

## ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СКВОЗНЫХ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В СИСТЕМЕ ЦЕЛЕЙ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ РЕГИОНОВ

*Е.А. Лясковская, liaskovskaiaea@susu.ru*

*К.М. Григорьева, krislinkin@mail.ru*

*Южно-Уральский государственный университет, Челябинск, Россия*

**Аннотация.** Задачи обеспечения устойчивого развития в условиях цифровизации остаются актуальными и востребованными на всех уровнях управления – от отдельных организаций, отраслей и регионов до национальных экономик. Большую роль при этом играет правильное определение параметров, экзогенных и управляемых переменных, необходимых для принятия решений в целях устранения существующих дисбалансов цифрового развития регионов. Особое значение имеет отраслевая специализация регионов, диктующая требования к проектам цифровой трансформации и формирующая актуальные для решения в регионах социальные, экономические и экологические задачи.

Целью исследования является, во-первых, диагностика использования сквозных цифровых технологий в проектах цифровой трансформации субъектов РФ для выявления региональных и отраслевых особенностей; во-вторых, анализ направленности стратегий цифровой трансформации на решение экономических, экологических, социальных и управленческих задач с учетом специализации регионов. Гипотеза исследования заключается в обусловленности применения сквозных цифровых технологий в стратегиях цифровой трансформации субъектов РФ их отраслевой специализацией и направленностью для решения задач устойчивого развития. Методы исследования: контент-анализ, бинарная оценка, структурный анализ. Статистическую базу составили данные Федеральной службы государственной статистики РФ и статические сборники НИУ ВШЭ. Авторские результаты представлены систематизацией категориального аппарата в области цифровой трансформации, состава сквозных цифровых технологий и их влияния на устойчивое развитие, разработке методического подхода для определения региональных особенностей использования сквозных цифровых технологий в проектах цифровой трансформации субъектов РФ в контексте решения задач устойчивого развития. Выявлено, что отраслевая специализация регионов не оказывает сильного влияния на использование потенциала цифровизации для решения задач устойчивого развития, но с разной степенью интенсивности влияет на применение отдельных типов сквозных цифровых технологий в проектах цифровой трансформации субъектов РФ. Полученные результаты могут использоваться для совершенствования управления цифровой трансформацией региональными органами исполнительной власти РФ.

**Ключевые слова:** цифровая экономика, цифровые технологии, цифровая трансформация, устойчивое развитие, региональная цифровизация

**Для цитирования:** Лясковская Е.А., Григорьева К.М. Цифровая трансформация и использование сквозных цифровых технологий в системе целей устойчивого развития регионов // Вестник ЮУрГУ. Серия «Экономика и менеджмент». 2024. Т. 18, № 4. С. 62–80. DOI: 10.14529/em240405

Original article  
DOI: 10.14529/em240405

## DIGITAL TRANSFORMATION AND THE USE OF DIGITAL TECHNOLOGIES IN THE SYSTEM OF REGIONS SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS

**E.A. Lyaskovskaya**, *lyaskovskaiaea@susu.ru*

**K.M. Grigorieva**, *krislinkin@mail.ru*

*South Ural State University, Chelyabinsk, Russia*

**Abstract.** The tasks of ensuring sustainable development in the context of digitalization remain relevant and in demand at all levels of management - from individual organizations, industries and regions to national economies. In this case, a major role is played by the correct definition of parameters, exogenous and controlled variables necessary for making effective management decisions, to eliminate existing imbalances in digital and regional development. Of particular importance among the parameters and variables of digital development management in the Russian Federation is the industry specialization of regions, dictating the requirements for digital transformation projects and forming social, economic and environmental tasks that are relevant for solution in the regions. The purpose of the study is, firstly, to assess and diagnose the use of end-to-end digital technologies in digital transformation projects of the constituent entities of the Russian Federation in order to identify their regional and industry features; secondly, to analyze the focus of digital transformation strategies by types of regional specialization on solving economic, environmental, social and management problems. The hypothesis of the study is that the use of end-to-end digital technologies in the digital transformation strategy of the constituent entities of the Russian Federation is determined by their industry specialization, as well as the influence of industry specialization of the regions on the use of the digitalization potential to solve sustainable development problems. The methodological base and research methods include content analysis, binary assessment, vertical, horizontal and structural analysis. The statistical base included data from the Federal State Statistics Service of the Russian Federation and statistical collections of the National Research University Higher School of Economics.

The author's results are presented by the systematization of the categorical apparatus in the field of digital transformation, the composition of end-to-end digital technologies and their impact on sustainable development, the development of a methodological approach to determining regional features of the use of end-to-end digital technologies in digital transformation projects of the constituent entities of the Russian Federation in the context of solving sustainable development problems and industry specialization of the regions. A distinctive feature of the approach is its comprehensive and universal nature, the possibility of use in decision-making systems by regional executive bodies for the strategic management of the digital transformation of the constituent entities of the Russian Federation. It was revealed that the industry specialization of regions does not have a strong impact on the use of digitalization potential for solving sustainable development problems, but it does affect the use of certain types of end-to-end digital technologies in digital transformation projects of the constituent entities of the Russian Federation with varying degrees of intensity. The results obtained can be used to improve the management of digital transformation by regional executive authorities of the Russian Federation

**Keywords:** digital economy, digital technologies, digital transformation, sustainable development, regional digitalization

**For citation:** Lyaskovskaya E.A., Grigorieva K.M. Digital transformation and the use of digital technologies in the system of regions sustainable development goals. *Bulletin of the South Ural State University. Ser. Economics and Management*, 2024, vol. 18, no. 4, pp. 62–80. (In Russ.). DOI: 10.14529/em240405

### Введение

Задачи построения цифровой экономики, управления цифровой трансформацией и внедрения цифровых технологий формируют повестку большинства стран, причем независимо от уровня цифровой зрелости, которыми характеризуются отдельные отрасли национальных экономик или правительства стран, реализуемые в странах национальные проекты и программы стран направлены на достижение более высоких качественных

и количественных показателей в этой сфере. Так, рост бюджета национального проекта «Экономика данных и цифровая трансформация государства» составил 150 %, он вырос до 2,3 трлн рублей.

Цифровые технологии оказывают глубокое влияние на поведение и ожидания потребителей, нарушая структуру рынков, формируя неустойчивую конкурентную среду, повышая доступность данных и способствуя их генерации. Цифровые технологии рассматриваются и как эндогенное

явление (реагирование на возможности, предоставляемые цифровыми технологиями), и как экзотическая угроза для организации (нарушение конкурентной среды). Цифровые технологии приводят к новым способам создания стоимости, связанным с ценностными предложениями, ценностными сетями и цифровыми каналами [1]. Пандемия COVID 19 ускорила внедрение цифровых технологий в бизнес-сферу, а также в сферы, связанные с банковскими операциями, страхованием, отраслями связи, дала возможность организациям адаптироваться к изменившимся условиям и выйти на новый уровень развития [2]. Цифровые технологии, с каждым годом становясь более сложными, выступают главными инструментами достижения стратегических целей, меняя способы ведения бизнеса и подходы организаций [3].

Одним из самых дискуссионных вопросов остается роль цифровых технологий и цифровой трансформации в решении задач устойчивого развития, целью которого является одновременное достижение социальных, экономических и экологических целей в контексте как текущей, так и будущей ситуации обеспечения потребностей и интересов следующих поколений в части равных условий развития. В работах российских авторов эти аспекты являются недостаточно проработанными, особенно в контексте использования количественных методов, статистических исследований, основанных на реальных данных, характеризующих инициативы и направления цифровой трансформации на уровне субъектов РФ. Устранению обозначенного исследовательского разрыва посвящено данное исследование.

### Теория

Понятия цифровой экономики и цифровой трансформации соотносятся между собой как целое и частное. Если результат цифровой экономики – это часть ВВП, полученного при помощи использования цифровых средств, то цифровая трансформация – это трансформация бизнеса посредством использования новых цифровых технологий, которая направлена на его преобразование и/или трансформацию в цифровую форму для получения конкурентных преимуществ в условиях цифровой экономики [4].

Подходы к понятию цифровой трансформации и ее роли в обеспечении устойчивого развития приведены в табл. 1.

Как видно из представленных в табл. 1 определений, понимание сущности цифровой трансформации в работах российских и зарубежных авторов варьируется от узкого – как явления комплексного преобразования бизнес-процессов и организационных изменений, до широкого – принципиального нового подхода к управлению социально-экономическими системами на основе применения цифровых технологий. В широком смысле цифровая трансформация является одновременно инструментом и антикризисного управ-

ления, и создания и реализации конкурентных преимуществ, и главным фактором перехода к устойчивому развитию.

К внешним факторам цифровой трансформации относят цифровые технологии, влияющие на структуру затрат, цифровую конкуренцию и поведение потребителей. Стадиями цифровой трансформации являются, во-первых, оцифровка составляющих бизнеса (преобразование аналоговой информации в цифровой формат для ее хранения, обработки и передачи), при этом оцифровывают информацию, а не процессы; во-вторых, цифровизацию как процесс перехода к цифровому бизнесу, усовершенствование бизнес-процессов за счет внедрения цифровых технологий, включающие «улучшение клиентского опыта» и экономию средств; в-третьих, цифровую трансформацию как изменение организации в целом, радикальное преобразование бизнес-модели. Для цифрового бизнеса характерны цифровой продукт или бизнес-модель, цифровые внутренние аспекты, цифровая организация труда, корпоративная культура и способ взаимодействия с рынком [2, 6, 11]. Цифровая трансформация характеризует не столько внедрение цифровых технологий в бизнес-процессы и их автоматизацию, сколько появление новой парадигмы управления, основанной на данных (data-driven).

В качестве основного признака цифровой трансформации выделяют *придание новых качественных характеристик* процессу или продукту [12]. К ключевым характеристикам цифровой трансформации относят *развитие ИКТ, применение цифровых технологий и трансформацию бизнес-моделей* [10].

*Развитие цифровой инфраструктуры* характеризуется наличием широкополосного доступа в Интернет, внедрением цифровых технологий, электронными закупками, цифровым телевидением и системой электронного правительства [10]. *Понятие цифровой трансформации* характеризует использование достижений научно-технического прогресса, преобразования социально-экономических и организационно-управленческих структур. Критериями ее эффективности являются результаты количественных и качественных изменений в системах вследствие использования цифровых технологий [9].

Являясь ответом на развитие цифровых технологий, цифровая трансформация предъявляет особые требования к организациям, увеличивая цифровую конкуренцию и формируя цифровое поведение клиентов [6]. Успех цифровой трансформации зависит не только от внедрения цифровых технологий, но и от правильного понимания ее целей и результатов, а также особенностей бизнес-процессов. Цифровая трансформация рассматривается в трех аспектах: во-первых, как автоматизация процессов; во-вторых, как следствие раз-

Таблица 1

## Подходы к цифровой трансформации и ее вкладу в устойчивое развитие

Автор	Сущность цифровой трансформации и/или ее результаты и вклад в устойчивое развитие
<i>Подходы зарубежных исследователей</i>	
Vial G. [1]	Процесс улучшения систем посредством изменений ее свойств путем комбинаций информационных, вычислительных, коммуникационных и связанных технологий – автоматизация, улучшение бизнес-процессов, экономия затрат, организационная эффективность (инновационность, финансовая эффективность, рост фирмы, репутация, конкурентное преимущество). – улучшение качества жизни людей, включая географические районы, на которые влияют бедность и неравенство ресурсов
Ahmadi-Gh Z., Bello-Pintado A. [5]	Использование цифровых технологий для преобразования цепочек создания стоимости продуктов, процессов и операций... <i>ключевой фактор перехода к устойчивости</i> – цифровые технологии не играют ключевой роли в преодолении барьеров устойчивости, однако уровень их развития влияет на эффективность цифровизации для устранения барьеров устойчивости
Verhoef P.C., Broekhuizen T., Bart Y., Bhattacharya A., Qi Dong J., Fabian N., Haenlein M. [6]	<i>Общекорпоративное явление</i> с широкими организационными последствиями, в котором основная бизнес-модель фирмы может быть изменена посредством использования цифровых технологий. Подразумевает внедрение новых бизнес-моделей, основанных на данных («продукт как услуга», цифровые платформы). – экономия затрат, эффективное производство, реинжиниринг бизнес-процессов, новая модель «затраты-доходы», реконфигурация активов для разработки новой бизнес-модели
Tao Z., Chao J. [7]	Цифровые технологии и Индустрия 4.0 <i>трансформируют бизнес-стратегии</i> , принятые производственными фирмами, способствует гибкости, эффективности и производительности производства за счет использования передовых коммуникационных, информационных и интеллектуальных технологий. Индустрия 4.0 играет <i>решающую роль в обеспечении устойчивого развития</i> . – оказывают значительное положительное влияние на экологическую, экономическую и социальную эффективность, а также на зеленое производство (green manufacturing), зеленые закупки (green purchasing), зеленое проектирование (green design), зеленые информационные системы (green information systems), обратную логистику (reverse logistics) и окупаемость инвестиций (investment recovery)
Chen A., Li L., Shahid W. [3]	Цифровая трансформация предлагает предприятиям возможности для поддержания и внедрения инноваций, способствует устойчивой работе фирм. Является важным фактором достижения устойчивой производительности. Неотъемлемая часть понимания портфеля клиентов. – цифровая трансформация оказывает положительное влияние на устойчивую эффективность бизнеса
<i>Подходы российских исследователей</i>	
«Цифровая трансформация отраслей на основе использования ГИС, ДЗЗ и БАС» [8]	<i>Трансформация системы управления</i> через пересмотр стратегии, моделей, операционных процессов, продуктов, маркетингового подхода и целей, осуществляемой за счет внедрения цифровых технологий – является одной из основ дальнейшего устойчивого развития. – движущей силой цифровой экономики являются информационные технологии и инновации
Степанов А.А., Савина М.В., Степанов И.А. [9]	Процесс <i>комплексного преобразования</i> организационно-управленческих и социально-экономических структур и институтов для совершенствования направленности, качественного содержания – результатом являются <i>функциональные</i> (изменения целевой направленности систем), <i>экономические, социальные</i> (изменения условий жизни), <i>экологические</i> (предупреждение загрязнения, сохранение и воспроизводство окружающей среды), <i>социально-психологические</i> (усиление нагрузки на психику человека) результаты
Коломыц О.Н., Вандрикова О.В., Иванова И.Г. [10]	Совершенствование традиционных методов и внутренние изменения организации, связанные с <i>внедрением цифровых технологий и трансформацией операций</i> , основанных на инновациях – повышение конкурентоспособности и создание новых возможностей в существующих и в новых областях бизнеса

вития ИКТ и третьей платформы, включающей мобильный интернет, социальные технологии, облачные технологии и большие данные; в-третьих, «акцент на экономических условиях, нежели на технологиях» для адаптации существующих бизнес-моделей к реальным условиям для формирования конкурентных преимуществ [13]. Управление эффективностью цифровой трансформации должно осуществляться с учетом принципа эффективной реализации ключевых функций ЦТ, принципа мотивации видов деятельности, принципа создания эффективного механизма мотивации ЦТ, принципа согласованности стратегий ЦТ, принципа управляемости процессов ЦТ и др. [12]. К принципам цифровой трансформации относят учет специфики деятельности организации, наличие необходимого технологического оснащения и определенного уровня цифровой зрелости, интеграцию технологий в единое информационное пространство, совместимость и прозрачность, автоматизацию, безопасность и конфиденциальность, реинжиниринг бизнес-процессов [14].

Ограничителями цифровизации и внедрения цифровых технологий в организациях являются недостаточная цифровая зрелость бизнес-процессов, нехватка IT-специалистов и компетентных сотрудников в функциональных службах, высокие затраты на переобучение персонала, высокая стоимость оборудования, несовершенство российского оборудования и программного обеспечения, отсутствие экономического обоснования и общекорпоративной стратегии цифровой трансформации [10, 15]. В настоящее время вследствие отсутствия разработанных на государственном уровне методических рекомендаций существуют задачи разработки научных подходов к созданию систем управления процессами цифровой трансформации [9].

Рассматривая радикальное изменение бизнес-моделей и бизнес-логики организаций на основе использования цифровых технологий, направленные на обеспечение эффективности, конкурентоспособности и устойчивости, необходимо понимать, во-первых, оцифровывают информацию для использования цифровых технологий; во-вторых, цифровизируют основные и вспомогательные бизнес-процессы и бизнес-операции на основе использования цифровых технологий; в-третьих, проводят цифровую трансформацию бизнеса, его базовые и функциональные стратегии для превращения цифровых технологий и методов принятия решений на основе данных в основные ресурсы и императивы управления организацией. При этом каждый уровень формирует «необходимые, но недостаточные» основания для реализации последующего. Так, если предметом оцифровки и цифровизации являются внедряемые цифровые технологии, то предметом цифровой информации – создаваемая новая клиентоцентричная модель

бизнеса, основанная на новом императиве управления – управления на основе данных для достижения клиентоцентричности.

По результатам анализа работ отечественных и зарубежных исследователей, посвященных вопросам цифровизации и цифровой трансформации, можно сделать следующие выводы. Если российские исследователи рассматривают в большей степени теоретические и понятийные основы, то зарубежные больше внимания уделяют прикладным, практическим аспектам цифровой трансформации, изучению вклада цифровых технологий в достижение социально-экономических, организационно-управленческих и экологических целей. Вопросы анализа региональных особенностей использования сквозных цифровых технологий как ключевого и системообразующего звена в проектах цифровой трансформации субъектов РФ, а также направленности стратегий цифровой трансформации на решение задач устойчивого регионального развития остаются открытыми и требуют дальнейших исследований.

#### **Материалы и методы исследования**

Для оценки и диагностики использования сквозных цифровых технологий в проектах цифровой трансформации субъектов РФ для выявления их региональных особенностей и анализа направленности стратегий цифровой трансформации на решение экономических, экологических, социальных и управленческих задач разработана методика, включающая 7 этапов, представленных в табл. 2.

*1 этап – Формирование перечня «сквозных» цифровых технологий и субтехнологий.* В рамках Национальной технологической инициативы (НТИ) сквозные технологии были определены как ключевые научно-технические направления, которые оказывают наиболее существенное влияние на развитие рынков [19]. Для формирования перечня сквозных цифровых технологий был проведен хронологический анализ нормативно-правовых актов (табл. 3).

Сформированный для проведения контент-анализа перечень сквозных цифровых технологий, соответствующий действующему законодательству РФ (определенных в рамках программы «Цифровая экономика Российской Федерации», или дорожных карт по технологиям), приведен в табл. 4.

*2 этап – Распределение направлений цифровой трансформации субъектов РФ по компонентам устойчивого развития.*

В 2021 году субъектами РФ были разработаны региональные стратегии цифровой трансформации (РСЦТ) «ключевых отраслей экономики, социальной сферы, государственного управления». РСЦТ были разработаны на основе федеральных индикаторов и приоритетов по 6 базовым направлениям: «государственное управление», «образование и

Таблица 2

Методика анализа использования сквозных цифровых технологий в проектах  
цифровой трансформации субъектов РФ

№	Содержание этапа	Информационная база	Результат этапа
1	Формирование перечня сквозных цифровых технологий для анализа проектов из стратегий цифровой трансформации субъектов РФ	Программа «Цифровая экономика РФ», Дорожные карты по направлениям развития сквозных цифровых технологий [16, 17]	Перечень сквозных цифровых технологий и субтехнологий для проведения контент-анализа стратегий цифровой трансформации субъектов РФ
2	Распределение направлений цифровой трансформации субъектов РФ по компонентам устойчивого развития	Цели устойчивого развития ООН [16]	Состав аналитических компонент устойчивого развития для анализа проектов из стратегий цифровой трансформации субъектов РФ
3	Отбор стратегий цифровой трансформации субъектов РФ для анализа	Региональные стратегии цифровой трансформации субъектов РФ [16]	Выборка из действующих стратегий, направлений и проектов цифровой трансформации субъектов РФ
4	Отбор субъектов РФ по типам экономической специализации	«Атлас экономической специализации регионов России», НИУ ВШЭ (г. Москва) [18]	Группировка субъектов Российской Федерации по типам экономической специализации
5	Контент-анализ и бинарная оценка использования сквозных цифровых технологий в проектах цифровой трансформации субъектов РФ по компонентам устойчивого развития	Выборка из 1501 проекта использования сквозных цифровых технологий по 84 субъектам РФ и 10 сквозных цифровых технологий [16]	336 матриц, учитывающие использование 9 сквозных цифровых технологий по компонентам устойчивого развития в направлениях – от 6 до 20 – цифровой трансформации 84 субъектов РФ
6	Формирование аналитических матриц использования ЦИТ в проектах цифровой трансформации субъектов РФ по группам отраслевой специализации регионов	336 матриц использования сквозных цифровых технологий субъектами РФ (10 сквозных технологий, 4 компоненты устойчивости)	2 интегральные аналитические матрицы использования сквозных цифровых технологий в группах регионов РФ (по типам экономической специализации)
7	Статистический анализ аналитических матриц и разработка цифровых профилей субъектов РФ	2 интегральные аналитические матрицы использования сквозных цифровых технологий в четырех группах регионов РФ	Цифровые профили регионов РФ в контексте использования сквозных цифровых технологий и использования цифровых инструментов в достижении целей устойчивого развития

Составлено авторами

наука», «здравоохранение», «транспорт и логистика», «развитие городской среды», «социальная сфера».

Также субъекты могли самостоятельно включать приоритетные отраслевые направления цифровой трансформации, которыми стали «промышленность», «физическая культура и спорт», «безопасность», «туризм», «сельское хозяйство», «кадровое обеспечение цифровой экономики», «экология», «строительство», «торговля и предпринимательство», «энергетическая инфраструктура», «культура», «финансовые услуги», «связь», «информационная безопасность». В 2022 году РСЦТ были актуализированы с учетом рекомендаций федеральных органов исполнительной власти.

Анализ и оценка применения цифровых сквозных технологий и субтехнологий в региональных стратегиях цифровой трансформации субъектов РФ проведены в контексте их влияния на 4 компоненты устойчивого развития – социальную, экономическую, экологическую и управленческую. Состав направлений цифровой трансформации, включенных в каждую компоненту, приведен в табл. 5.

3 этап – Отбор стратегий цифровой трансформации субъектов Российской Федерации для анализа проводился по критерию присутствия в них сквозных цифровых технологий. Были проанализированы 88 региональных стратегии цифровой трансформации субъектов РФ [16], рассмотрены включенные в них проекты в контексте запла-

Хронология формирования перечня сквозных цифровых технологий в РФ

№ п/п	Наименование нормативно-правового акта	Состав перечня сквозных цифровых технологий и/ или анализ изменений в нем
1	Программа «Цифровая экономика РФ», утвержденная распоряжением Правительства РФ от 28 июля 2017 г. № 1632-р [17]	– большие данные – нейротехнологии и искусственный интеллект – системы распределенного реестра – квантовые технологии – новые производственные технологии – промышленный интернет – компоненты робототехники и сенсорики – технологии беспроводной связи – технологии виртуальной и дополненной реальностей <i>Предусматривалось изменение перечня по мере появления и развития новых технологий</i>
2	Паспорт национальной программы «Цифровая экономика РФ», утвержденный президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам (протокол от 24 декабря 2018 г. № 16) [19]	Перечень сквозных технологий в Паспорте не приводится. <i>В рамках реализации федерального проекта в 2019 году предполагалась разработка и утверждение 9 дорожных карт развития перспективных сквозных технологий с учетом потребности ведущих компаний в сфере цифровой экономики</i>
3	Паспорт федерального проекта «Цифровые технологии» национальной программы «Цифровая экономика РФ» [17]	<i>Перечень сквозных цифровых технологий, приведенных в пункте 1 настоящей Таблицы Разработаны дорожные карты по сквозным цифровым технологиям</i>
4	Приказ Минцифры России от 29.03.2019 № 113 «Об утверждении Концепции построения и развития узкополосных беспроводных сетей связи «Интернета вещей» на территории Российской Федерации» [19]	– интернет вещей  <i>добавлена новая сквозная цифровая технология Утверждена дорожная карта (план) по технологии «Интернет вещей» в целях реализации национальной программы и Концепции</i>
5	Распоряжение Правительства РФ от 08.07.2019 № 1484-р «О подписании соглашений о намерении между Правительством РФ и государственными корпорациями и компаниями с государственным участием в целях развития отдельных высокотехнологичных направлений» [17]	– технологии новых материалов и веществ – квантовые коммуникации – квантовые вычисления – интернет вещей – технологии распределенных реестров – квантовые сенсоры – искусственный интеллект – мобильные сети связи пятого поколения <i>Сквозные цифровые технологии были приравнены к высокотехнологичным направлениям, только часть формулировок совпадают дословно</i>
6	Протокол заседания Правительственной комиссии по цифровому развитию, использованию информационных технологий для улучшения качества жизни и условий ведения предпринимательской деятельности от 14.10.2019 [17]	Перечень сквозных технологий, приведенных в пункте 1 настоящей Таблицы, за исключением: – большие данные – промышленный интернет <i>Одобрено 7 дорожных карт по информационным технологиям (представлены на сайте Минцифры). От разработки планов по развитию больших данных, промышленного интернета отказались</i>

Окончание табл. 3

№ п/п	Наименование нормативно-правового акта	Состав перечня сквозных цифровых технологий и/или анализ изменений в нем
7	Концепция технологического развития на период до 2030 года утверждена распоряжением Правительства РФ от 20.05.2023 № 1315-р (в редакции от 21.10.2024) [17]	<ul style="list-style-type: none"> <li>– искусственный интеллект</li> <li>– современные и перспективные сети мобильной связи</li> <li>– квантовые вычисления</li> <li>– квантовые коммуникации</li> <li>– новое промышленное ПО</li> <li>– новое общесистемное ПО</li> <li>– системы накопления энергии</li> <li>– водородная энергетика</li> <li>– перспективные космические системы и сервисы</li> <li>– технологии новых материалов и веществ</li> </ul> <p><i>Сформирован перечень важных направлений технологического развития страны до 2030 года.</i>  <i>Выбраны 10 сквозных технологий и 8 направлений для промышленного сегмента.</i>  <i>Сформированы дорожные карты для 10 категорий сквозных технологий.</i></p>

Составлено авторами

Таблица 4

Перечень официально закрепленных сквозных цифровых технологий

№ п/п	Сквозная цифровая технология	Определение
1	Нейротехнологии и искусственный интеллект	Комплекс технологических решений, <i>имитирующий когнитивные функции человека</i> и позволяющий при выполнении задач достигать результаты, как минимум сопоставимые с результатами интеллектуальной деятельности человека
2	Компоненты робототехники и сенсорики	Охватывает направления разработки автоматизированных технических систем и методов управления ими, <i>разработки сенсорных систем и методов обработки сенсорной информации</i> , взаимодействия технических систем между собой и с человеком
3	Квантовые технологии	Технологии, основанные на <i>высоком уровне контроля</i> над индивидуальными квантовыми объектами
4	Технологии беспроводной связи	Подкласс информационных технологий, <i>служащий для передачи информации</i> между двумя и более точками на расстоянии, не требуя проводной связи
5	Системы распределенного реестра	Новый подход к созданию баз данных, ключевой особенностью которого является отсутствие единого центра управления
6	Новые производственные технологии	Совокупность новых, с высоким потенциалом подходов, материалов, методов и процессов, которые <i>используются для проектирования и производства</i> глобально конкурентоспособных и востребованных на мировом рынке продуктов или изделий
7	Технологии виртуальной и дополненной реальности	Ключ к принципиально новому уровню <i>взаимодействия человека с цифровым миром</i> , который играет все большую роль в глобальной экономике, политике, социальных отношениях.
8	Интернет вещей Промышленный интернет	Система, объединяющая устройства в компьютерную сеть и <i>позволяющая собирать, анализировать, обрабатывать и передавать данные</i> другим объектам, используя специальное программное обеспечение, приложения, технические устройства
9	Большие данные	Структурированные или неструктурированные массивы данных большого объема, обрабатываемые специальными автоматизированными инструментами для <i>анализа, прогнозирования и принятия решений</i>
10	Мобильные сети связи пятого поколения (5g)	Пятое поколение беспроводной сотовой связи, <i>обеспечивающее повышенные скорости передачи данных</i> , низкую задержку, устойчивое подключение, более широкий диапазон полос пропускания и увеличенную емкость

Составлено авторами



Группировка направлений цифровой трансформации субъектов РФ по компонентам устойчивого развития

№ п/п	Компонента устойчивого развития	Направления цифровой трансформации
1	<i>Социальная</i> – цифровые технологии, инструменты и сервисы для повышения качества и уровня жизни населения	Образование, здравоохранение, развитие городской среды, социальная сфера, культура
2	<i>Экономическая</i> – ускорение экономического роста, роста производительности, оптимизация бизнес-процессов и развитие новых секторов экономики вследствие внедрения цифровых технологий	Транспорт и логистика, промышленность, физическая культура и спорт, безопасность, туризм, сельское хозяйство, кадровое обеспечение цифровой экономики, строительство, торговля и предпринимательство, энергетическая инфраструктура, финансовые услуги, связь, информационная безопасность
3	<i>Экологическая</i> – использование цифровых технологий для мониторинга и защиты окружающей среды	Экология и природопользование
4	<i>Управленческая</i> – внедрение цифровых технологий в процессы государственного управления, включая автоматизацию и цифровизацию услуг и обеспечивая прозрачность процессов, снижение уровня бюрократии и повышение доверия населения	Государственное управление

нированных к внедрению сквозных цифровых технологий по 6 основным направлениям (здравоохранение, образование, транспорт, развитие городской среды, государственное управление и социальная сфера), а также по 14 направлениям, соответствующим приоритетам развития экономики региона (промышленность, физическая культура и спорт, безопасность, туризм, сельское хозяйство, кадровое обеспечение цифровой экономики, экология, строительство, торговля и предпринимательство, энергетическая инфраструктура, культура, финансовые услуги, связь, информационная безопасность). Для каждого субъекта проводился контент-анализ стратегий цифровой трансформации, оценивалось прямое упоминание сквозных цифровых технологий в разделе «Проекты развития отрасли». По результатам анализа было выявлено, что информация в разделе «Проекты развития отрасли» отсутствует в 5 регионах: Республика Ингушетия, Республика Татарстан, г. Севастополь, Тамбовская область и Тверская область.

4 этап – Отбор субъектов Российской Федерации по типу экономической специализации. В соответствии с «Атласом экономической специализации регионов России» [18], разработанным Институтом статистических исследований и экономики знаний Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики» (г. Москва), субъекты РФ были распределены на 2 группы и 4 подгруппы по признаку отраслевой специализации (табл. 6) [18]. В исследовании НИУ ВШЭ отсутствуют 4 субъекта РФ – Запорожская

область, Херсонская область, Луганская Народная Республика, Донецкая Народная Республика, которые были исключены из анализа.

*Полиотраслевые* – характеризуются наибольшим числом отраслей специализации, из них от 25 до 50 % – отрасли национальной и локальной значимости. *Специализированные* – имеют небольшое число отраслей специализации, с различающимися уровнями развития. В зависимости от доли отраслей региональной специализации, относящихся к типу «национальная и локальная значимость» в группе выделяют 3 подгруппы: *сильно-специализированные* (от 80 до 100 %), *среднеспециализированные* (от 30 до 70 %) и *слабоспециализированные* (менее 25 %) [18]. По этой причине стратегии цифровой трансформации субъектов были исключены, дальнейший анализ проводился по 84 субъектам РФ, итоговые аналитические матрицы включали информацию по 84 субъектам РФ.

5 этап – Контент-анализ и бинарная оценка стратегий цифровой трансформации субъектов РФ. Были проанализированы 1501 проектов, входящих в 6 основных и 14 опциональных направлений для стратегии цифровой трансформации 84 субъектов РФ. Каждой сквозной цифровой технологии или субтехнологии присваивалось значение:

1 – технология используется или запланирована к использованию (отражено в Разделе «Проекты развития отрасли» стратегии);

0 – технология не упоминается и не применяется.

Таблица 6

## Группировка субъектов РФ по уровню специализации\*

Полиотраслевые регионы (от 25 до 50 %)	Специализированные регионы		
	Сильноспециализированные (от 80 до 100 %)	Среднеспециализированные (от 30 до 70 %)	Слабоспециализированные (менее 25 %)
Края: Красноярский, Краснодарский Области: Новосибирская, Самарская, Челябинская, Ростовская, Нижегородская, Свердловская, Московская Республики: Башкортостан, Татарстан Города: Санкт-Петербург	Области: Мурманская, Курганская, Липецкая, Тамбовская, Курская, Пензенская, Рязанская, Брянская, Кировская Калужская, Владимирская Республики: Дагестан, Крым, Чувашская, Мордовия	Края: Алтайский, Забайкальский, Ставропольский, Приморский, Хабаровский, Пермский Области: Амурская, Вологодская, Тюменская, Архангельская, Омская, Ивановская, Астраханская, Калининградская, Костромская, Псковская, Ульяновская, Оренбургская, Белгородская, Томская, Смоленская, Ярославская, Тверская, Воронежская, Саратовская, Волгоградская, Новгородская, Иркутская, Тульская, Ленинградская Республики: Чеченская, Коми, Бурятия, Карелия, Марий Эл, Удмуртская, Саха (Якутия) Автономные округа: Ямало-Ненецкий	Края: Камчатский Области: Еврейская автономная, Сахалинская, Магаданская, Орловская, Кемеровская-Кузбасс Республики: Северная Осетия-Алания, Кабардино-Балкарская, Ингушетия, Хакасия, Калмыкия, Тыва, Алтай, Карачаево-Черкесская, Адыгея Города: Севастополь Автономные округа: Ненецкий, Чукотский, Ханты-Мансийский
<b>12 субъектов</b>	<b>15 субъектов</b>	<b>38 субъектов</b>	<b>19 субъектов</b>

\* Разработано на основе отчета НИУ ВШЭ (Москва). URL: [https://ris3.hse.ru/?ysclid=m4fv2d78jk\\_616223155](https://ris3.hse.ru/?ysclid=m4fv2d78jk_616223155) (дата обращения: 15.11.2024)

6 этап – Формирование аналитических матриц использования сквозных цифровых технологий в проектах цифровой трансформации субъектов РФ по компонентам устойчивого развития и по группам региональной специализации. Было продиагностировано использование 10 сквозных технологий: системы распределенного реестра, нейротехнологии и искусственный интеллект, технологии виртуальной и дополненной реальности, новые производственные технологии, интернет вещей и/или промышленный интернет, большие данные, технологии беспроводной связи, компоненты робототехники и сенсорики, квантовые технологии, в рамках реализации 4 направлений устойчивого развития (социальное, экономическое, экологическое и управленческое). Учитывалось использование неофициальных названий. Технология № 10 «Мобильные сети связи пятого поколения (5g)» в проектах не упоминалась.

7 этап – Статистический анализ аналитических матриц и разработка цифровых профилей субъектов РФ. В рамках статистического анализа использовались вертикальный, горизонтальный и структурный виды анализа. В качестве итога использованы суммарные значения использования СЦТ в полиотраслевых, сильноспециализированных, среднеспециализированных и слабоспециализированных регионах РФ, а также по социальной,

экономической, экологической и управленческой компоненте устойчивого развития.

**Результаты**

В процессе анализа стратегий цифровой трансформации субъектов Российской Федерации выявлен ряд особенностей, связанных с использованием сквозных цифровых технологий. Эти особенности могут создавать как сложности для систематизации данных, так и возможности для более гибкого подхода к использованию цифровых инструментов.

Во-первых, субъекты РФ используют неофициальные названия «сквозных» цифровых технологий. Во многих региональных стратегиях применяются наименования технологий, отличающиеся от официальной терминологии, принятой в программе «Цифровая экономика Российской Федерации». Например, «блокчейн», «технологии распределенного реестра» и «технологии систем распределенного реестра» вместо официального названия «системы распределенного реестра», «технологии сбора и обработки больших данных» и «анализ больших данных» вместо технологии «большие данные».

Во-вторых, используются наименования субтехнологий СЦТ вместо самих технологий. Многие субъекты РФ фокусируются на узких направлениях цифровых технологий, что приводит к

применению официальной терминологии субтехнологий, определенных в программе «Цифровая экономика Российской Федерации», вместо упоминания цифровых сквозных технологий. Например, вместо «искусственного интеллекта» указывается использование «компьютерного зрения», «обработки естественного языка», «распознавания и синтеза речи», «рекомендательных систем» и «интеллектуальных систем поддержки принятия решений». Вместо «квантовых технологий» в документах встречается субтехнология «квантовые коммуникации». «Технологии виртуальной и дополненной реальностей» заменяются описанием субтехнологии «VR/AR». Это свидетельствует о практическом подходе регионов, но усложняет унификацию данных на федеральном уровне.

В-третьих, использование технологий, не присутствующих в программе «Цифровая экономика Российской Федерации» и не являющихся сквозными цифровыми технологиями и субтехнологиями. Некоторые субъекты РФ активно используют технологии, которые не вошли в официальный перечень «сквозных» цифровых технологий в рамках программы «Цифровая экономика Российской Федерации» или дорожных карт по технологиям. Среди таких технологий выделяют технологии «микрoэлектроники и радиоэлектроники», «информационные технологии», «предикативный анализ и предсказательная (предиктивная) аналитика», «телемедицина», «цифровые помощники (чат-боты, голосовые сервисы)», «облачные технологии», «обработка естественного языка», «анализ текстов», «машинный перевод», «генерация текстов», «технологии информационного моделирования», «производственные технологии», в том числе «цифровой двойник», «поиск аномалий», «анализ временных рядов», «технологии пространственного анализа и моделирования», «бесконтактные электронные системы оплаты», «автоматизация документооборота», «технологии проводной и беспроводной передачи

данных», «криптография» (Data Matrix), «электронный документооборот» и «цифровая квалифицированная подпись», «цифровой паспорт товара». Использование данных технологий подчеркивает инициативность регионов в решении местных задач. Аналитические матрицы, разработанные по результатам анализа проектов цифровой трансформации, приведенных в региональных стратегиях цифровой трансформации субъектов РФ, отражены в табл. 7, 8. Цифровые профили регионов РФ в разрезе решения задач устойчивого развития и использования различных видов сквозных цифровых технологий в проектах цифровой трансформации субъектов РФ представлены в табл. 7, 8 и на рис. 1–9.

По результатам проведенного анализа установлено, что наиболее полно сквозные цифровые технологии используются для обеспечения экономической компоненты устойчивого развития. В зависимости от типа региона величина использования составляет от 43 до 49 %, наибольшими значениями характеризуются сильноспециализированные регионы. Вклад сквозных цифровых технологий в социальную компоненту устойчивого развития составляет от 25 до 32 %, при этом минимальное значение характерно для полиотраслевых регионов, а максимальное – для среднеспециализированных. Для обеспечения управленческой компоненты устойчивого развития цифровые технологии практически одинаково используются во всех регионах (12 %), за исключением сильноспециализированных – 9 %. Для решения задач экологического устойчивости цифровые технологии в большей степени используются в полиотраслевых регионах (18 %) и в меньшей – в среднеспециализированных (13 %) (рис. 1).

Профили регионов РФ по обеспеченности компонент устойчивости цифровыми технологиями в проектах цифровой трансформации субъектов РФ приведены на рис. 2.

Таблица 7

Интегральная аналитическая матрица: сквозные цифровые технологии в обеспечении устойчивого развития регионов РФ: количество проектов\*

Компонента устойчивого развития	Полиотраслевые регионы	Сильноспециализированные	Среднеспециализированные	Слабоспециализированные	Итого
Социальная компонента	54	90	217	72	433
Экономическая компонента	99	168	291	120	678
Экологическая компонента	40	55	88	37	220
Управленческая компонента	25	32	81	32	170
Всего	218	345	677	261	1501

\* Разработано авторами

Таблица 8

Интегральная аналитическая матрица: использование сквозных цифровых технологий в проектах цифровой трансформации субъектов РФ: количество проектов\*

	Системы распределенного реестра	Нейротехнологии и искусственный интеллект	Технологии виртуальной и дополненной реальности	Новые производственные технологии	Интернет вещей/Промышленный интернет	Большие данные	Технологии беспроводной связи	Компоненты робототехники и сенсорика	Квантовые технологии	Итого
Полиотраслевые регионы	29	88	9	21	0	44	11	13	3	218
Сильноспециализированные регионы	49	122	24	33	1	64	28	15	9	345
Среднеспециализированные регионы	93	275	34	38	15	133	38	32	19	677
Слабоспециализированные регионы	40	119	18	16	2	42	11	10	3	261
Итого	211	604	85	108	18	283	88	70	34	1501

\* Разработано авторами



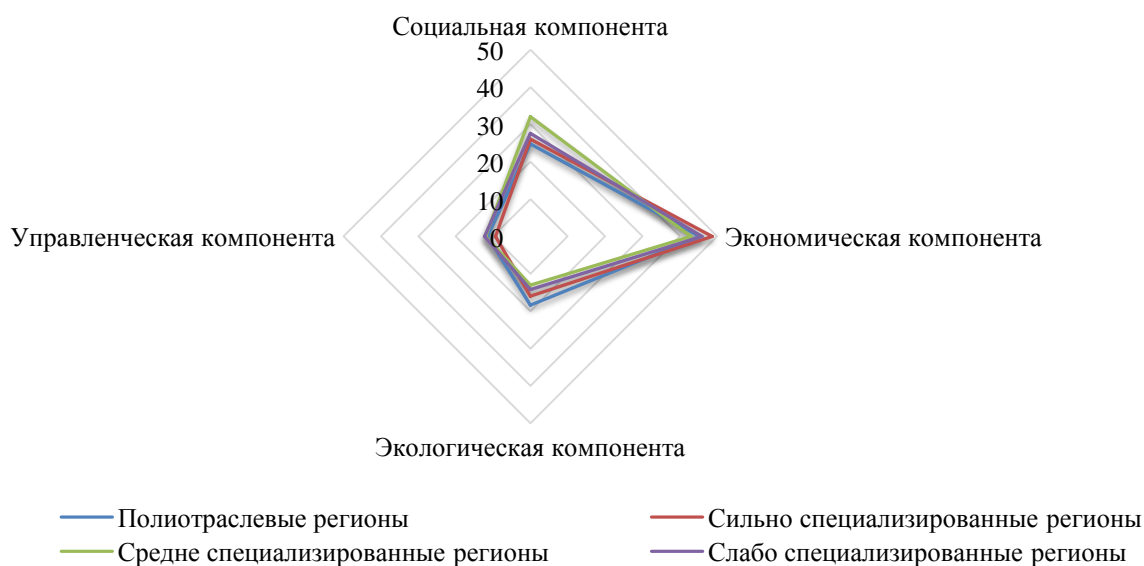
Анализ разрывов в использовании сквозных цифровых технологий показывает, что потенциал цифровизации для решения задач устойчивого развития наиболее полно используется среднеспециализированными регионами (рис. 3).

Анализ видов сквозных цифровых технологий, используемых субъектами РФ в процессе цифровой трансформации (рис. 4), показывает, что самыми востребованными являются нейротехнологии и искусственный интеллект, использование больших данных, а также системы распределенного реестра.

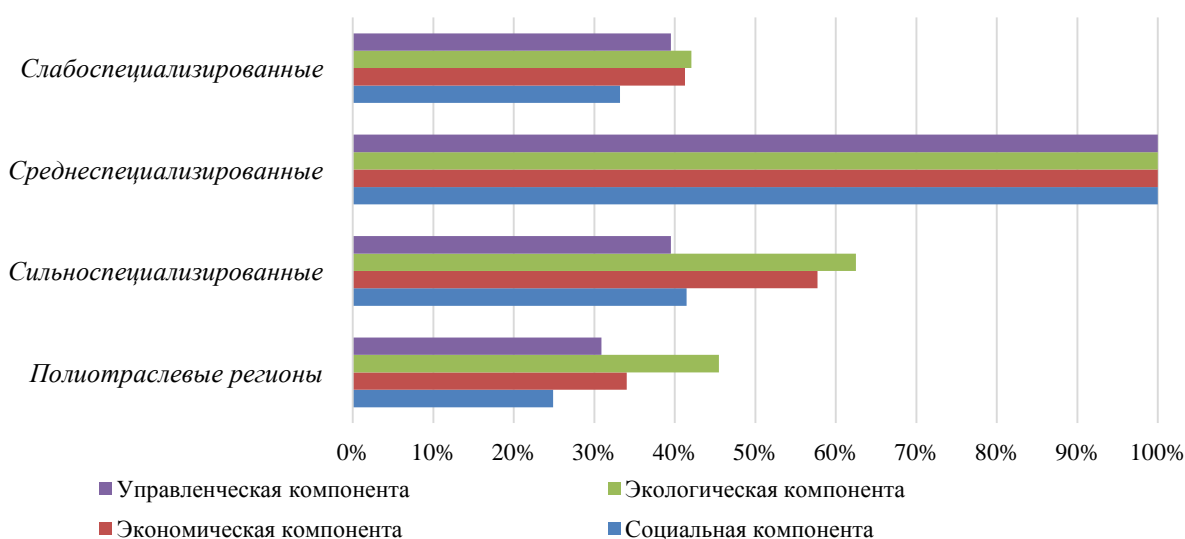
Интернету вещей/промышленному интернету

вещей уделяется наименьшее влияние (рис. 5 и 6).

Анализируя структуру использования сквозных цифровых технологий в проектах цифровой трансформации по типам регионов РФ (рис. 7), можно увидеть, что наибольшие различия характерны для Технологий Интернета вещей/Промышленного Интернета, они не используются в проектах цифровой трансформации полиотраслевых регионов. Среднеспециализированные регионы характеризуются максимально полным использованием сквозных цифровых технологий в проектах цифровой трансформации (рис. 8).



**Рис. 2. Профили регионов РФ по обеспеченности компонент устойчивости цифровыми технологиями в проектах цифровой трансформации субъектов**



**Рис. 3. Дифференциация регионов РФ по использованию цифровых технологий в обеспечении устойчивого развития**

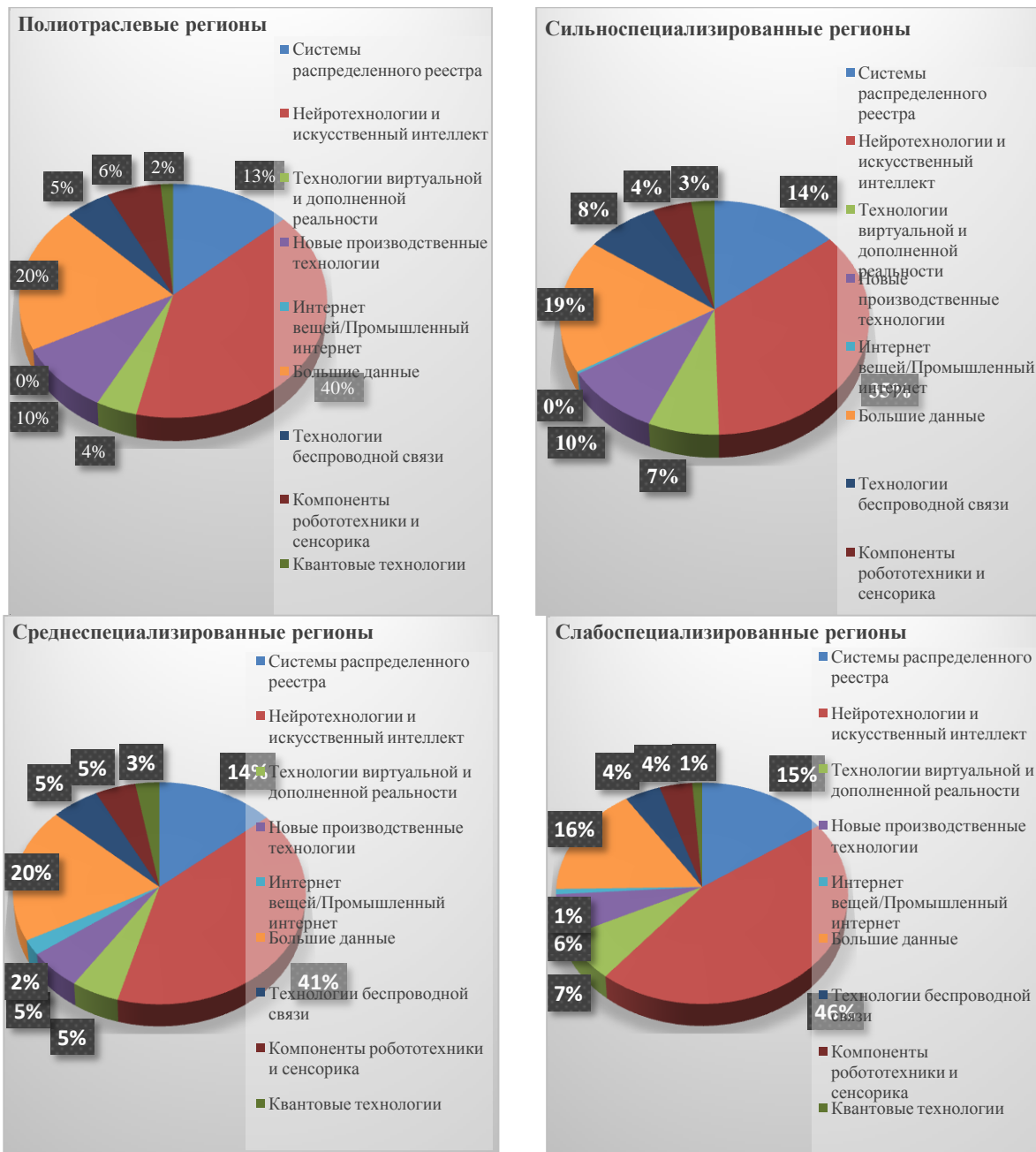


Рис. 4. Использование сквозных цифровых технологий в проектах цифровой трансформации регионов РФ



Рис. 5. Сквозные цифровые технологии, используемые субъектами РФ в процессе цифровой трансформации, количество региональных проектов

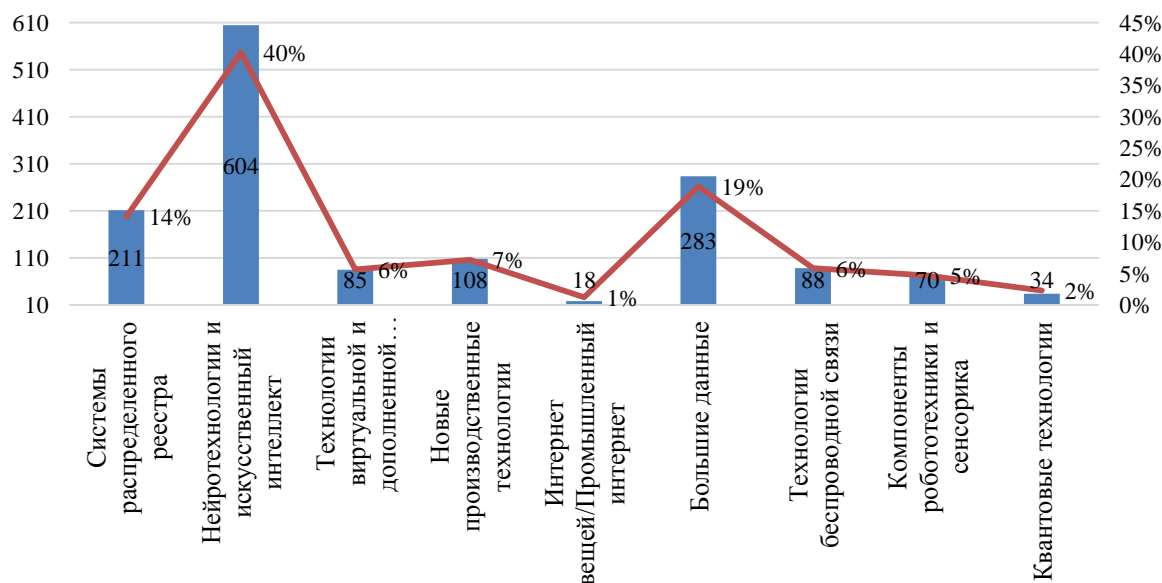


Рис. 6. Использование сквозных цифровых технологий в процессе цифровой трансформации субъектов РФ, проекты и частота использования, %



Рис. 7. Структура использования сквозных цифровых технологий в проектах цифровой трансформации субъектов РФ по типам регионов, %

Цифровые профили регионов РФ по типам сквозных цифровых технологий, используемых в проектах цифровой трансформации субъектов (рис. 9), свидетельствуют об отраслевой дифференциации использования цифровых технологий в контексте новых производственных технологий, компонент робототехники и сенсорики. Примечательно, что как для полиотраслевых, так и слабо-специализированных регионов характерны одинаковые особенности – низкое использование квантовых технологий.

Таким образом, использование сквозных цифровых технологий в проектах цифровой транс-

формации субъектов Российской Федерации характеризуется региональными особенностями, связанными с их отраслевой специализацией. Однако эти особенности характеризуются разными степенями выраженности в зависимости от вида сквозной цифровой технологии – для квантовых технологий она максимальна, а для систем распределенного реестра она отсутствует.

Дифференциация субъектов Российской Федерации по использованию сквозных цифровых технологий для решения задач устойчивого развития выражена в меньшей степени. За исключением сильноспециализированных регионов сквозные

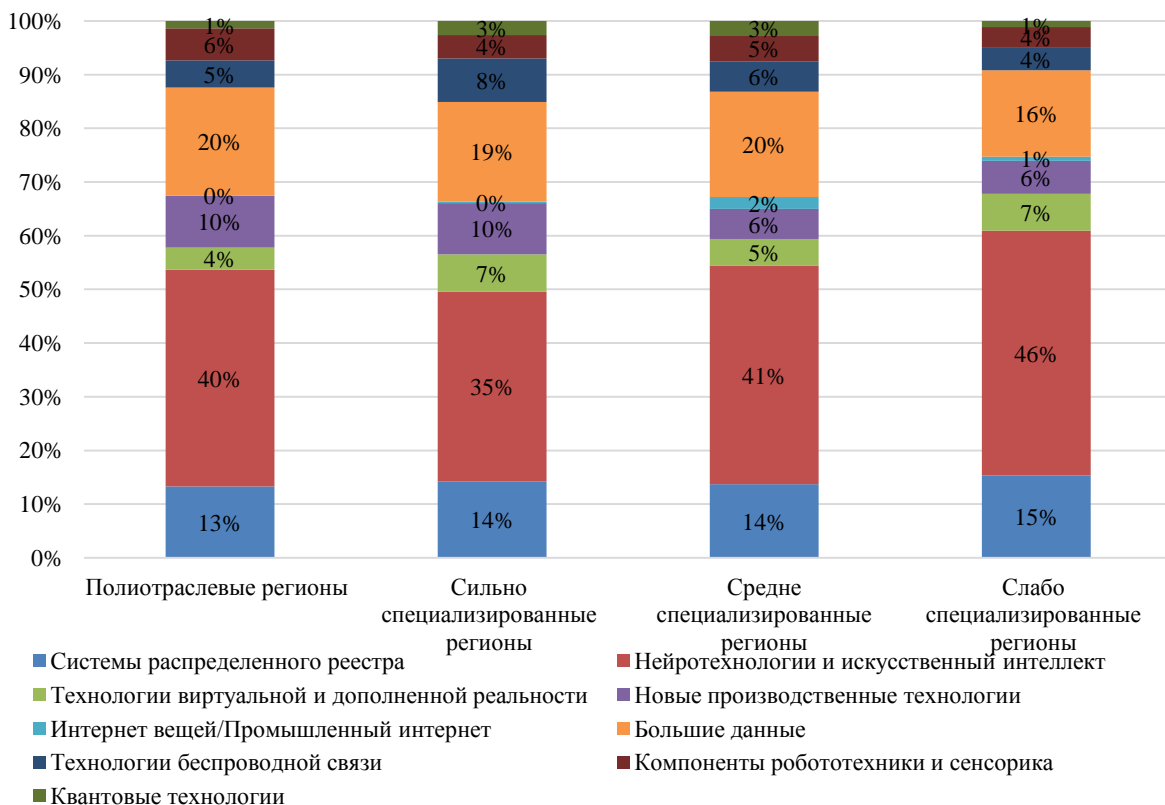


Рис. 8. Структура проектов цифровой трансформации регионов РФ по типам используемых в проектах сквозных цифровых технологий, %

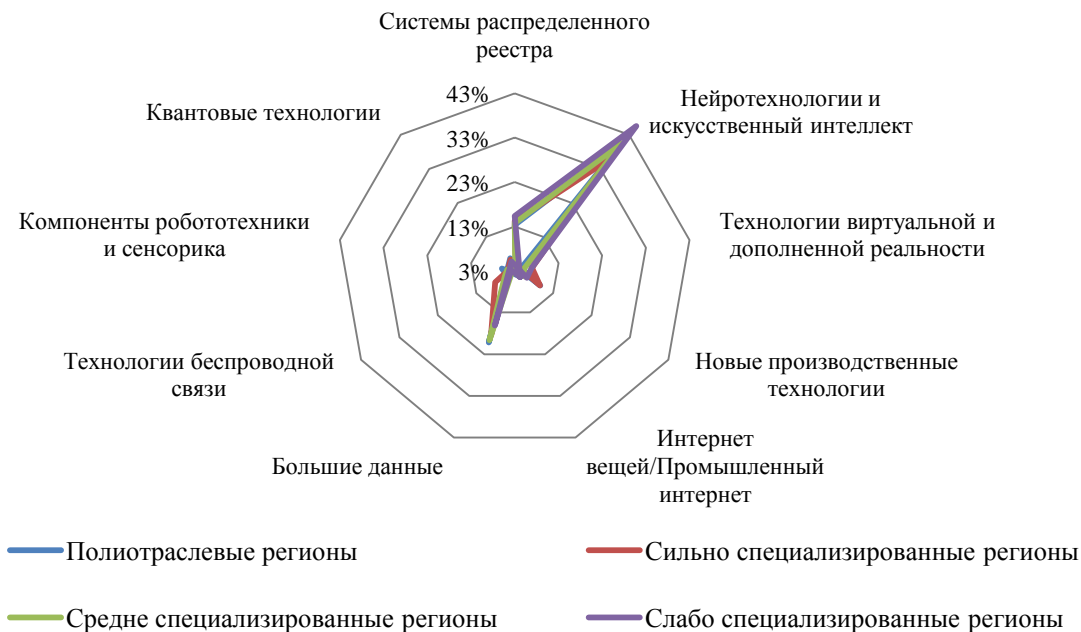


Рис. 9. Цифровые профили регионов РФ по типам сквозных цифровых технологий, используемых в проектах цифровой трансформации субъектов



цифровые технологии используются в проектах стратегий цифровой трансформации субъектов в равной степени для решения социальных, экономических, экологических и управленческих задач.

В целом среднеспециализированные регионы используют весь потенциал цифровизации для обеспечения устойчивого регионального развития, стратегии цифровой трансформации входящих в них субъектов характеризуются максимальным разнообразием в применении сквозных цифровых технологий.

#### **Обсуждение и выводы**

Проведенное исследование, включающее оценку и диагностику использования сквозных цифровых технологий в проектах цифровой трансформации субъектов РФ, выявление их региональных и отраслевых особенностей и направленности стратегий цифровой трансформации регионов на решение экономических, экологических, социальных и управленческих задач, позволило сделать следующие выводы.

Особенностями использования сквозных цифровых технологий субъектами РФ при разработке стратегий цифровой трансформации, создающими сложности для систематизации данных являются, во-первых, использование субъектами неофициальных названий «сквозных» цифровых технологий; во-вторых, использование наименований субтехнологий сквозных цифровых технологий вместо самих технологий; в-третьих, использование технологий, не присутствующих в программе «Цифровая экономика Российской Федерации» и не являющихся сквозными цифровыми технологиями и субтехнологиями.

Гипотеза исследования по обусловленности применения сквозных цифровых технологий в

стратегиях цифровой трансформации субъектов РФ их отраслевой специализацией, а также влиянием отраслевой специализации регионов на использование потенциала цифровизации для решения задач устойчивого развития подтвердилась только частично. В целом отраслевая специализация регионов практически не оказывает влияния на использование потенциала цифровизации для решения задач устойчивого развития. Среднеспециализированные регионы характеризуются полным использованием потенциала цифровизации для обеспечения устойчивого развития и максимальным разнообразием используемых сквозных цифровых технологий. Отраслевая специализация регионов с разной степенью интенсивности влияет на применение отдельных типов сквозных цифровых технологий в проектах цифровой трансформации субъектов РФ. Это может быть объяснено наличием законодательных инициатив, принимаемых на федеральном уровне, и обязательных для исполнения на региональном уровне. К ним можно отнести заданные индикаторы цифровой зрелости ключевых отраслей экономики, структуру стратегии цифровой трансформации субъекта РФ, наличие рекомендованных федеральными органами исполнительной власти проектов цифровизации ключевых отраслей экономики. Отметим, что независимо от сложившейся отраслевой специализации регионов сквозные цифровые технологии могут результативно использоваться для решения текущих и перспективных задач управления устойчивым развитием. Тип отраслевой специализации региона является не ограничивающим цифровизацию фактором, а определителем ее особенностей, влияя на состав реализуемых цифровых проектов и инициатив.

#### **Список литературы**

1. Vial G. Understanding Digital Transformation: A Review and a Research Agenda // *Journal of Strategic Information Systems*. 2019. No. 28. P. 118–144. DOI: 10.1016/j.jsis.2019.01.003
2. Рубаева Л.М., Датиева А.А. Зарубежный опыт цифровой трансформации бизнеса // *Вестник университета*, 2022. № 2. С. 146–150.
3. Chen A., Li L., Shahid W. Digital transformation as the driving force for sustainable business performance: A moderated mediation model of market-driven business model innovation and digital leadership capabilities // *Heliyon*. 2024. No. 10 (8), e29509. P. 118–144. DOI: 10.1016/j.jsis.2019.01.003
4. Зайченко И.М., Горшечникова П.Д., Лёвина А.И., Дубгорн А.С. Цифровая трансформация бизнеса: подходы и определение // *Научный журнал НИУ ИТМО. Серия «Экономика и экологический менеджмент»*. 2020. № 2. С. 205–212.
5. Ahmadi-Gh Z., Bello-Pintado A. Towards sustainable manufacturing: How does digitalization and development affect sustainability barriers? // *Journal of Cleaner Production*, 2024. Vol. 476, 143792. DOI: 10.1016/j.jclepro.2024.143792
6. Verhoef P.C., Broekhuizen T., Bart Y. et al. Digital transformation: A multidisciplinary reflection and research agenda // *Journal of Business Research*. 2021. No. 122. P. 889–901. DOI: 10.1016/j.jbusres.2019.09.022
7. Tao Z., Chao J. Unlocking new opportunities in the industry 4.0 era, exploring the critical impact of digital technology on sustainable performance and the mediating role of GSCM practices // *Innovation and Green Development*. Elsevier. 2024. Vol. 3 (3). DOI: 10.1016/j.igd.2024.100160
8. Аналитическое исследование «Цифровая трансформация отраслей на основе использования ГИС, ДЗЗ и БАС». 2022. URL: <https://nti-aeronet.ru/> (дата обращения: 15.11.2024).

9. Степанов А.А., Савина М.В., Степанов И.А. Эффективность цифровой трансформации: сущность, содержание, критерии оценки // *Экономические системы*. 2022. Т. 15, № 1 (56). С. 12–24. DOI: 10.29030/2309-2076-2022-15-1-12-24
10. Коломыц О.Н., Вандрикова О.В., Иванова И.Г. Проблемы и перспективы развития цифровой экономики и трансформационных процессов на макро- и микроуровнях // *Азимут научных исследований: экономика и управление*. 2021. Т. 10, № 2 (35). С. 195–198.
11. Gartner Glossary. URL: <https://www.gartner.com/en/glossary> (дата обращения: 15.11.2024).
12. Степанов А.А., Савина М.В., Морозова Н.В. Управление эффективностью цифровой трансформации деятельности организации (вопросы теории) // *Экономика и управление: проблемы, решения*. 2023. № 2. Т. 3. С. 4–10.
13. Гудаковский Б.Д. Цифровая трансформация бизнеса: определения, характеристики // *Экономика строительства*. 2022. № 6. С. 4–17.
14. Ершова А.С., Ильин И.В. Принципы цифровой трансформации предприятий, отраслей, государств // *Фундаментальные и прикладные исследования в области управления, экономики и торговли*. 2021. С. 44–48.
15. Транчевский Н.Л. Цифровая трансформация корпоративных казначейств: подходы и определения // *Известия Санкт-Петербургского государственного экономического университета*. 2022. № 3 (135). С. 194–198.
16. Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации. URL: <https://digital.gov.ru/ru/> (дата обращения: 15.11.2024).
17. Справочная правовая система КонсультантПлюс. URL: <http://www.consultant.ru>
18. Атлас экономической специализации регионов России. URL: <https://ris3.hse.ru/?ysclid=m4fv2d78jk616223155> (дата обращения: 15.11.2024).
19. Аналитический портал выбора технологий и поставщиков «TAdviser». URL: <https://www.tadviser.ru/> (дата обращения: 15.11.2024).

#### References

1. Vial G. Understanding Digital Transformation: A Review and a Research Agenda. *Journal of Strategic Information Systems*, 2019, no. 28, pp. 118–144. DOI: 10.1016/j.jsis.2019.01.003
2. Rubaeva L.M., Datieva A.A. Foreign experience in digital business transformation. *Vestnik universiteta*, 2022, no. 2, pp. 146–150. (In Russ.)
3. Chen A., Li L., Shahid W. Digital transformation as the driving force for sustainable business performance: A moderated mediation model of market-driven business model innovation and digital leadership capabilities. *Heliyon*, 2024, no. 10 (8), e29509, pp. 118–144. DOI: 10.1016/j.jsis.2019.01.003
4. Zaychenko I.M., Gorshechnikova P.D., Levina A.I., Dubgorn A.S. Digital transformation of business: approaches and definition] *Nauchnyy zhurnal NIU ITMO. Seriya «Ekonomika i ekologicheskii menedzhment»*, 2020, no. 2, pp. 205–212. (In Russ.)
5. Ahmadi-Gh Z., Bello-Pintado A. Towards sustainable manufacturing: How does digital-ization and development affect sustainability barriers? *Journal of Cleaner Production*, 2024, vol. 476, 143792. DOI: 10.1016/j.jclepro.2024.143792
6. Verhoef P.C., Broekhuizen T., Bart Y., Bhattacharya A., Qi Dong J., Fabian N., Haenlein M. Digital transformation: A multidisciplinary reflection and research agenda. *Journal of Business Research*, 2021, no. 122, pp. 889–901. DOI: 10.1016/j.jbusres.2019.09.022
7. Tao Z., Chao J. Unlocking new opportunities in the industry 4.0 era, exploring the critical impact of digital technology on sustainable performance and the mediating role of GSCM practices. *Innovation and Green Development*, Elsevier, 2024, vol. 3 (3). DOI: 10.1016/j.igd.2024.100160
8. *Analiticheskoe issledovanie «Tsifrovaya transformatsiya otrasley na osnove is-pol'zovaniya GIS, DZZ i BAS»*. [Analytical study «Digital transformation of industries based on the use of GIS, remote sensing and UAS»]. 2022. URL: <https://nti-aeronet.ru/> (accessed: 15 November 2024).
9. Stepanov A.A., Savina M.V., Stepanov I.A. Efficiency of digital transformation: essence, content, evaluation criteria. *Ekonomicheskie sistemy*, 2022, vol. 15, no. 1 (56), pp. 12–24. DOI: 10.29030/2309-2076-2022-15-1-12-24 (In Russ.)
10. Kolomyts O.N., Vandrikova O.V., Ivanova I.G. Problems and prospects for the development of the digital economy and transformation processes at the macro and micro levels. *Azimut nauchnykh issledovaniy: ekonomika i upravlenie*, 2021, vol. 10, no. 2 (35), pp. 195–198. (In Russ.)
11. Gartner Glossary. URL: <https://www.gartner.com/en/glossary> (accessed: 15 November 2024).
12. Stepanov A.A., Savina M.V., Morozova N.V. Managing the effectiveness of digital transformation of an organization's activities (theoretical issues). *Ekonomika i upravlenie: problemy, resheniya*, 2023, no. 2, vol. 3, pp. 4–10. (In Russ.)

13. Gudakovskiy B.D.. Tsifrovaya transformatsiya biznesa: opredeleniya, kharakteristiki. [Digital transformation of business: definitions, characteristics.]. *Ekonomika stroitel'stva*, 2022, no. 6, pp. 4–17. (In Russ.)

14. Ershova A.S., Il'in I.V. Principles of digital transformation of enterprises, industries, and states. *Fundamental'nye i prikladnye issledovaniya v oblasti upravleniya, ekonomiki i trgovli*, 2021, pp. 44–48. (In Russ.)

15. Tranchevskiy N.L. Digital transformation of corporate treasuries: approaches and definitions. *Izvestiya Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo ekonomicheskogo universiteta*, 2022, no. 3 (135), pp. 194–198. (In Russ.)

16. *Ministerstvo tsifrovogo razvitiya, svyazi i massovykh kommunikatsiy Rossiyskoy Federatsii*. [Ministry of Digital Development, Communications and Mass Media of the Russian Federation]. URL: <https://digital.gov.ru/ru/> (accessed: 15 November 2024).

17. *Spravochnaya Pravovaya Sistema Konsul'tantPlyus* [Legal Reference System ConsultantPlus]. URL: <http://www.consultant.ru> (accessed: 15 November 2024).

18. *Atlas ekonomicheskoy spetsializatsii regionov Rossii* [Atlas of economic specialization of regions of Russia]. URL: <https://ris3.hse.ru/?ysclid=m4fv2d78jk616223155> (accessed: 15 November 2024).

19. *Analiticheskiy portal vybora tekhnologiy i postavshchikov «TAdviser»* [Analytical portal for selecting technologies and suppliers «TAdviser»]. URL: <https://www.tad-viser.ru/> (accessed: 15 November 2024).

#### ***Информация об авторах***

**Лясковская Елена Александровна**, д.э.н., профессор кафедры «Цифровая экономика и информационные технологии», Южно-Уральский государственный университет, Челябинск, Россия; [liaskovskaiaea@susu.ru](mailto:liaskovskaiaea@susu.ru)

**Григорьева Кристина Михайловна**, аспирант кафедры «Цифровая экономика и информационные технологии», Высшая школа экономики и управления, Южно-Уральский государственный университет, Челябинск, Россия; [krislinkin@mail.ru](mailto:krislinkin@mail.ru)

#### ***Information about the authors***

**Elena A. Lyaskovskaya**, Professor of the Department of Digital Economy and Information Technology, South Ural State University, Chelyabinsk, Russia; [liaskovskaiaea@susu.ru](mailto:liaskovskaiaea@susu.ru)

**Kristina M. Grigorieva**, postgraduate student of the Department of Digital Economy and Information Technology, South Ural State University, Chelyabinsk, Russia; [krislinkin@mail.ru](mailto:krislinkin@mail.ru)

***Статья поступила в редакцию 05.12.2024***

***The article was submitted 05.12.2024***