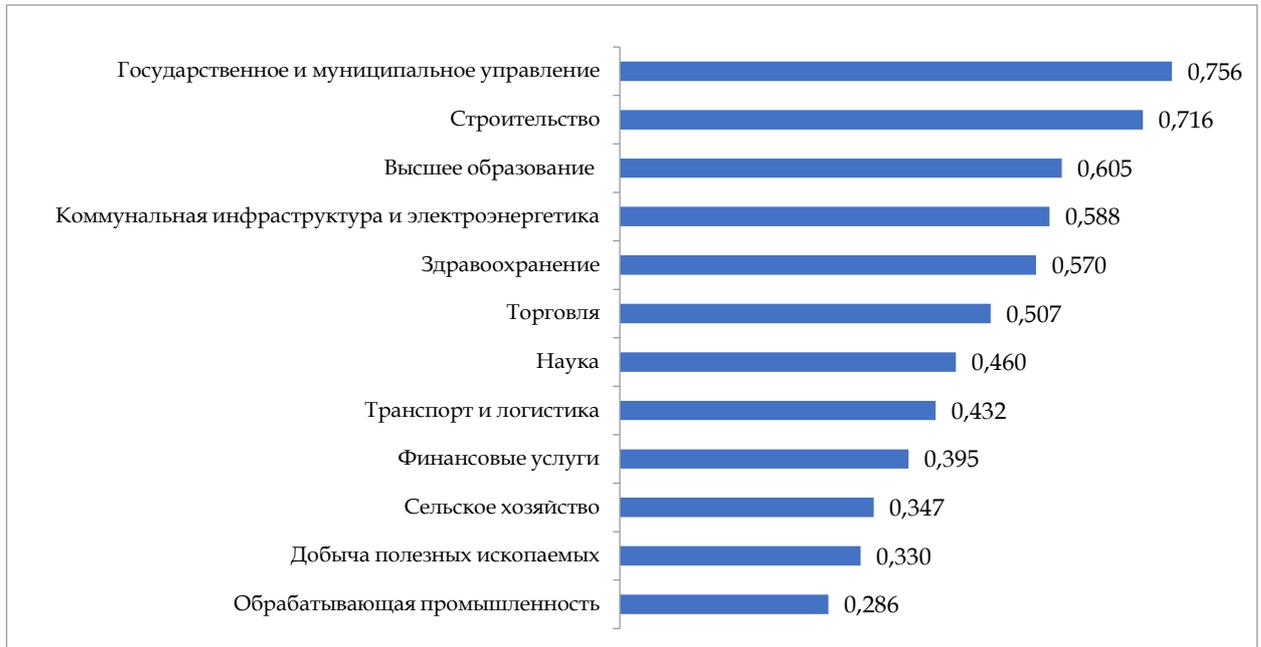


Рисунок 5. Пилотный рейтинг отдельных сфер деятельности по подындексу производства цифровых технологий для цифрового развития

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

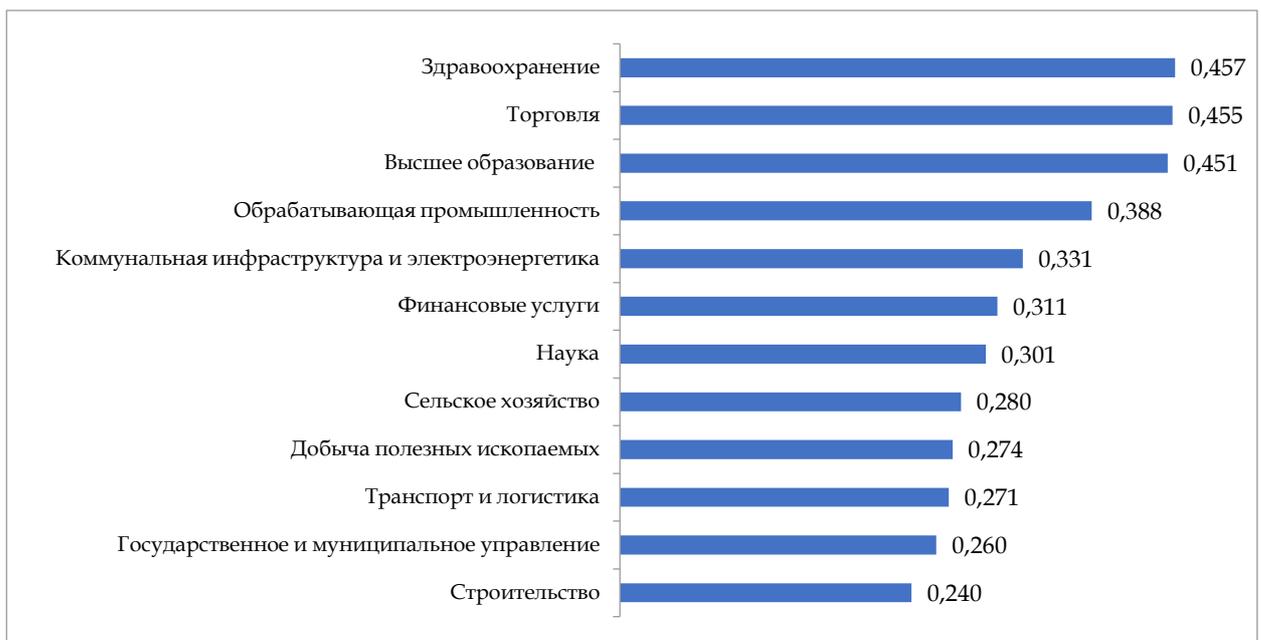


Рисунок 6. Пилотный рейтинг отдельных сфер деятельности по подындексу использования цифровых технологий для цифрового развития

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.

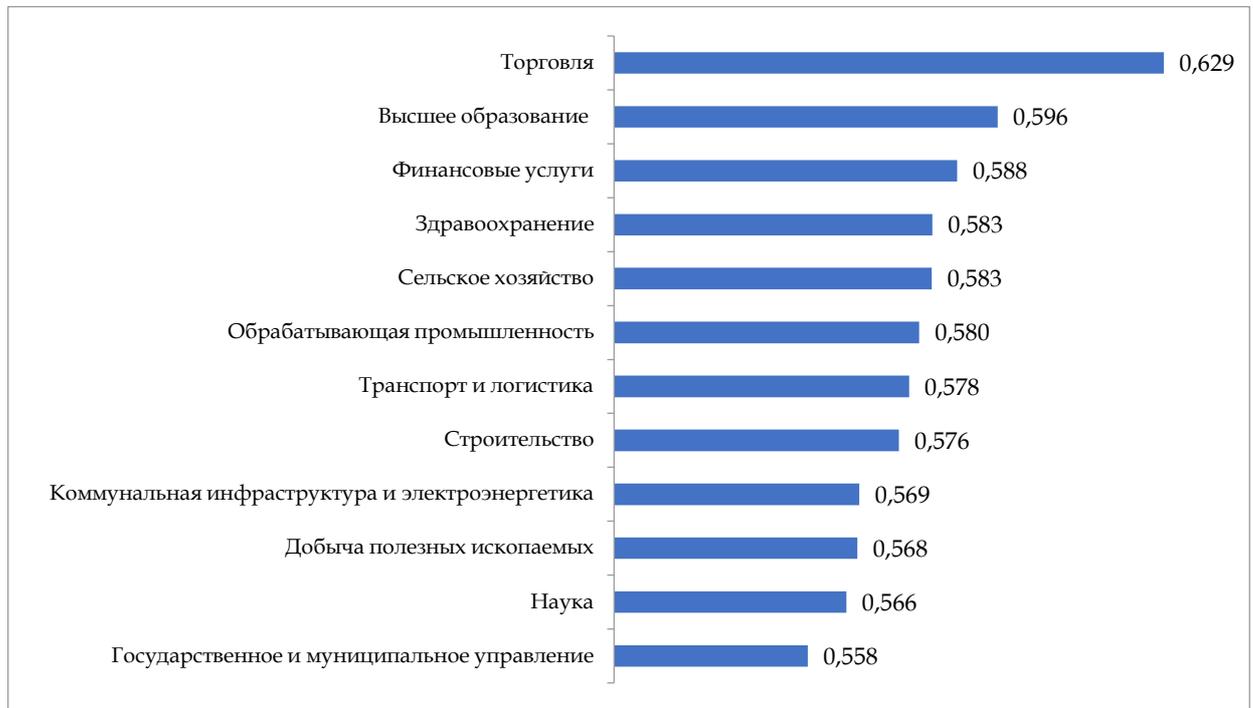


Рисунок 7. Пилотный рейтинг отдельных сфер деятельности по подиндексу социальных и экономических эффектов цифрового развития

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, MLS D 2018, Moscow, Russia, October 1-3, 2018. IEEE, 2018. 1-3 p. <https://doi.org/10.1109/MLS D.2018.8551846>
2. The OECD Model Survey on ICT Usage by Businesses. 2nd Revision. OECD 2015. URL: <https://web-archi ve.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., Калинин 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