

## РЕГИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ЦИФРОВИЗАЦИИ В СУБЪЕКТАХ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

*Южно-Уральский государственный университет, Челябинск, Россия*

**Аннотация.** Цифровизация является ключевым фактором устойчивого развития, гарантом национальной безопасности в долгосрочной перспективе. Основой цифровизации является внедрение в бизнес-практики, модели и процессы организаций цифровых технологий (ЦТ), а задачи стимулирования их внедрения и использования являются одними из составляющих управления цифровой трансформацией на федеральном и региональных уровнях власти. Цель исследования состоит в исследовании межрегиональных и внутрирегиональных особенностей цифровизации субъектов РФ путем анализа использования в организациях субъектов и федеральных округов РФ ЦТ, характеризующих 1, 2 и 3 уровни развития цифровой экономики. Гипотеза исследования заключается в обусловленности особенностей процесса цифровизации организаций РФ региональной принадлежностью. Методологическую базу и методы исследования составили, во-первых, статистические методы – относительные показатели размаха и корреляционно-регрессионный анализ, анализ временных рядов; во-вторых, многомерные сравнения и метод расстояний. Статистическую базу составили данные Федеральной службы государственной статистики РФ и статические сборники НИУ ВШЭ. Авторские результаты представлены анализом особенностей ЦТ, лежащих в основе 1, 2 и 3 уровней развития цифровой экономики, и разработке комплексного подхода к анализу региональных особенностей цифровизации в субъектах РФ. Итоги и перспективы исследования: определены временные тренды и диспропорции в использовании ЦТ в 8-ми федеральных округах РФ по данным за 2011–2022 г. Проведено ранговое рейтингование 85 субъектов РФ по использованию ЦТ в 2021 году и построена карта цифровизации РФ. Выявлено, что использование ЦТ в организациях РФ в большей степени обусловлено не межрегиональными, а внутрирегиональными особенностями. Отсюда особую важность приобретает методическое обеспечение стратегий цифровой трансформации субъектов РФ, состав приоритетных направлений и проектов.

**Ключевые слова:** цифровая экономика, цифровизация, цифровая трансформация, цифровые технологии, цифровые платформы

**Для цитирования:** Лясковская Е.А. Региональные особенности цифровизации в субъектах Российской Федерации // Вестник ЮУрГУ. Серия «Экономика и менеджмент». 2024. Т. 18, № 1. С. 53–68. DOI: 10.14529/em240105

Original article  
DOI: 10.14529/em240105

## REGIONAL PECULIARITIES OF DIGITALISATION IN THE CONSTITUENT ENTITIES OF THE RUSSIAN FEDERATION

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

*South Ural State University, Chelyabinsk, Russia*

**Abstract.** Digitalization is a key factor in sustainable development and a guarantor of national security in the long term. The basis of digitalization is the introduction of digital technologies (DT) into the business practices, models and processes of organizations. Stimulating their implementation and use is one of the components of managing digital transformation at the federal and regional levels of government. The paper aims to study the interregional and intraregional features of digitalization of the constituent entities of the Russian Federation by analyzing the use of digital technologies in organizations of the constituent entities

and federal districts of the Russian Federation, characterizing the 1st, 2nd and 3rd levels of development of the digital economy. The research hypothesis is that the digitalization of organizations in the Russian Federation is determined by regional affiliation. The methodological basis and research methods included, firstly, statistical methods – relative range indicators and correlation-regression analysis, time series analysis; secondly, multivariate comparisons and the distance method. The statistical base was made up of the data from the Federal State Statistics Service of the Russian Federation and static collections of the National Research University Higher School of Economics. The author's results include an analysis of the features of digital technologies that underlie the 1st, 2nd and 3rd levels of development of the digital economy, and the development of an integrated approach to the analysis of regional features of digitalization in the constituent entities of the Russian Federation. The research determined temporal trends and disproportions in the use of central heating in 8 federal districts of the Russian Federation according to the data for 2011–2022. A ranking rating of 85 constituent entities of the Russian Federation was carried out on the use of central heating in 2021 and a map of digitalization of the Russian Federation was constructed. It has been revealed that the use of DT in organizations of the Russian Federation is largely determined not by interregional, but by intraregional features. Hence, methodological support for digital transformation strategies of the constituent entities of the Russian Federation, the composition of priority areas and projects is of particular importance.

**Keywords:** digital economy, digitalisation, digital transformation, digital technologies, digital platforms

**For citation:** Lyaskovskaya E.A. Regional peculiarities of digitalisation in the constituent entities of the Russian Federation. *Bulletin of the South Ural State University. Ser. Economics and Management*, 2024, vol. 18, no. 1, pp. 53–68. (In Russ.). DOI: 10.14529/em240105

### Введение

Цифровые технологии стали в XXI веке ключевым фактором конкурентного успеха, изменив сферы экономики, управления и гражданского общества, преобразовав направления и инструменты развития. Именно цифровые технологии определяют разработку новых продуктов, товаров и услуг, выбор эффективных бизнес-моделей и IT-решений в организациях. В настоящее время понятийный аппарат в области цифровых технологий и цифровой экономики находится на этапе становления и развития. Для характеристики внедрения и использования цифровых технологий наиболее часто используется термин «*цифровизация*», в широком смысле означающий процесс внедрения и использования цифровых технологий различными заинтересованными сторонами в различных контекстах. При этом *цифровизация* означает и «социотехнический процесс применения методов оцифровки к более широкому социальному и институциональному контексту, который делает цифровые технологии инфраструктурными». Отсюда воздействие цифровизации на все сферы общественной жизни, усиленное глобализацией и обострением конкурентной борьбы за цифровые ресурсы и технологии, привело к появлению *цифровой экономики* как «новой формы территориальных социально-экономических систем», в которой основная роль отводится информации и знаниям как главным факторам производства, а также технологиям хранения, обработки и передачи информации и знаний или *цифровым технологиям* [1, 2, 4].

В широком смысле под цифровизацией понимают также и оцифровку, и цифровую трансформацию, однако между этими понятиями существ-

вуют различия. Так, *оцифровка* – это кодирование аналоговой информации в цифровой формат для ее хранения и последующей передачи; *цифровизация* – это использование цифровых технологий для изменения существующих бизнес-процессов, решения простых организационных процессов и задач; *цифровая трансформация* – это радикальные организационные изменения в масштабах деятельности организации в целом, которые приводят к изменению бизнес-логики и/или разработке новых бизнес-моделей. В программных документах, разрабатываемых правительствами и зарубежными организациями, *цифровая трансформация* предполагает «трансформацию системы управления» через пересмотр целей, стратегий, подходов, моделей, операций и продуктов на основании внедрения *цифровых технологий*, а ее целями выступают экстенсивный и интенсивные показатели функционирования, обеспечения развития и конкурентоспособности. Стратегии цифровой трансформации государственного, корпоративного и частного секторов рассматриваются универсальным инструментом обеспечения конкурентоспособности и эффективности.

Цифровизация имеет три фундаментальные характеристики: перепрограммируемость, инфраструктурную элементарность и неосязаемость [1], которые изменяют организационно-управленческую и финансово-хозяйственную деятельность, основные и вспомогательные бизнес-процессы организаций в целях создания, доставки и удержания ценности. Цифровизация одновременно меняет ответы на вопросы: «что?», «как?», «для кого?», так как меняются потребители, потребности, способы и условия их удовлетворения. Неосязаемость

и инфраструктурный характер позволяют цифровизации «снять» географические ограничения финансово-хозяйственной деятельности отдельных участников рынка, а цифровые коммуникационные технологии способствуют расширению этой деятельности. Одно из практических воплощений цифровизации, связанное с возможностью ее коммерциализации, – это технологии Industry 4.0. и Internet of Things (Интернета вещей), означающие использование цифрового представления информации на различных уровнях управления и во всех видах менеджмента. «Императив данных» означает извлечение «всех данных из всех источников всеми возможными способами», тотальную фиксацию данных и наблюдение за людьми, местами, процессами, вещами и отношениями в процессе создания, хранения и использования данных. Эта всеобъемлющая система обозначается термином «The Internet of Everything» (Интернет всего), означая «связи между людьми, вещами, данными и процессами, объединенные в общую взаимосвязанную систему с целью принятия умных (обоснованных) решений» [16, 18].

Исследования, посвященные цифровизации, достаточно многочисленны и разнообразны. Их фокус направлен, во-первых, на исследование успешных цифровых практик на уровне организации, отрасли (Smart Grid, Smart Factory), города (Smart City), в рамках государственного и муниципального управления (E-Government); во-вторых, на использование цифровых технологий для решения актуальных, стоящих перед человечеством проблем и вызовов – в рамках обеспечения устойчивого развития; в-третьих, вклад цифровизации в становлении нового социально-экономического и геополитического ландшафта, ее роль в экономическом росте и развитии. В последнем случае особую актуальность приобретают апостериорные оценки предпринятых органами власти усилий по стимулированию развития цифровых технологий и цифровой экономики. В результате возникают новые возможности для развития одних экономических субъектов (организаций, отраслей, регионов, стран) и кризисные ситуации для других. Современная дискуссия о цифровизации развивается именно вокруг «преобразующей способности» цифровых технологий, возможностей и последствий их внедрения в различные сферы жизни человека и общества в целом. Исследователи сегодня рассматривают «цифровое устойчивое предпринимательство», в котором цифровые технологии выступают средством, обеспечивающим и поддерживающим создание предпринимательских инициатив, направленных на ведение устойчивого бизнеса [1, 2].

ЦТ выступают «подрывными инновациями» (от англ. disruptive), меняющими привычный уклад и практики хозяйствования, институциональные основы экономики, ресурсные и товарные рынки,

приводя к появлению новых бизнес-моделей, процессов и продуктов, формированию спроса на обладающих цифровыми навыками и компетенциями сотрудников. Разрушающий характер ЦТ направлен в том числе на изменения геополитического и социально-экономического ландшафта. Кроме того, в случае неравномерного развития ЦТ в организациях, субъектах и регионах возникают дисбалансы, представляющие угрозу как в контексте достижения национальных целей и устойчивого развития РФ, так и в контексте комплексного использования возможностей цифровизации, возникающих при создании цифровых экосистем. Однако вопросы оценки равномерности цифрового развития субъектов РФ являются недостаточно проработанными в настоящее время. Представленная работа направлена на устранение существующего исследовательского разрыва – на выявление особенностей цифровизации субъектов РФ и исследование межрегиональных и внутрирегиональных различий использования ЦТ.

### Теория и методы

Внедряемые технологическими компаниями инициативы (инициативы, проводимые IBM с 2008 года включают Digital Oil Field, Smart City, Smart Manufacturing, Big Data, Machine Learning, Artificial Intelligence, Blockchain, Internet of Things, Digital Twin) стали официальными лозунгами цифровой трансформации во многих странах («Цифровая экономика» и «Умный город» в РФ с 2017 года, Society 5.0, или Super Smart Society для Японии с 2016 г., Великий информационный Шелковый путь в Китае с 2015 г.) [16, 18]. Так как технологические инициативы дополняются новыми, расширяется и список ЦТ (сквозных ЦТ), составляющих основу национального цифрового развития отдельных стран. Согласно определению Федеральной службы государственной статистики (ФСГС) [13] цифровые технологии – технологии сбора, хранения, обработки, поиска, передачи и представления данных в электронном виде. Они позволяют трансформировать «текущую модель продукта или услуги в интеллектуальную модель», способствуют «повышению качества обслуживания и взаимодействия с клиентами», «внедрению стратегий, основанных на данных», стимулируют «предпринимательство, изменения и инновации». В 2023 году Правительство России сформировало перечень важных направлений технологического развития страны до 2030 года, включающий десять сквозных технологий: искусственный интеллект; современные и перспективные сети мобильной связи; квантовые вычисления; квантовые коммуникации; новое индустриальное ПО; новое общественное ПО; системы накопления энергии; водородная энергетика; перспективные космические системы и сервисы; технологии новых материалов и веществ, для каждой из которых уже сформированы «дорожные карты» [11, 12, 15].

Концептуальная трёхуровневая модель цифровой экономики разработана исследователями Института глобального развития Руманом Бухтом и Ричардом Хиксом (рис. 1) [7].

Цифровая экономика показана исследователями в виде трёх уровней. 1-й уровень – *ИТ/ИКТ сектора*, включающий производство комплектующих, информационные услуги, программное обеспечение, ИТ-консалтинг, а также телекоммуникации. 2-й уровень – уровень *цифровой экономики*, включающий цифровые услуги, платформенную экономику, экономику совместного потребления и экономику свободного заработка. 3-й уровень – уровень *цифровизированной экономики*, включающий сетевой бизнес, электронную торговлю, Индустрию 4.0, прецизионную агротехнику и алгоритмическую экономику. Отметим, что платформенная экономика, экономика «свободного заработка» («гиганомика», gig-economy), экономика «совместного потребления» (sharing-economy), прецизионная агротехника/ точное сельское хозяйство и алгоритмическая экономика являются совершенно новыми видами экономической деятельности, которые не существовали до появления цифровых технологий [7].

Если объединить уровневую модель Бухта-Хикса со столпами цифровой экономики, получится эволюционная структура, состоящая из трех последовательно развивающихся уровней цифровых технологий, каждый из которых включает предшествующие, являющиеся необходимым условием развития следующего уровня (рис. 2).

Естественно, что с цифровым развитием, появлением новых технологических инициатив ЦТ, представленные в качестве основ первого, второго и третьего уровней, также совершенствуются. Так, развитие программного обеспечения привело к появлению программного обеспечения с открытым исходным кодом (Open Source Software); цифровые платформы трансформируются в цифровые экосистемы; поставка и продажа с использованием интернета трансформируется в системы управления цепями поставок, основанными на технологиях искусственного интеллекта, больших данных и Интернета вещей (Intelligent/Smart Supply Chain Management).

Для исследования цифровизации в субъектах РФ разработан комплексный подход, направленный на диагностику внутрирегиональных и межрегиональных дисбалансов в использовании ЦТ, их сравнительную оценку и диагностику. Используемые статистические методы включают анализ относительных показателей размаха и анализ временных трендов в использовании ЦТ по интегральным данным для 8 федеральных округов (ФО) и по РФ в целом; во-вторых, использование метода многомерных сравнений и ранжирование 85 субъектов РФ на основе определения комплексной рейтинговой оценки использования ЦТ в организациях, полученной с использованием метода расстояний.

Описанные выше ЦТ 1, 2 и 3 уровней цифровой экономики используется для выбора показателей, характеризующих цифровизацию субъектов РФ.



Рис. 1. Уровни и компоненты цифровой экономики [7]



Рис. 2. Состав ЦТ по уровням цифровой экономики

Диагностика межрегиональных и внутрирегиональных включает анализ использования в организациях 4-х показателей (табл. 1 и 2).

Рассмотрим каждый из показателей в контексте развития цифровой экономики и его значимости в стратегиях цифровизации организаций.

*Использование цифровых платформ в организациях.* Согласно определению ФГСС [13] цифровая платформа – это информационная система, объединяющая значимое количество независимых участников, в рамках которой формируется новая бизнес-модель, позволяющая сократить транзакционные издержки и ускорить взаимодействие между участниками. В работе [9] используется более детализированное определение цифровой платформы как системы «алгоритмизированных взаимовыгодных взаимоотношений значимого количества независимых участников отрасли экономики (или сферы деятельности), осуществляемых в единой информационной среде, приводящая к снижению транзакционных издержек за счёт применения пакета цифровых технологий работы с данными и изменения системы разделения труда». Платформизация, развитие в рамках экосистемы, является одним из направлений развития цифровой экономики. Кроме того, развитие платформенных решений и совершенствование нормативного регулирования цифровой среды входит в число приоритетов национальной программы «Цифровая экономика», направленной на достижение долгосрочной цели социально-экономического развития РФ. Цифровые платформы как ключевой инструмент цифровой трансформации традиционных отраслей и рынков выступают центральным понятием глобальной цифровой повестки, так как именно их использование разграничивает стратегии цифровизации и цифровой трансформации организаций. Согласно данным мировых аналити-

ческих агентств организации, использующие цифровые платформы и экосистемы, становятся основными игроками в сфере передовых цифровых технологий и инноваций, являясь лидерами по объемам выручки и рыночной капитализации. Стоимость российских платформенных компаний составляет всего 0,76 % от стоимости 100 крупнейших платформенных компаний мира. Пятерку лидеров составляют США, Китай, Германия, Великобритания и Индия. Формируя новые модели взаимодействия между потребителями (покупателями) и поставщиками (продавцами) цифровые платформы и экосистемы оказывают радикальное трансформирующее влияние на мировые рынки и условия международной конкуренции. Являясь подрывной инновацией, цифровые платформы меняют структуру традиционных рынков, стимулируя создание новых. Если классическая модель пяти сил конкуренции Майкла Портера включала пять основных сил: конкуренцию среди существующих фирм, власть поставщиков, власть потребителей, угрозу появления товаров-заменителей и угрозу вступления на рынок новых игроков, то сегодня эта модель должна быть пересмотрена с учётом появления новой силы – цифровых платформ и экосистем, с каждым годом наращивающих свою рыночную власть, проникающих в бизнес-модели всех игроков. Кроме того, владельцы цифровых платформ контролируют цепочки поставок через дополнительные рычаги контроля ценообразования, соотношения спроса и предложения. Причиной этого является искусственно созданная ими асимметрия информации. Основой цифровой платформы является бизнес-модель прямого взаимодействия, в которой транзакции между субъектами, создание ценности и ценообразование реализуются посредством технологической площадки. Технологическая площадка как

Таблица 1

Показатели использования цифровых технологий в организациях субъектов РФ

№	Название	Характеристик
1	Использование Интернета для размещения заказа на товары (работы, услуги)	ЦТ 1 уровня. Показатель – доля организаций РФ, разместивших заказы на товары (работы, услуги) в Интернете, в общем числе обследованных организаций, %
2	Использование систем управления цепочками поставок SCM (Supply Chain Management)	ЦТ 2 уровня. Показатель – доля организаций, использовавших SCM, в общем числе обследованных организаций, %
3	Использование предоставляемые третьей стороной операционных систем с открытым исходным кодом	ЦТ 2 уровня. Показатель – доля организаций, использовавших предоставляемые третьей стороной операционные системы с открытым исходным кодом (например, Linux), в общем числе обследованных организаций, %
4	Использование цифровых платформ в организациях	ЦТ 3 уровня. Показатель – доля организаций, использовавших цифровые платформы, в общем числе обследованных организаций, %

Таблица 2

Значение показателей использования цифровых технологий в организациях субъектов РФ\*

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Доля организаций, использовавших предоставляемые третьей стороной ОС с открытым исходным кодом, в общем числе обследованных организаций												
РФ	8,8	10,9	12,7	17,1	17,3	16,6	17,3	18,9	18,9	20,1	20,9	21,5
ЦФО	9,0	11,3	12,9	18,9	19,8	18,2	19,3	20,2	20,4	21,0	20,6	22,0
СЗФО	10,9	13,3	15,0	20,7	20,1	18,6	19,8	20,5	20,8	21,4	22,4	22,6
ЮФО	7,6	9,2	11,6	15,1	15,0	14,5	15,2	17,4	18,0	18,0	19,6	19,6
СКФО	7,4	8,7	9,4	17,1	13,2	11,0	10,5	10,2	10,6	16,7	19,9	17,0
ПФО	8,7	10,7	12,5	16,0	16,3	16,1	17,1	19,2	18,5	19,7	20,8	21,6
УрФО	9,7	12,3	14,5	19,2	19,4	18,9	19,8	21,9	21,2	21,9	23,4	24,5
СФО	8,7	10,6	12,1	15,4	15,7	15,3	15,8	18,3	18,3	20,0	21,1	21,3
ДФО	7,4	9,4	10,9	14,2	15,4	15,9	14,7	15,7	16,9	18,7	19,7	19,4
Доля организаций, использовавших SCM-системы, в общем числе обследованных организаций, %												
РФ	3,7	2,5	2,6	4,1	4,3	4,4	4,7	6,4	6,6	4,3	4,8	14,3
ЦФО	3,7	2,8	2,8	4,7	5,4	5,3	5,1	8,3	8,3	5,9	5,8	14,5
СЗФО	3,9	2,8	2,7	4,1	4,5	4,3	4,5	5,8	6,2	4,7	4,6	12,0
ЮФО	3,1	2,1	2,0	3,6	3,6	3,8	4,6	5,5	6,0	3,8	4,2	16,9
СКФО	5,3	2,9	3,0	5,0	3,6	3,4	3,4	3,6	3,7	3,2	4,7	16,8
ПФО	3,5	2,2	2,6	3,9	4,5	4,6	5,4	7,3	7,5	5,3	5,1	12,7
УрФО	3,8	2,6	2,9	4,7	4,0	4,5	5,3	7,3	7,4	4,7	5,0	17,6
СФО	3,3	2,3	2,4	3,5	3,5	3,8	4,1	4,4	5,2	3,7	3,9	13,2
ДФО	4,4	2,3	2,1	3,2	3,0	3,4	3,6	3,5	3,9	2,8	3,0	13,2
Доля организаций, размещавших заказы на товары (работы, услуги) в Интернете, в общем числе обследованных организаций, %												
РФ	39,2	41,1	43,4	41,7	41,3	41,6	41,2	42,2	43,3	40,7	42,0	41,8
ЦФО	37,7	40,2	43,1	42,4	43,5	44,2	44,7	44,6	44,6	42,2	41,5	41,5
СЗФО	41,8	44,4	45,8	44,0	44,7	46,0	44,8	44,7	45,1	41,7	42,6	43,2
ЮФО	39,8	40,8	43,9	41,7	39,1	40,1	41,0	43,2	44,8	38,8	42,5	41,7
СКФО	37,2	35,5	37,9	35,7	36,1	34,8	32,4	31,7	28,7	32,1	38,3	36,5
ПФО	40,0	42,4	43,9	40,6	40,0	40,2	40,1	41,4	44,0	40,7	42,5	41,9
УрФО	43,8	45,4	47,6	46,4	44,2	44,2	43,6	43,4	45,0	44,2	45,2	45,0
СФО	36,0	37,1	39,7	38,9	38,0	37,2	36,1	39,2	41,5	39,3	41,0	41,4
ДФО	37,9	41,3	43,0	42,0	42,1	42,3	40,5	41,6	43,3	40,3	41,4	41,7

\* Информация с сайта Федеральной службы государственной статистики РФ, раздел Информационное общество – <https://rosstat.gov.ru/statistics/infocommunity>  
[https://rosstat.gov.ru/free\\_doc/new\\_site/business/it/ikt22/index.html](https://rosstat.gov.ru/free_doc/new_site/business/it/ikt22/index.html)

инновационная информационная система позволяет повысить эффективность логистических цепочек, снизить транзакционные издержки, оптимизировать бизнес-процессы. Тенденциями развития цифровых платформ и экосистем в России являются размывание границ между банковскими и небанковскими экосистемами; расширение номенклатуры продукции и услуг, представленных в рамках цифровых экосистем при превращении мультисервисных подписок в обязательный элемент; переход от закрытых экосистем на открытую модель партнерства, характеризующейся большей гибкостью и продуктивностью, быстрым удовлетворением потребностей пользователей, сокращением затрат на разработку [6, 9, 14].

*Использование в организациях систем управления цепочками поставок SCM (Supply Chain Management).* Происходящий в последние десятилетия промышленный сдвиг связан с внедрением ЦТ, которые меняют четыре «умные» области: «умную» цепочку поставок, «умную работу», «умное производство» и «умные продукты и услуги». Как известно, SCM – это системы, предназначенные для автоматизации управления потоками товаров, данных и финансов, связанных с продуктом или услугой, охватывают весь цикл закупки сырья, производства и распределения продукции, позволяя лучше удовлетворять спрос и снижать логистические затраты. Управление цепочками поставок сконцентрировано на шести областях: производство, поставки, месторасположение, запасы, транспортировка и информация. Не случайно, что становление «умных» SCM связано с инициативами корпорации Oracle – одной из крупнейших разработчиков ПО. Современные SCM-системы, основанные на цифровых технологиях, включают программное обеспечение для всех заинтересованных сторон, участвующих в создании продуктов или услуг, выполнении заказов и отслеживании информации, включая поставщиков, производителей, оптовых и розничных продавцов, поставщиков транспортных и логистических услуг. Так, состав операций SCM-систем включает закупку, управление жизненным циклом продукта, планирование цепочки поставок – планирование запасов и складскую логистику, обслуживание активов и производственных линий, транспортную логистику и управление автопарком, управление заказами. Рассматриваемая концептуальная основа Индустрия 4.0 построена на цепочке поставок. SCM-системы, дополненные технологиями Индустрии 4.0, приводят к созданию умных предприятий и отраслей. Современные ЦТ переводят взаимодействие между внутренней и внешней средой организаций из автоматизированного формата в формат Индустрии 4.0, характеризующейся киберфизическими системами с автономной межмашинной связью [5, 19].

*Использование в организациях операционных систем с открытым кодом (OSS).* Основой от-

крытого программного обеспечения (от англ. open source software) OSS является возможность использования кода, созданного сторонними организациями в своих целях. OSS выступает ИТ-трендом последних десятилетий, включая ИТ-образование. OSS выступает методом решения сложных задач, которые либо сложно, либо не выгодно решать самостоятельно. Одними из важных требований Open Source Initiative для определения степени соответствия лицензии на программное обеспечение стандартам открытого ПО являются «Свободное распространение... Доступные исходные тексты. Возможность модификации. Отсутствие дискриминации против людей и групп людей по цели применения». Согласно ГОСТ открытое ПО «распространяется на условиях простой лицензии ... позволяют использовать программу... в любых, не запрещенных законом целях; получать доступ к исходным текстам (кодам); ..вносить изменения в программу ...». Возникнув самопроизвольно, глобальные сообщества Open Source стали социально-экономическим феноменом цифровой экономики. Совместным стало не только потребление, но и создание интеллектуальноемких продуктов. В фокусе современных исследований является взаимосвязь между OSS и развитием предпринимательства, а также экономическим развитием. Выявлено, что увеличение использования OSS приводит к росту технологического предпринимательства в стране в следующем году, к созданию новых предприятий, ориентированных на «глобальную миссию, уровень и качество». Кроме того, использование OSS и при условии наличия человеческого капитала стимулирует предпринимательскую активность [3, 11, 17].

*Использование в организациях Интернета для размещения заказов на товары, работы и услуги.* Как известно, первые исследования роли ЦТ связаны с повсеместным распространением Интернета. Всемирная паутина (World Wide Web) привела к появлению электронной коммерции, изменив способы коммуникаций, организации бизнеса и поведение потребителей. Внедрение интернет-технологий в торговлю и бизнес, появление электронной почты, сетевого взаимодействия в 1990-е годы, появление мобильного широкополосного доступа, GPS, Wi-Fi, 2G/3G, ноутбуков и телефонов с выходом в Интернет в 2000-е изменили существовавший ранее технологический уклад. Сегодня использование в организациях Интернета является «обыденной технологией». Но, несмотря на очевидность этой ЦТ, ее необходимо рассматривать – так, в РФ отсутствует 100 % зона покрытия даже 2G/3G сетями, а доведение возможности широкополосного доступа к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» до 97 % является одним из показателей национальной цели развития РФ «Цифровая трансформация». E-commerce предполагает наличие сервера, базы данных

и системы доставки, а компании, реализующие модели E-commerce, входят в список самых дорогих компаний мира по рыночной капитализации (Alphabet, Amazon и Alibaba Group) [8, 10, 12].

Для нахождения показателя комплексной оценки ЦТ статистические данные организаций 85 субъектов РФ за 2021 годы были представлены в виде матрицы A:

$$A = \begin{cases} a_{11}a_{12}a_{1i} \\ a_{21}a_{22}a_{2i} \\ a_{j1}a_{j2}a_{ji} \end{cases}, \quad (1)$$

где  $a_{11}$  – значение первого показателя использования цифровых технологий для первого субъекта РФ;  $a_{12}$  – значение второго показателя использования цифровых технологий для первого субъекта;  $a_{1i}$  – значение  $i$ -го показателя использования цифровых технологий для первого субъекта;  $a_{ji}$  – значение  $i$ -го показателя использования цифровых технологий для  $j$ -го субъекта.

Для определения показателя комплексной оценки использования ЦТ использован метод расстояний. Каждый субъект РФ рассмотрен как точка в 4-мерном Евклидовом пространстве; координаты точки – показатели использования ЦТ в субъекте РФ. Эталоном выступил «условный субъект» с наилучшими значениями показателей использования ЦТ.

Для каждого анализируемого субъекта значение комплексной оценки определялось по формуле метода расстояний:

$$K_j = \sqrt{(1 - x_{1j})^2 + (1 - x_{2j})^2 + \dots + (1 - x_{nj})^2}, \quad (2)$$

где  $x_{ij}$  – это координаты точек матрицы, определенные путем соотношения фактических значений каждого показателя использования ЦТ в организациях субъекта РФ с наилучшими по формуле:

$$x_{ij} = \frac{a_{ij}}{\max a_{ij}}, \quad (3)$$

где  $\max a_{ij}$  – эталонное значение показателя использования ЦТ.

Чем ближе показатели субъекта к показателям субъекта-эталона, тем меньше его расстояние до точки-эталона, меньше значение его комплексной оценки  $K$  и выше рейтинг. То есть наивысший рейтинг имеет субъект РФ с минимальным значением комплексной оценки использования ЦТ организациями  $K_j$ . Использование метода расстояний при определении комплексной оценки позволяет учитывать не только абсолютные значения показателей использования ЦТ, но и их близость к наилучшим значениям.

### Результаты

Исследование межрегиональных различий в использовании ЦТ 1, 2 и 3 уровней в организациях 8 ФО РФ осуществлялось за 13-летний период. Источниками статистической информации выступили данные Федеральной службы государственной статистики Российской Федерации для показателей долей организаций, использовавших системы управление цепочками поставок – SCM; размещавших заказы на товары (работы, услуги) в Интернете; использовавших предоставляемые третьей стороной операционные системы с открытым исходным кодом, а также статистические сборники НИУ Высшая школа экономики – в области использования цифровых платформ в организациях за 2021 год [8].

*По результатам анализа межрегиональных различий в использовании ЦТ 1, 2 и 3 уровней организациями в 8 ФО РФ (рис. 3–11) можно сделать следующие выводы.*

В качестве положительной тенденции можно отметить устойчивый тренд роста доли организации РФ, использовавших предоставляемые третьей стороной операционные системы со скрытым исходным кодом (ЦТ 2-го уровня). Это свидетельствует о росте интереса к комплексным цифровым решениям, а также изменениям ИТ-рынка РФ. Лидерами по данному направлению являются Уральский, Северо-Западный и Центральный ФО. Разрыв с округами-аутсайдерами (Северо-Кавказским) составляет более 2-х раз. Примечательно, что максимальный разрыв наблюдался в 2017 году.

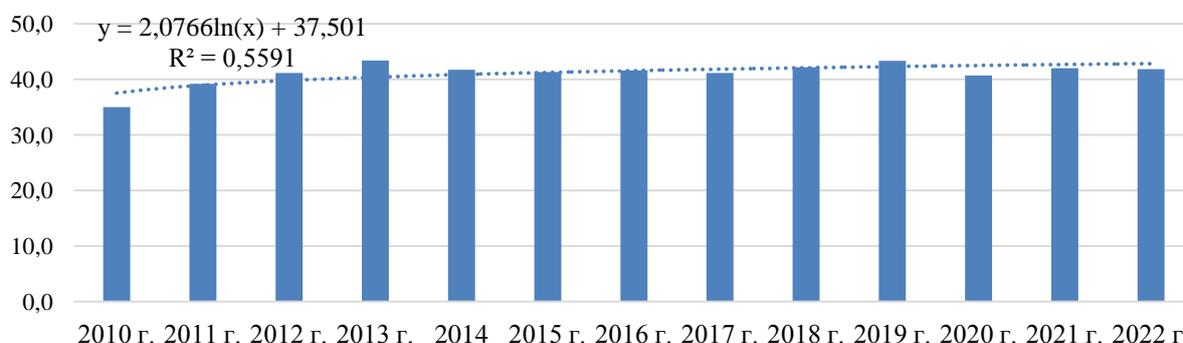


Рис. 3. Динамика и временной тренд доли организаций РФ, размещавших заказы на товары (работы, услуги) в Интернете, в общем числе обследованных организаций, %

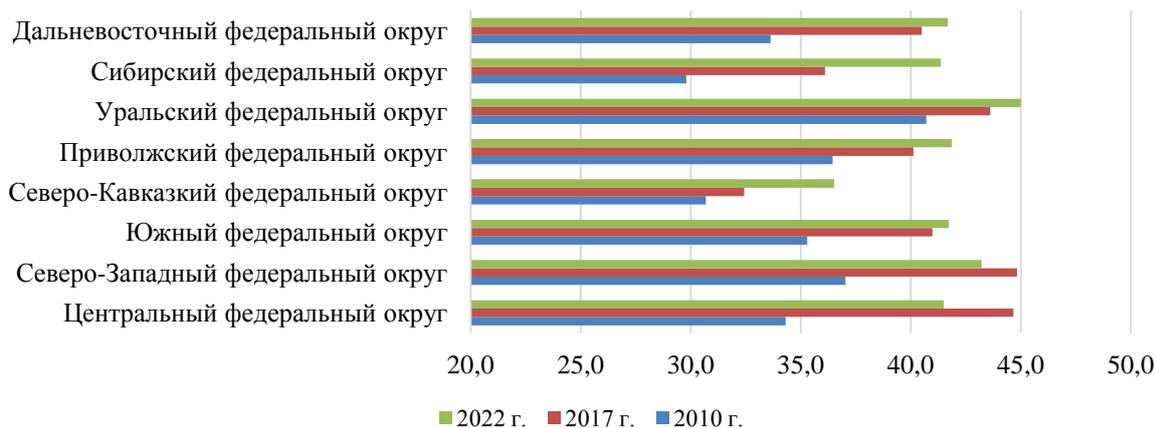


Рис. 4. Использование Интернета организациями ФО РФ для размещения заказов на товары (работы, услуги) в Интернете, в общем числе обследованных организаций %

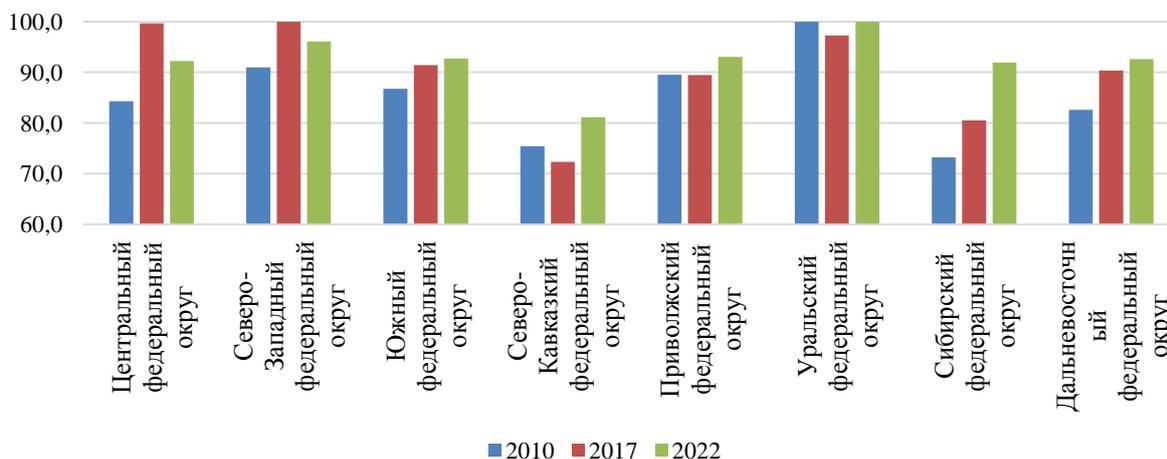


Рис. 5. Дифференциация ФО РФ по использованию Интернета для размещения заказов на товары (работы, услуги) – коэффициент размаха, %

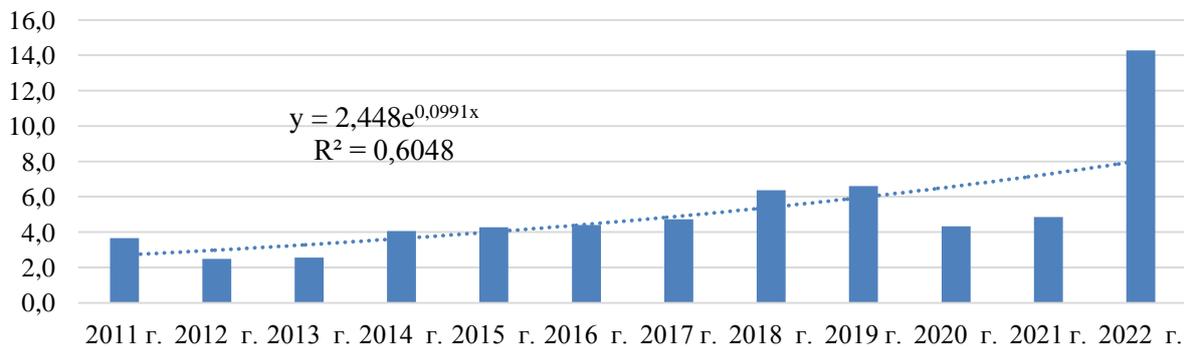


Рис. 6. Динамика и временной тренд доли организаций РФ, использовавших SCM, в общем числе обследованных организаций, %

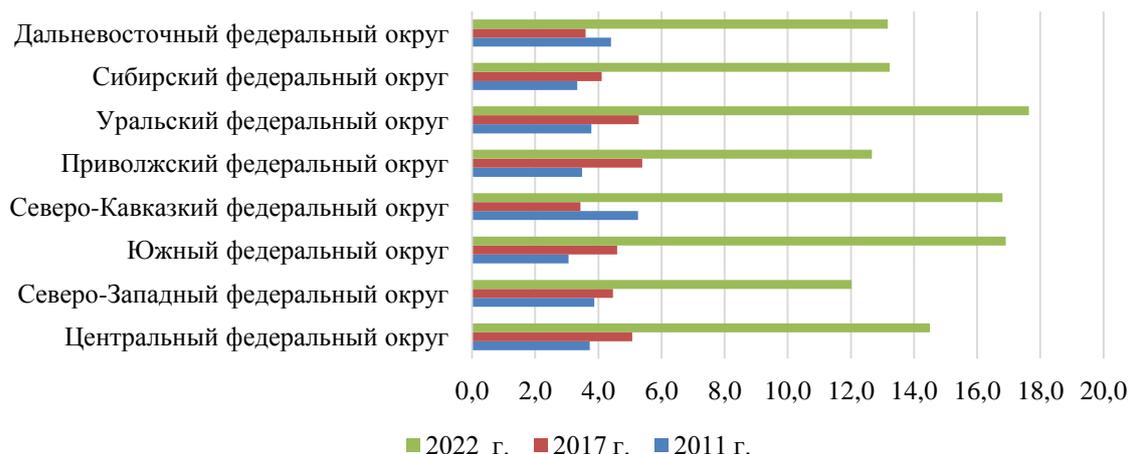


Рис. 7. Доля организаций в ФО РФ, использовавших SCM, в общем числе обследованных организаций, %

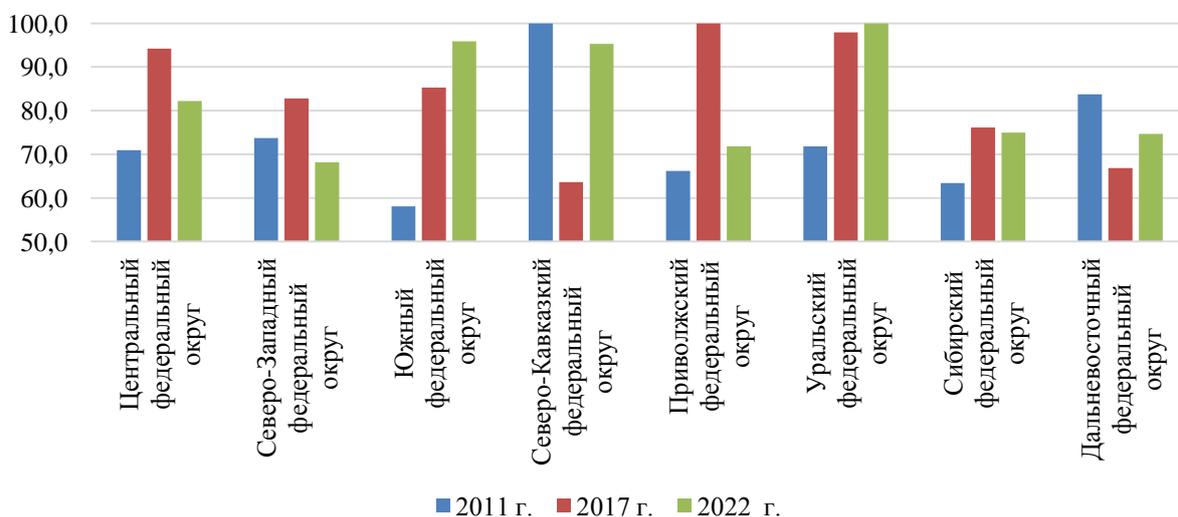


Рис. 8. Дифференциация ФО РФ по использованию SCM в организациях – коэффициент размаха, %

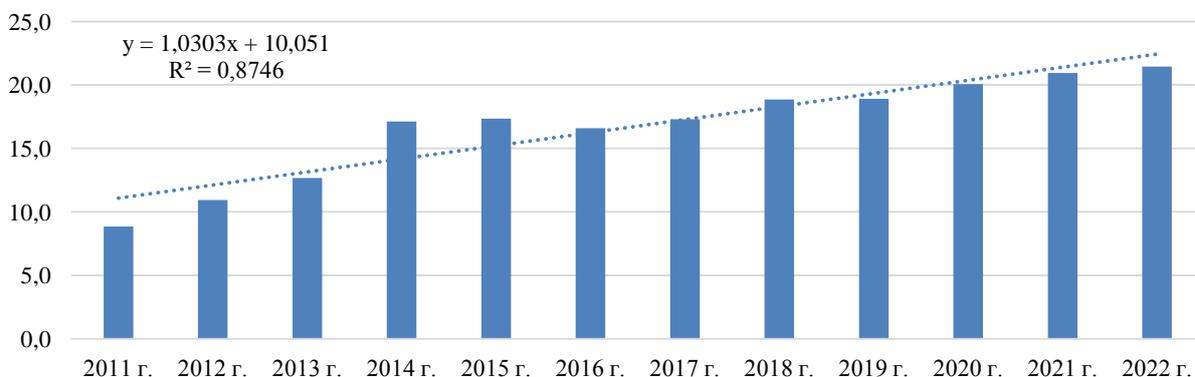


Рис. 9. Динамика и временной тренд доля организаций РФ, использовавших предоставляемые третьей стороной операционные системы с открытым исходным кодом, %

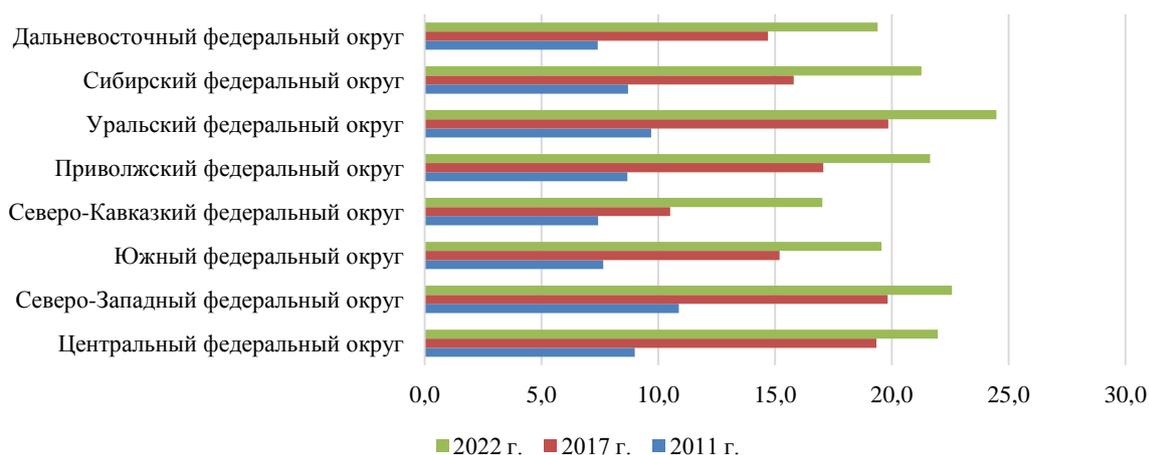


Рис. 10. Использование операционных систем с открытым исходным кодом в организациях ФО РФ, %

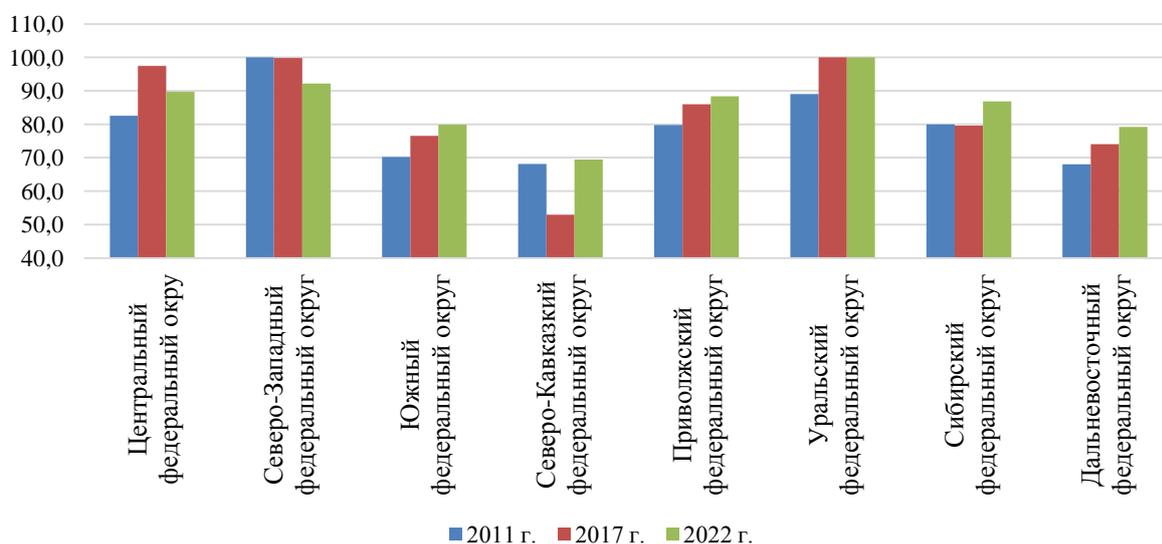


Рис. 11. Дифференциация ФО РФ по использованию операционных систем с открытым исходным кодом в организациях – коэффициент размаха, %

Следующей положительной тенденцией является экспоненциальный рост организаций РФ, использующих системы управления цепями поставок (SCM). Так, за анализируемый период их количество выросло более чем в три раза. Примечательно, что в 2017 году лидером по данному показателю выступал Северо-Кавказский ФО, к концу интервала лидером стал Уральский ФО. Состав аутсайдеров претерпел значительные изменения – в начале интервала им был Южный ФО, в середине – Северо-Кавказский, а в конце – Дальневосточный ФО.

В использовании Интернета для размещения заказов на товары, работы и услуги в организациях различных ФО РФ также выявлена значительная дифференциация. Регионами-аутсайдерами по данному показателю являются Северо-Кавказский и Сибирский ФО. В лидерах Центральный, Уральский и Северо-Западный ФО. Отметим, что диф-

ференциация ФО по данному показателю наименьшая, как и устойчивость временного тренда.

Результаты расчетов показателя комплексной оценки использования ЦТ в организациях 85 субъектов РФ представлены в табл. 3, 4 и на рис. 12–14.

По результатам анализа внутрирегиональных различий в использовании ЦТ 1, 2 и 3 уровней организациями в 85 субъектах РФ можно сделать следующие выводы. Прежде всего, внутрирегиональная дифференциация субъектов РФ по уровню цифровизации организаций выше, чем межрегиональная (см. рис. 12).

Разрыв между субъектом лидером – Новгородская область ( $K = 0,32$ ) и субъектом аутсайдером – Республика Тыва ( $K = 1,3$ ) составляет более 4-х раз. Кроме того, наилучшими значениями комплексной оценки характеризуются промышленные субъекты РФ (см. рис. 13).

Значение комплексной рейтинговой оценки (К) субъектов РФ

Субъект	R	Субъект	R
Новгородская область	0,320	Новосибирская область	0,791
Московская область	0,332	Республика Башкортостан	0,794
Владимирская область	0,363	Орловская область	0,799
Смоленская область	0,449	Астраханская область	0,800
Тульская область	0,475	Саратовская область	0,814
Ставропольский край	0,488	Курская область	0,835
Калужская область	0,505	Костромская область	0,844
Ярославская область	0,507	Республика Северная Осетия – Алания	0,849
Чеченская Республика	0,530	Магаданская область	0,853
Пермский край	0,562	Курганская область	0,859
Белгородская область	0,580	Иркутская область	0,860
Челябинская область	0,589	Хабаровский край	0,862
Вологодская область	0,593	Кабардино-Балкарская Республика	0,866
Самарская область	0,613	Красноярский край	0,874
Томская область	0,619	Карачаево-Черкесская Республика	0,874
Липецкая область	0,621	Республика Алтай	0,879
Тюменская область	0,628	Приморский край	0,882
Ивановская область	0,630	Омская область	0,899
Нижегородская область	0,638	Республика Коми	0,906
Свердловская область	0,642	Ульяновская область	0,907
Рязанская область	0,645	Алтайский край	0,910
Воронежская область	0,649	Калининградская область	0,920
Ханты-Мансийский АО	0,649	Волгоградская область	0,920
Кемеровская область	0,653	Республика Хакасия	0,926
Тамбовская область	0,654	Республика Ингушетия	0,937
Псковская область	0,671	Кировская область	0,948
Республика Карелия	0,678	Республика Саха (Якутия)	0,950
Республика Марий Эл	0,684	Республика Калмыкия	0,955
Ленинградская область	0,691	Чукотский АО	0,956
Оренбургская область	0,696	Пензенская область	0,959
Краснодарский край	0,707	Амурская область	0,960
Удмуртская Республика	0,712	Забайкальский край	0,965
Республика Татарстан	0,722	Москва	0,988
Чувашская Республика	0,740	Севастополь	0,988
Республика Адыгея	0,745	Еврейская АО	0,993
Ростовская область	0,771	Республика Мордовия	1,000
Мурманская область	0,772	Камчатский край	1,010
Ямало-Ненецкий АО	0,774	Ненецкий АО	1,064
Сахалинская область	0,783	Республика Крым	1,085
Тверская область	0,787	Республика Бурятия	1,132
Санкт-Петербург	0,787	Республика Дагестан	1,285
Брянская область	0,790	Республика Тыва	1,296
Архангельская область	0,790		

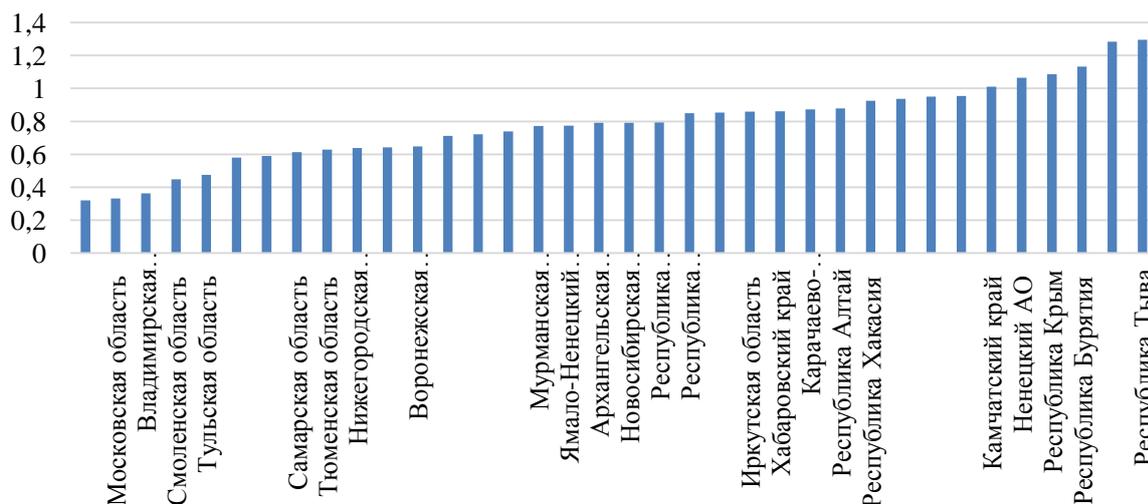


Рис. 12. Значение комплексной рейтинговой оценки (К) субъектов РФ

Таблица 4

Состав групп субъектов по величине комплексной оценки

Группа	Значение К	Состав группы
1 группа	< 0,4	Новгородская область, Московская область, Владимирская область
2 группа	[0,4; 0,5)	Смоленская область, Тульская область, Ставропольский край
3 группа	[0,5; 0,6)	Калужская область, Ярославская область, Чеченская Республика, Пермский край, Белгородская область, Челябинская область, Вологодская область
4 группа	[0,6; 0,7)	Самарская область, Томская область, Липецкая область, Тюменская область, Ивановская область, Нижегородская область, Свердловская область, Рязанская область, Воронежская область, Ханты-Мансийский АО, Кемеровская область, Тамбовская область, Псковская область, Республика Карелия, Республика Марий Эл, Ленинградская область, Оренбургская область
5 группа	[0,7; 0,8)	Краснодарский край, Удмуртская Республика, Республика Татарстан, Чувашская Республика, Республика Адыгея, Ростовская область, Мурманская область, Ямало-Ненецкий АО, Сахалинская область, Тверская область, Санкт-Петербург, Брянская область, Архангельская область, Новосибирская область, Республика Башкортостан, Орловская область
6 группа	[0,8; 0,9)	Астраханская область, Саратовская область, Курская область, Костромская область, Республика Северная Осетия – Алания, Магаданская область, Курганская область, Иркутская область, Хабаровский край, Кабардино-Балкарская Республика, Красноярский край, Карачаево-Черкесская Республика, Республика Алтай, Приморский край, Омская область
7 группа	[0,9; 0,1)	Республика Коми, Ульяновская область, Алтайский край, Калининградская область, Волгоградская область, Республика Хакасия, Республика Ингушетия, Кировская область, Республика Саха (Якутия), Республика Калмыкия, Чукотский АО, Пензенская область, Амурская область, Забайкальский край, Москва, Севастополь, Еврейская АО
8 группа	≥ 1	Республика Мордовия, Камчатский край, Ненецкий АО, Республика Крым, Республика Бурятия, Республика Дагестан, Республика Тыва

Как видно из разработанной по результатам анализа карты (см. рис. 14), наибольший охват территории РФ составляют субъекты, вошедшие в 7-ю и 6-ю группы, с наименьшими уровнями цифровизации. Напротив, 1-я и 2-я группы состав-

ляют наименьший охват. Это свидетельствует о наличии «потенциала» роста для большинства субъектов РФ, особенно в контексте использования ЦТ второго и третьего уровней.

За исключением субъектов, попавших в пер-

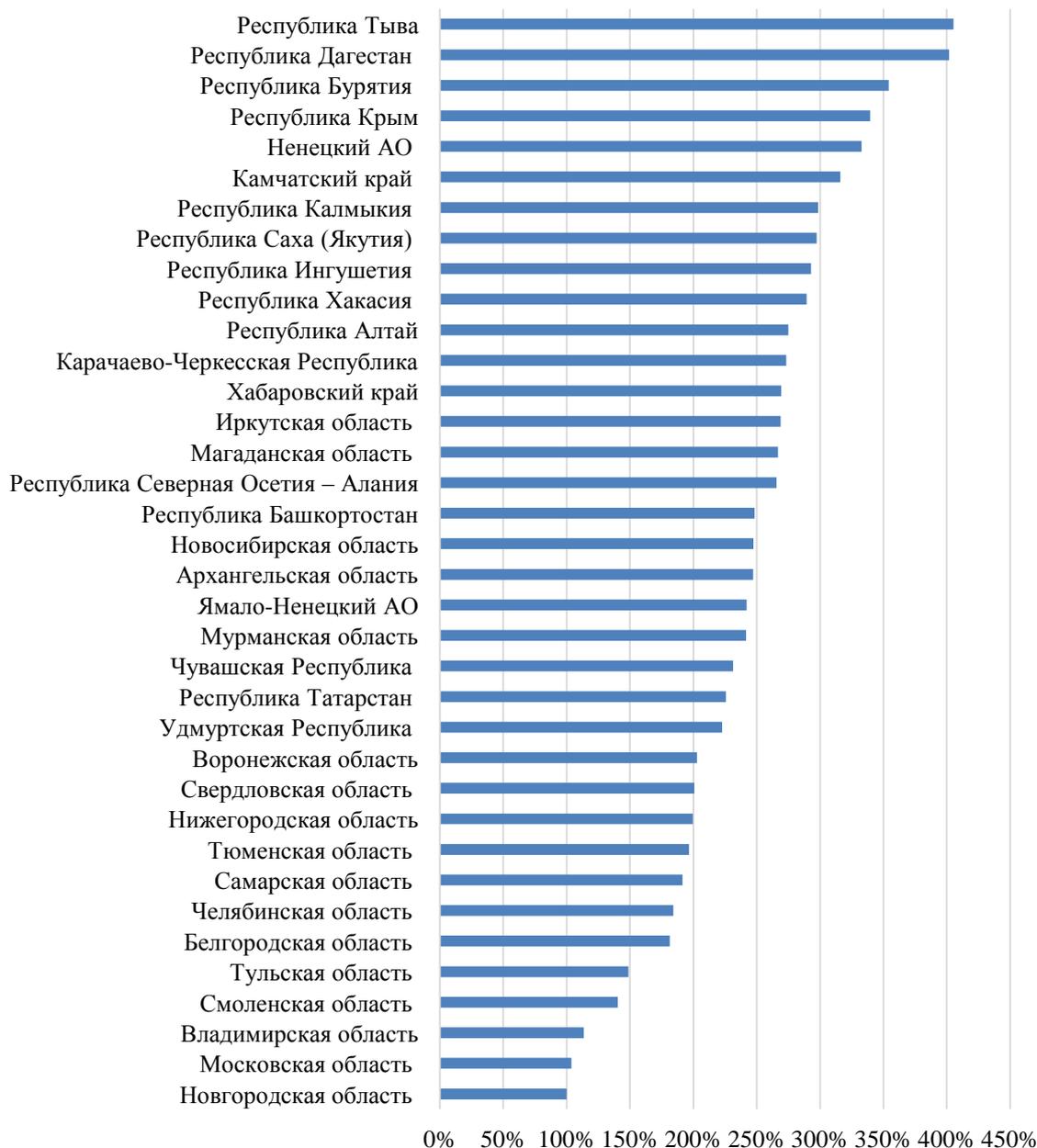


Рис. 13. Дифференциация субъектов РФ по использованию цифровых технологий в организациях – коэффициент размаха, %

вую группу с минимальным значением комплексной оценки и наилучшими показателями использования ЦТ (субъекты Центрального ФО – Новгородская, Московская и Владимирская области), в состав других групп вошли субъекты различных ФО. Так, субъекты Уральского ФО вошли и в третью (Челябинская область), и в четвертую (Свердловская область, Тюменская область, Ханты-Мансийский АО), и в пятую (Ямало-Ненецкий АО), и в шестую группу (Курганская область).

#### Обсуждение и выводы

Предоставляя новые возможности социально-экономического и экологического развития, ЦТ стали как объектом современных исследований,

так и одним из направлений обеспечения конкурентоспособности национальной экономики. Развитие цифровой экономики и цифровая трансформация основаны на разработке и реализации государственных программ и проектов, включая совершенствование нормативно-правовой базы, в которых цифровым технологиям уделено особое место. Для обеспечения результативности и эффективности государственные инициативы в области цифровой экономики должны учитывать существующие межрегиональные и внутрирегиональные особенности. Так как внутрирегиональная дифференциация субъектов РФ по уровню использования цифровых технологий значительно выше,

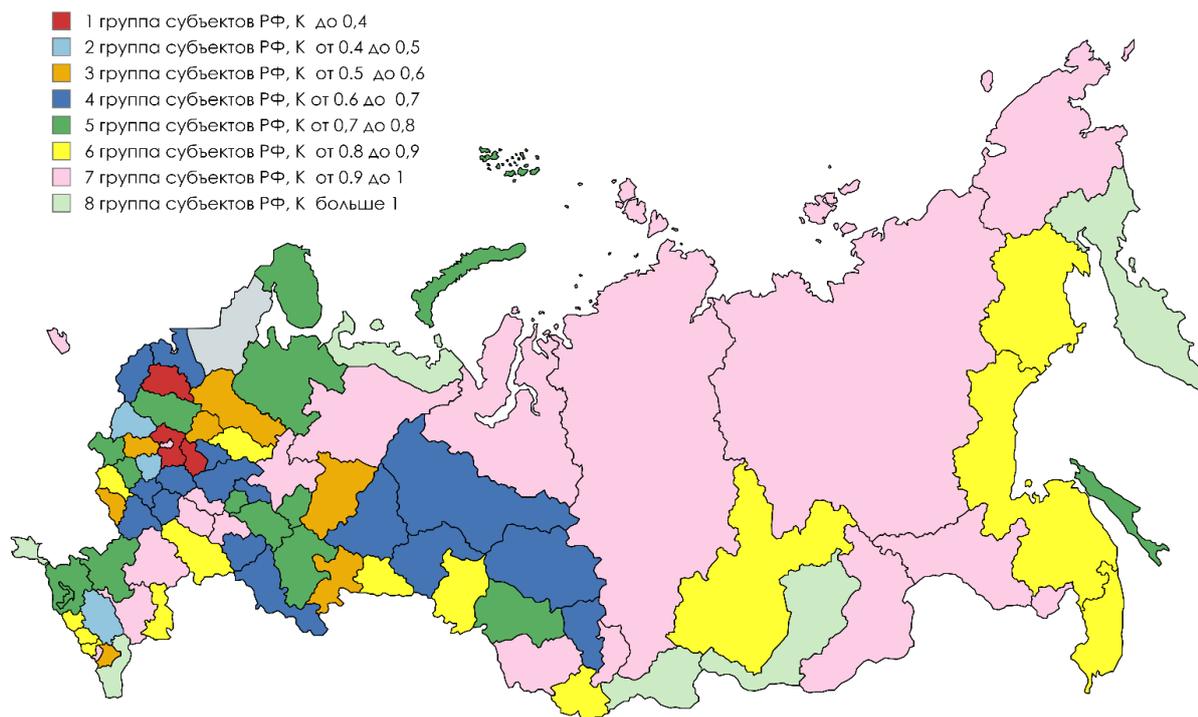


Рис. 14. Карта цифровизации субъектов РФ: использование ЦТ в организациях

чем межрегиональная, то существующие в настоящее время дисбалансы могут быть преодолены путем разработки и реализации региональными органами исполнительной власти стратегий цифровой трансформации субъектов РФ. Использование наилучших доступных практик, опыта субъектов с высоким уровнем развития цифровых техно-

логий должны быть в них одними из инструментов. Дальнейшее исследование дифференциации регионов РФ по уровню использования ЦТ связано с поиском взаимосвязей между уровнем их использования и развитием регионального технологического предпринимательства, а также устойчивостью региональных экономик к шоковым воздействиям.

#### Список литературы

1. Autio, Erkko, Ram Mudambi, and Youngjin Yoo. Digitalization and Globalization in a Turbulent World: Centrifugal and Centripetal Forces // *Global Strategy Journal*. 2021. 11(1):3–16. DOI: 10.1002/GSJ.1396.
2. Gerard George, Simon J.D. Schillebeeckx. Digital transformation, sustainability, and purpose in the multinational enterprise // *Journal of World Business*, 2022, Volume 57, Issue 3. <https://doi.org/10.1016/j.jwb.2022.101326>.
3. Nataliya Langburd Wright, Frank Nagle, Shane Greenstein, Open source software and global entrepreneurship // *Research Policy*, 2023, Volume 52, Issue 9, 104846. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2023.104846>.
4. Patrick Holzmann, Patrick Gregori, The promise of digital technologies for sustainable entrepreneurship: A systematic literature review and research agenda // *International Journal of Information Management*, Volume, 2023, 68, 102593. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2022.102593>.
5. Vincent Delke, Holger Schiele, Wolfgang Buchholz, Stephen Kelly, Implementing Industry 4.0 technologies: Future roles in purchasing and supply management // *Technological Forecasting and Social Change*, 2023, Volume 196, 122847. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2023.122847>.
6. Бабкин А.В., Михайлов П.А. Цифровые платформы в экономике: понятие, сущность, классификация // *Вестник Академии знаний*. 2023. № 1 (54).
7. Бухт Р., Хикс Р. Определение, концепция и измерение цифровой экономики // *Вестник международных организаций*. Т. 13. № 2. С. 143–172 (на рус. и англ. языках). DOI: 10.17323/1996-7845-2018-02-07
8. Индикаторы цифровой экономики: 2024: стат. сб. / В.Л. Абашкин, Г.И. Абдрахманова, К.О. Вишневский, Л.М. Гохберг и др. М.: ИСИЭЗ ВШЭ, 2024.
9. Платформенная экономика в России: потенциал развития: аналитический доклад / Г.И. Абдрахманова, Л.М. Гохберг, А.В. Демьянова и др.; под ред. Л.М. Гохберга, Б.М. Глазкова, П.Б. Рудника, Г.И. Абдрахмановой. М.: ИСИЭЗ ВШЭ, 2023. – 72 с. ISBN 978-5-7598-3001-6
10. Роджерс, Д. Цифровая трансформация. М.: ЛИТЕКО, 2017. 344 с.

11. Справочная правовая система Гарант. URL: <https://www.garant.ru>.
12. Цифровая экономика Российской Федерации. URL: <https://digital.gov.ru/ru/activity/directions/858/>
13. Цифровые технологии. URL: [https://74.rosstat.gov.ru/storage/mediabank/%D0%9C%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%B4%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%8F\\_1210.pdf](https://74.rosstat.gov.ru/storage/mediabank/%D0%9C%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%B4%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%8F_1210.pdf)
14. Шелепов А.В. Оценка роли цифровых платформ и экосистем в экономическом развитии // Вестник международных организаций: образование, наука, новая экономика. 2023. № 3.
15. <http://government.ru/>
16. <https://globalpolicy.ai/en/un/>
17. <https://opensource.org/>
18. <https://www.gartner.com/en>
19. <https://www.oracle.com/cis/scm/>

#### References

1. Autio Erkki, Ram Mudambi, and Youngjin Yoo. Digitalization and Globalization in a Turbulent World: Centrifugal and Centripetal Forces. *Global Strategy Journal*, 2021, 11(1):3–16. DOI: 10.1002/GSJ.1396.
2. Gerard George, Simon J.D. Schillebeeckx. Digital transformation, sustainability, and purpose in the multinational enterprise. *Journal of World Business*, 2022, volume 57, issue 3. <https://doi.org/10.1016/j.jwb.2022.101326>.
3. Nataliya Langburd Wright, Frank Nagle, Shane Greenstein, Open source software and global entrepreneurship. *Research Policy*, 2023, volume 52, issue 9, 104846. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2023.104846>.
4. Patrick Holzmann, Patrick Gregori. The promise of digital technologies for sustainable entrepreneurship: A systematic literature review and research agenda. *International Journal of Information Management*, 2023, volume 68, 102593. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2022.102593>.
5. Vincent Delke, Holger Schiele, Wolfgang Buchholz, Stephen Kelly, Implementing Industry 4.0 technologies: Future roles in purchasing and supply management. *Technological Forecasting and Social Change*, 2023, volume 196, 122847. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2023.122847>.
6. Babkin A.V., Mihajlov P.A. Digital platforms in economics: concept, essence, classification. *Vestnik Akademii znaniy* [Bulletin of the Academy of Knowledge], 2023, no. 1 (54). (In Russ.)
7. Bukht R., Heeks R. Defining, Conceptualising and Measuring the Digital Economy. *International Organisations Research Journal*, 2018, vol. 13, no 2, pp. 143–172 (In Russ.). DOI: 10.17323/1996-7845-2018-02-07
8. Abashkin V.L., Abdrahmanova G.I., Vishnevskij K.O., Gohberg L.M. et al. *Indikatoriy cifrovoj ekonomiki* [Indicators of the digital economy: 2024: statistical collection]. 2024. Moscow, 2024.
9. Abdrahmanova G.I., Gohberg L.M., Dem'yanova A.V. et al. *Platformennaya ekonomika v Rossii: potencial razvitiya* [Platform economy in Russia: development potential: analytical report]. Moscow, 2023. 72 p. ISBN 978-5-7598-3001-6
10. Rodzhers, D. *Cifrovaya transformaciya* [Digital transformation]. Moscow, 2017. 344 p.
11. *Spravochnaya pravovaya sistema Garant* [Reference legal system Garant]. URL: <https://www.garant.ru>.
12. *Cifrovaya ekonomika Rossijskoj Federacii* [Digital economy of the Russian Federation]. URL: <https://digital.gov.ru/ru/activity/directions/858/>
13. *Cifrovye tekhnologii* [Digital technologies]. URL: [https://74.rosstat.gov.ru/storage/mediabank/%D0%9C%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%B4%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%8F\\_1210.pdf](https://74.rosstat.gov.ru/storage/mediabank/%D0%9C%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%B4%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%8F_1210.pdf)
14. Sheleпов A.V. Assessing the role of digital platforms and ecosystems in economic development. *Vestnik mezhdunarodnyh organizacij: obrazovanie, nauka, novaya ekonomika* [Bulletin of international organizations: education, science, new economics], 2023, no. 3. (In Russ.)
15. <http://government.ru/>
16. <https://globalpolicy.ai/en/un/>
17. <https://opensource.org/>
18. <https://www.gartner.com/en>
19. <https://www.oracle.com/cis/scm/>

#### Информация об авторе

**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)

#### Information about the author

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

*Статья поступила в редакцию 26.02.2024*

*The article was submitted 26.02.2024*