

**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](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 вычленивать 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 годы<sup>1</sup> 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].

<sup>1</sup> 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 трудозатрат, 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.

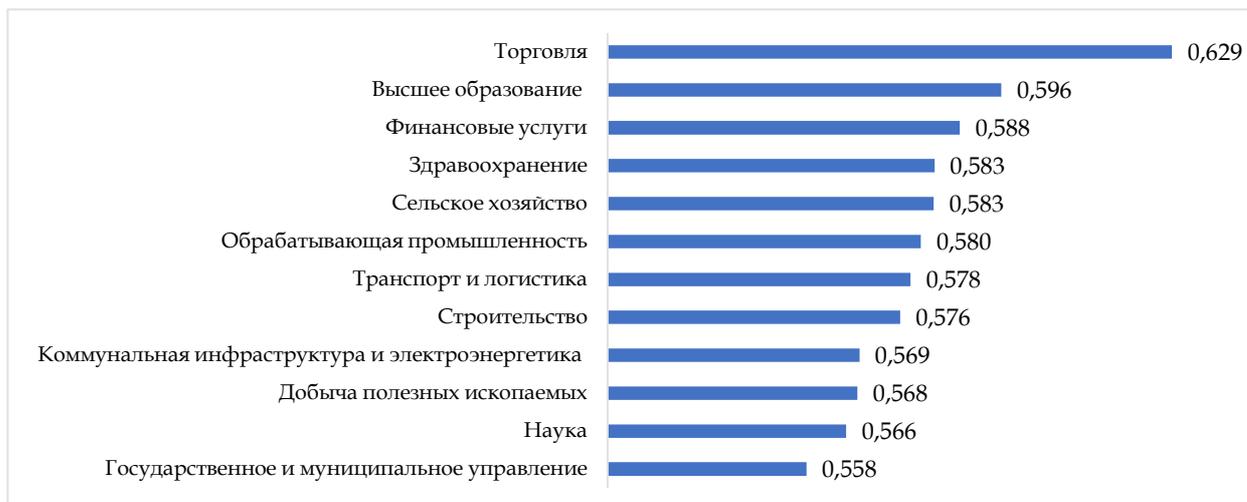


Рисунок 1. Рейтинг отдельных сфер деятельности по композитному индексу воздействия цифровой трансформации, 2022 г.

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 подындекса экономических эффектов цифровой трансформации для отдельных сфер деятельности.

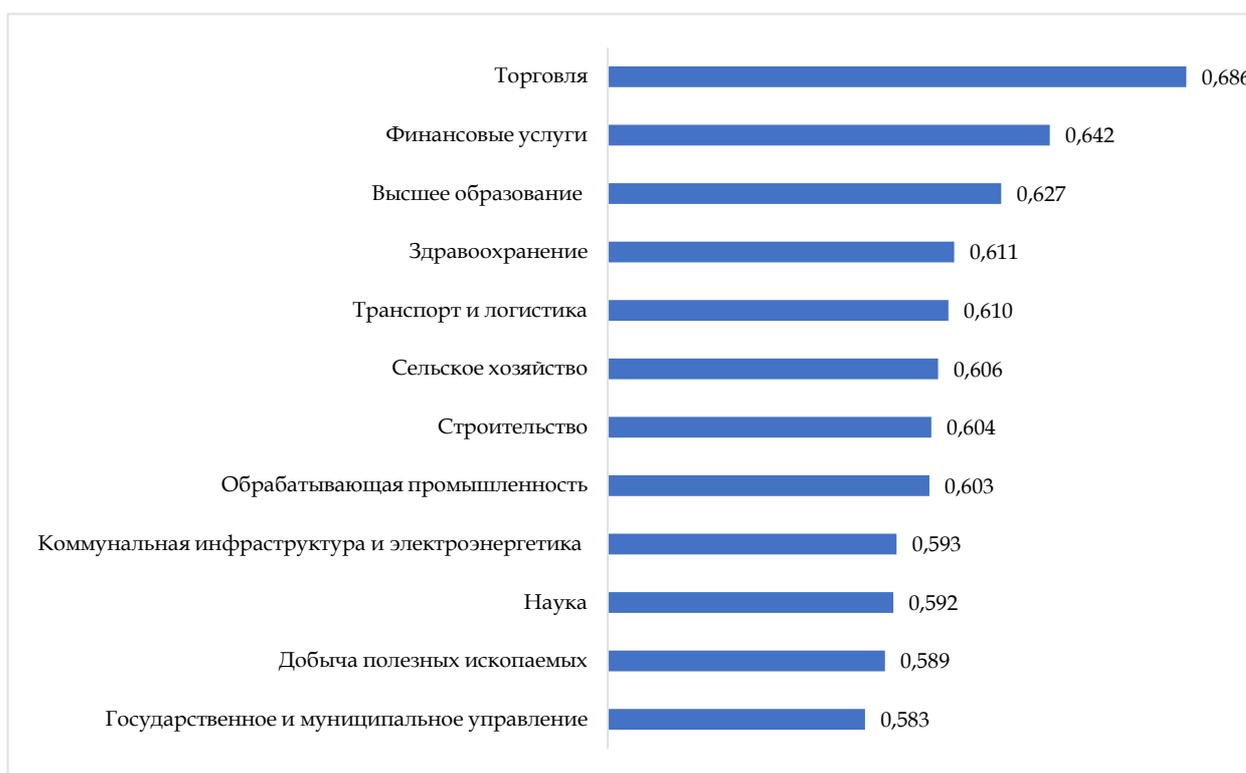


Рисунок 2. Рейтинг отдельных сфер деятельности по подындексу экономических эффектов цифровой трансформации, 2022 г.

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 подындексу экономических эффектов цифровой трансформации в разрезе групп цифровых технологий представлен на рис. 3.

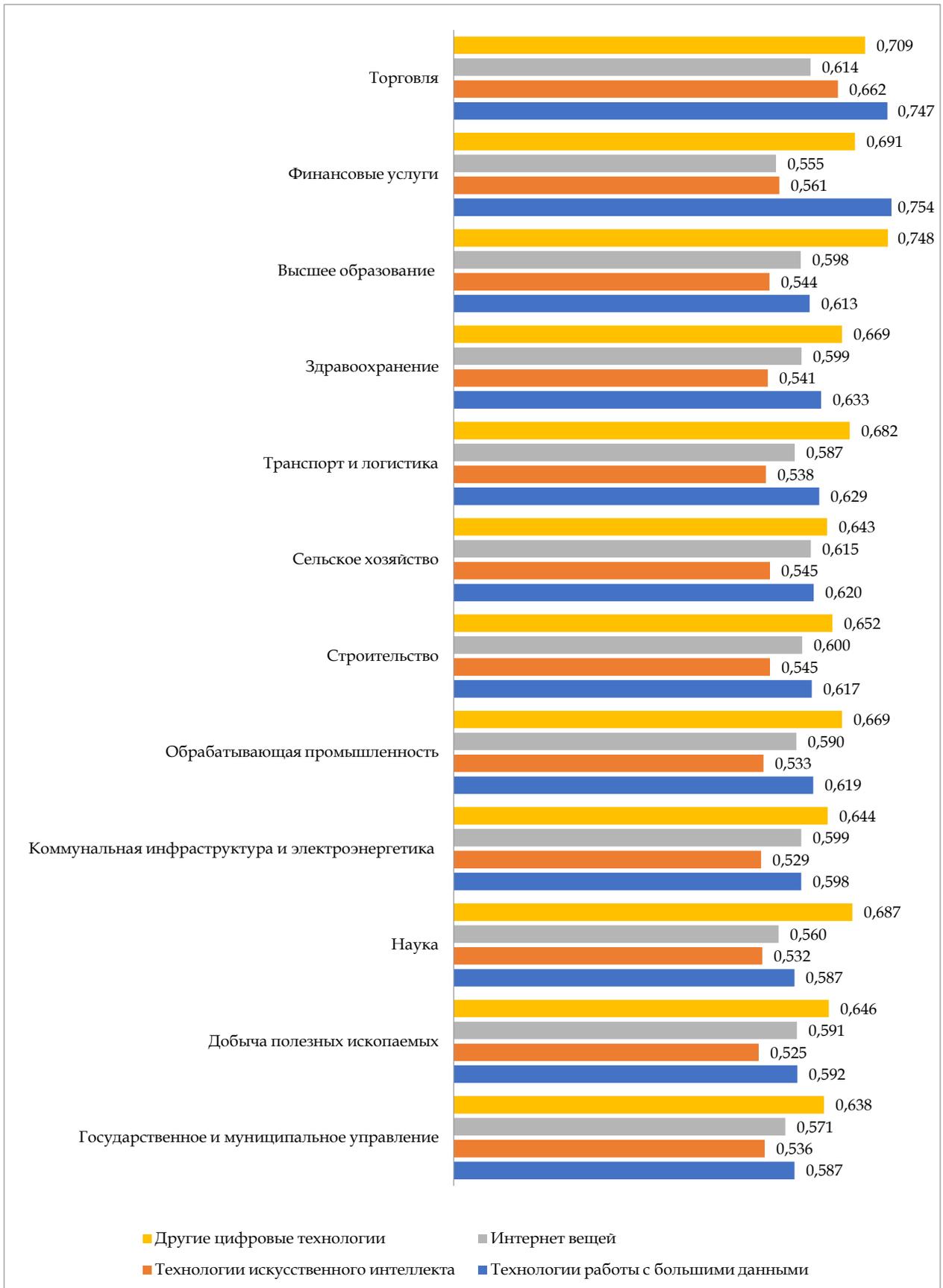


Рисунок 3. Рейтинг отдельных сфер деятельности по подындексу экономических эффектов цифровой трансформации в разрезе групп цифровых технологий, 2022 г.

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.

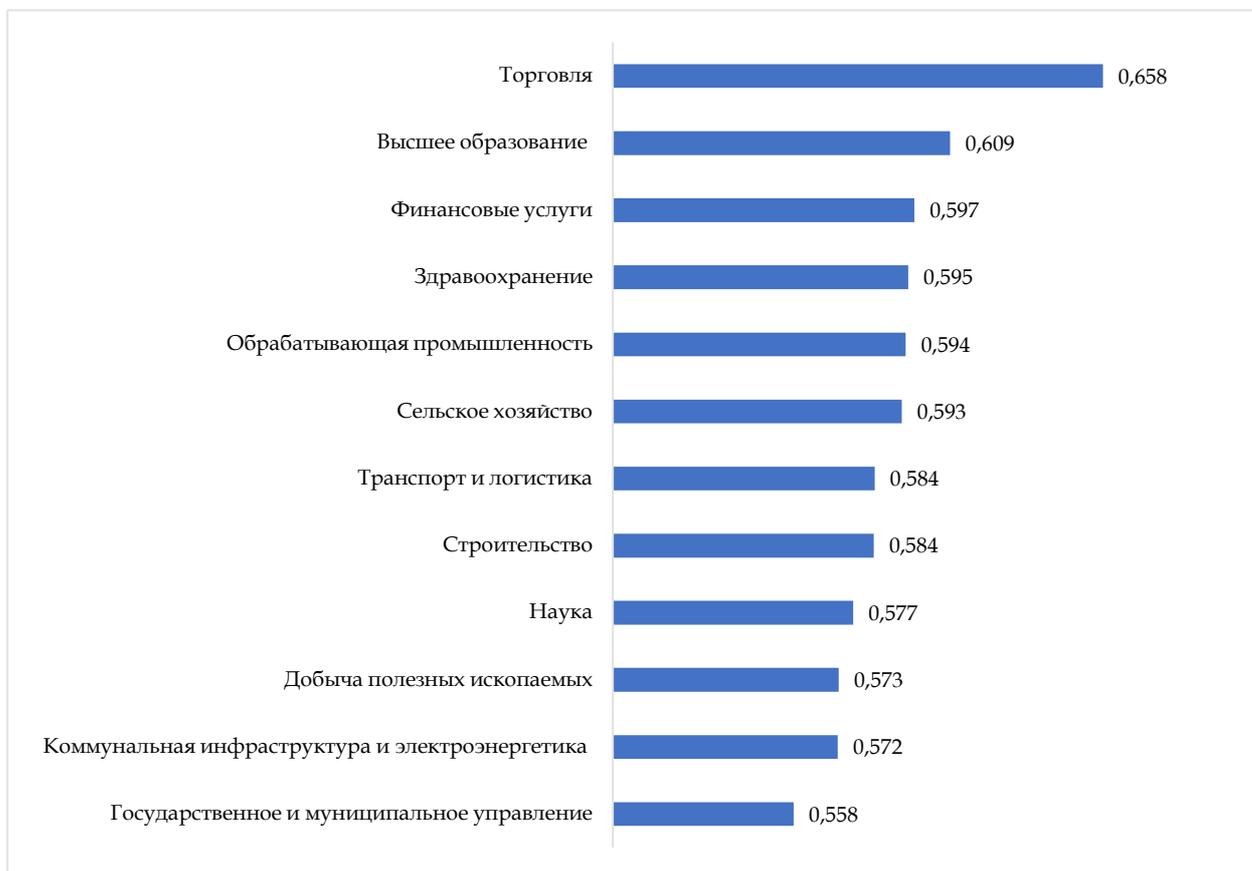


Рисунок 4. Рейтинг отдельных сфер деятельности по подындексу социальных эффектов цифровой трансформации, 2022 г.

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.

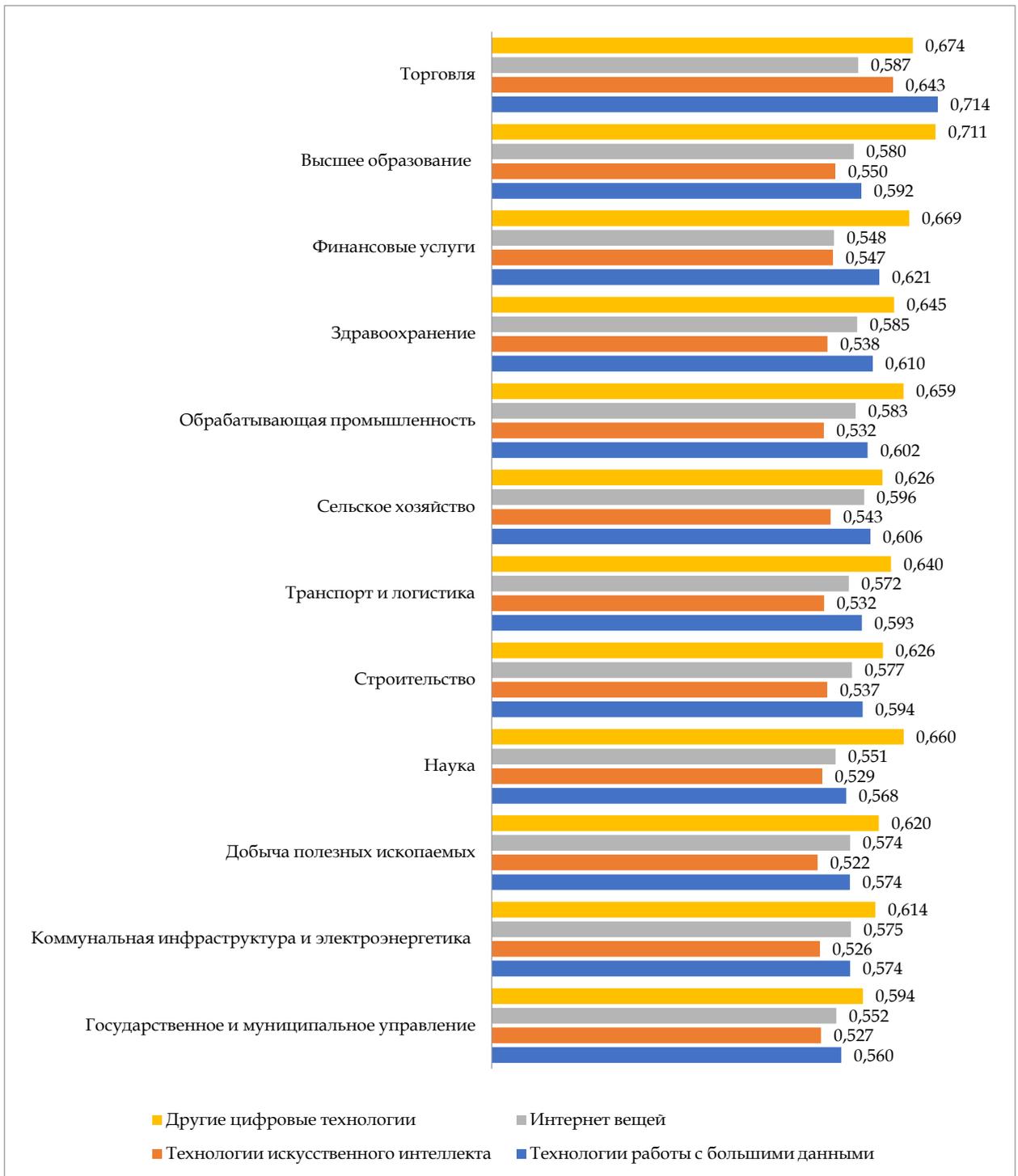


Рисунок 5. Рейтинг отдельных сфер деятельности по подындексу социальных эффектов цифровой трансформации в разрезе групп цифровых технологий, 2022 г.

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).

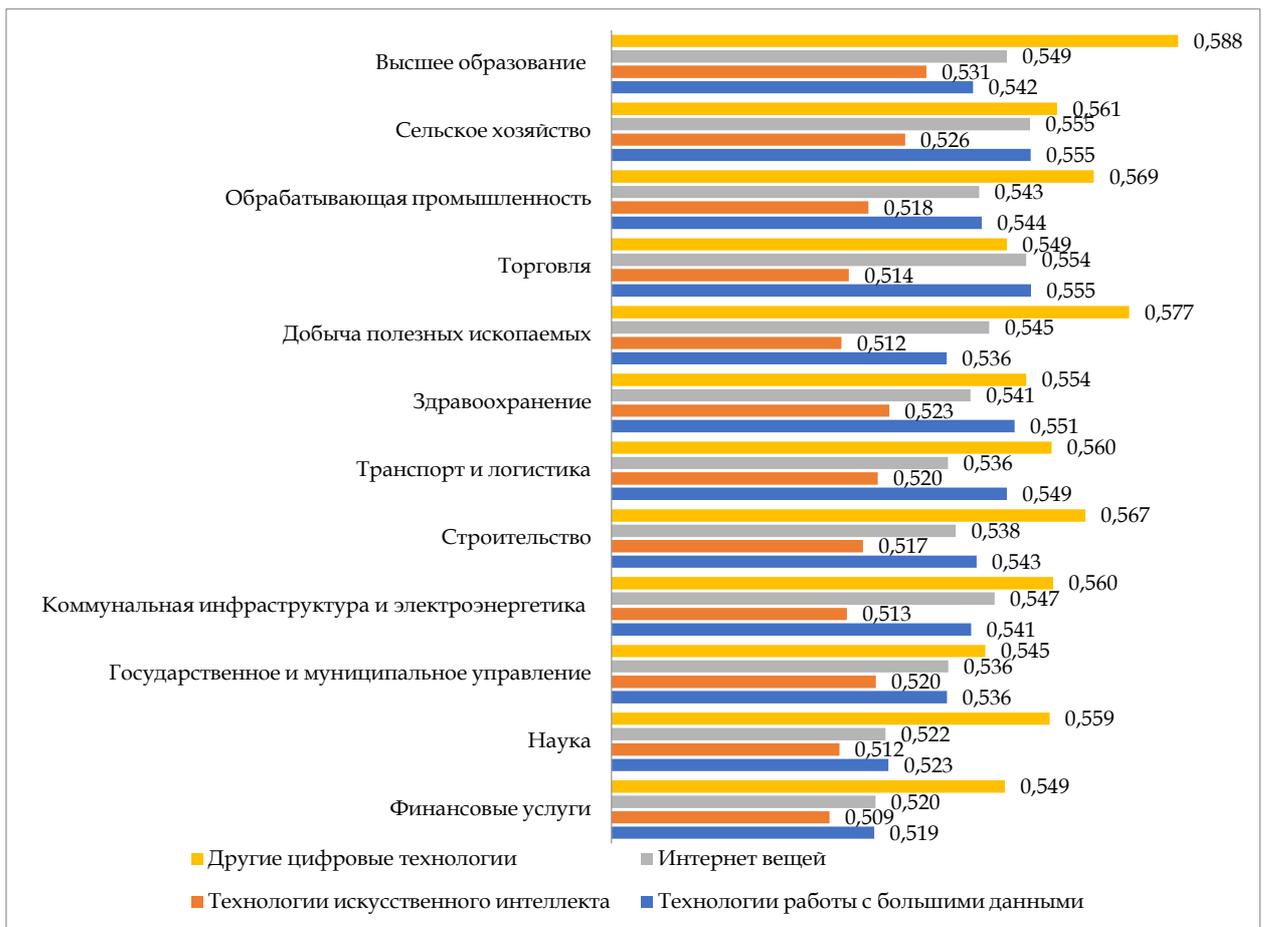


Рисунок 7. Рейтинг отдельных сфер деятельности по подындексу экологических эффектов цифровой трансформации в разрезе групп цифровых технологий, 2022 г.

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](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](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](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](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](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](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](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](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 domochozjajstvah: 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).