

DOI: 10.34680/BENEFICIUM.2024.4(53).105-113

УДК 341.655:332.1:330.47

JEL O18, O33, R11, R58



ОРИГИНАЛЬНАЯ СТАТЬЯ

## ВЗАИМОСВЯЗЬ СТРУКТУРЫ РЕГИОНАЛЬНОЙ ЭКОНОМИКИ И ЭКОНОМИКИ ДАННЫХ: СПЕЦИФИКА ПЕРИОДА ПАНДЕМИИ И САНКЦИЙ

Ю.А. Варламова, Казанский федеральный университет, Казань, Россия

Э.А. Кинзябулатова, Казанский федеральный университет, Казань, Россия

Д.М. Сафина, Казанский федеральный университет, Казань, Россия

**Аннотация.** Формирование экономики данных и распространение передовых цифровых технологий ставит вопрос о том, каким образом отраслевая структура экономики регионов может способствовать или сдерживать использование новых технологических решений. Целью исследования является оценка взаимосвязи между удельным весом отдельных видов экономической деятельности в структуре региональной экономики и долей организаций, использующих технологии экономики данных: большие данные, искусственный интеллект, облачные технологии, интернет вещей – на основе расчетов коэффициентов корреляции. По данным Федеральной службы государственной статистики Российской Федерации в 2020-2022 гг. по 85 регионам России были сделаны выводы о наличии устойчивых корреляций между отдельными отраслями региональных экономик и технологиями экономик данных, отличающимися в зависимости от типа технологии: обратная взаимосвязь между высокой долей сельского хозяйства и распространенностью технологий больших данных и интернета вещей, прямая взаимосвязь между обрабатывающей промышленностью, торговлей и использованием облачных технологий и искусственного интеллекта. Более того, были выделены разнонаправленные взаимосвязи, когда прослеживается прямая взаимосвязь между удельным весом отдельной отрасли в структуре экономики регионов и одной технологией экономики данных и обратная – для другой. Практическая значимость проведенного исследования заключается в эмпирическом обосновании взаимосвязей между отраслевой структурой экономик регионов и распространением технологий больших данных, искусственного интеллекта, облачных технологий и интернета вещей в период пандемии и санкций, что может служить основой для выработки рекомендаций по стимулированию распространения технологий экономики данных с учетом региональной отраслевой специфики.

**Ключевые слова:** большие данные, интернет вещей, искусственный интеллект, облачные технологии, отрасли экономики пандемия, региональная экономика, санкции, цифровая экономика, экономика данных

**Благодарности.** Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 23-28-01290 «Исследование данных в цифровой экономике: пространственные эффекты, потоки и инфраструктурная обеспеченность», <https://rscf.ru/project/23-28-01290/>.

**Для цитирования:** Варламова Ю.А., Кинзябулатова Э.А., Сафина Д.М. Взаимосвязь структуры региональной экономики и экономики данных: специфика периода пандемии и санкций // BENEFICIUM. 2024. № 4(53). С. 105-113. DOI: 10.34680/BENEFICIUM.2024.4(53).105-113

ORIGINAL PAPER

## CORRELATION BETWEEN REGIONAL ECONOMY STRUCTURE AND DATA ECONOMY: SPECIFICITY OF THE PANDEMIC AND SANCTIONS PERIOD

J.A. Varlamova, Kazan Federal University, Kazan, Russia

E.A. Kinzyabulatova, Kazan Federal University, Kazan, Russia

D.M. Safina, Kazan Federal University, Kazan, Russia

**Abstract.** The formation of a data economy and the spread of advanced digital technologies raises the question of how the sectoral structure of regional economies can promote or hinder the use of new technological solutions. The purpose of the study is to assess the relationship between the share of economic activities in the structure of the regional economy and the share of organizations using data economy technologies: Big Data, Artificial Intelligence, cloud technologies, Internet of things based on calculations of correlation coefficients. The findings of the analysis of data from the Federal State Statistics Service of the Russian Federation in 2020-2022 for 85 regions of Russia demonstrate the presence of stable correlations between sectors of regional economies and data economy technologies, differing depending on the type of technology: an inverse relationship be-

tween the high share of agriculture and the prevalence of Big Data technologies and the Internet of things, a direct relationship between the manufacturing industry, trading and the use of cloud technologies and Artificial Intelligence. Moreover, multidirectional relationships were identified, when a direct relationship can be traced between the share of a particular industry in the structure of the regional economy and one technology of the data economy, and the reverse – for another. The practical significance of the study lies in the empirical substantiation of the nexus between the sectoral structure of regional economies and the spread of Big Data technologies, Artificial Intelligence, cloud technologies and the Internet of things during the pandemic and sanctions, which can serve as the basis for developing recommendations for stimulating the spread of data economy technologies, considering the regional industry specifics.

**Keywords:** Big Data, Internet of Things, Artificial Intelligence, cloud technologies, economic sectors pandemic, regional economy, sanctions, digital economy, data economy

**Acknowledgements.** The study was supported by the Russian Science Foundation grant No. 23-28-01290 "Exploring Data in the Digital Economy: Spatial Effects, Flows, and Infrastructure", <https://rscf.ru/project/23-28-01290/>.

**For citation:** Varlamova J.A., Kinzyabulatova E.A., Safina D.M. Correlation between Regional Economy Structure and Data Economy: Specificity of the Pandemic and Sanctions Period // Beneficium. 2024. Vol. 4(53). Pp. 105-113. (In Russ.). DOI: 10.34680/BENEFICIUM.2024.4(53).105-113

### Введение

Реальный сектор экономики находится на этапе перехода от Индустрии 3.0 к Индустрии 4.0, при этом разворачивается дискуссия о формировании фирмы нового типа при переходе к Индустрии 5.0, когда традиционное предприятие превращается в экосистему, теряется профильная специализация и отраслевая принадлежность [1]. Распространение подобных новых форм предприятий уже наблюдается в таких сферах, как: банки, финансы, телекоммуникации, когда, например, Сбербанк, МТС, Озон объединили в себе бизнесы различной направленности. Основой для формирования новых бизнес-моделей в период высокой конкуренции стало активное внедрение информационно-коммуникационных технологий (далее – ИКТ). От процесса цифровизации отдельных операций произошел перевод бизнес-модели в цифровую среду и формирование ФинТех компаний [2].

Индустрия 5.0 предполагает активное внедрение технологий по генерации, сбору, хранению, анализу и коммерческому использованию данных, которые становятся новым фактором производства наряду с трудом, капиталом, землей и предпринимательскими способностями. Экономика данных, фокусирующаяся на управлении данными как экономическим благом [3], предполагает встраивание технологий искусственного интеллекта, квантовых, облачных технологий, интернета вещей в деятельность предприятий.

Активное развитие сектора информационных технологий (далее – ИТ) в России позволяет говорить о благоприятных перспективах проникновения ИКТ во все большее количество секторов экономики. В исследовании, проведенном Институтом статистических исследований и экономики знаний НИУ ВШЭ в 2023 году, подчеркивается, что большие данные как основа перехода к экономике данных активно используется 35.5% компаний, при этом лидерами по внедрению технологий больших данных являются торговля, телеком и ИТ, финансы [4]. Тем не менее, преимущества от использования больших данных присутствуют и в других секто-

рах: здравоохранении [5], транспорте [6].

При этом степень проникновения новых технологий, направленных на работу с данными, в различные секторы существенно отличается: если для клиентоориентированных секторов они становятся традиционной технологией, то интеграция данных технологий в сельское хозяйство сопровождается рядом трудностей, связанных со значительными инвестициями во внедрение [7]. Сравнительная характеристика индустриальных регионов, в которых высока доля обрабатывающих производств, с общей картиной по России показывает, что в индустриальных регионах прослеживается более высокий уровень использования отдельных передовых цифровых технологий: промышленных роботов, искусственного интеллекта (далее – ИИ), интернета вещей, геоинформационных систем [8].

Регионы представляют собой уникальные экосистемы с точки зрения структуры экономики в сочетании с демографическими, географическими, институциональными особенностями функционирования среды для развития бизнеса. Экономическая специализация регионов играет принципиальную роль в вопросе создания определенного потенциала для развития различных сфер, в том числе экономики данных. И, поскольку региональная экономика носит многоаспектный характер, можно ожидать, что в ряде регионов присутствует больший потенциал для развития экономики данных по сравнению с другими. Неоднородность регионов России, продиктованная различной структурой экономики, с одной стороны, может стать сдерживающим фактором для развития экономики данных, с другой стороны, заложить фундамент для создания синергетического эффекта инклюзивного экономического роста.

Переход от индустриальной к цифровой экономике предполагает смещение акцента от материальных к интеллектуальным ресурсам, следовательно, точки роста региональных экономик будут продиктованы теми отраслями, которые характеризуются наукоемкостью, производством интел-

лектуальных продуктов, оказанием сетевых услуг [9]. Однако, в случае с распространением технологий больших данных по регионам России на первое место выходят такие детерминанты, как цифровой капитал и цифровой труд [10]. Создание и распространение ИИ приводит к изменению структуры экономики: наукоемкие, образовательные центры привлекают рабочие ресурсы, а добывающие производства теряют привлекательность за счет автоматизации ряда задач [11].

Интернет вещей становится технологической основой для развития экономики данных, обеспечивая сбор и сетевую передачу больших данных на сопряженные устройства. При этом потенциал внедрения интернета вещей в практику российских компаний по регионам России неодинаков: наибольшие перспективы связаны с отраслями промышленности, энергетикой, транспортом и сельским хозяйством [12]. Интернет вещей менее распространен в регионах по сравнению с технологиями больших данных и облачными технологиями: по использованию данной технологии в рамках регионов Россия сравнима с некоторыми регионами Румынии и Болгарии [13].

Целью проводимого исследования является эмпирическая оценка взаимосвязи между отраслевой структурой экономик регионов России и распространенностью технологий экономики данных. При этом под структурой экономики регионов в рамках исследования понимается удельный вес валовой добавленной стоимости, полученной по видам экономической деятельности в соответствии с ОКВЭД2. Объектом исследования выступают регионы России. Фокус исследования направлен на следующие технологии экономики данных: технологии сбора, анализа и обработки больших данных, технологии искусственного интеллекта, облачные технологии, интернет вещей.

Для достижения поставленной цели необходимо сформулировать перечень задач, которые предстоит решить в ходе исследования:

- оценить взаимосвязь между видами экономической деятельности в рамках регионов и использованием технологий экономики данных;
- определить специфику исследуемой взаимосвязи в период пандемии и международных санкций.

Доступные для анализа открытые данные по исследуемым технологиям позволяют охарактеризовать сложный для экономического развития период, включающий пандемию 2020-2021 гг. и международные санкции 2022 г. В период пандемии наиболее чувствительными к макрошоку оказались сфера платных услуг населению и торговля, в период международных санкций – промышленность, при этом наиболее устойчивыми с точки зрения промышленного стресса были регионы с развитыми добывающими и обрабатывающими производствами [14]. Кроме того, в период 2021-2022 гг. происходило снижение заинтересованно-

сти сельскохозяйственных производителей в цифровизации своих компаний [15].

Гипотеза исследования, которую предлагается проверить на примере российских регионов, заключается в следующем: в рамках региональных экономик прямая взаимосвязь распространности технологий экономики данных прослеживается с добывающей, обрабатывающей промышленностями, отраслями сферы услуг (торговля, финансы), обратная взаимосвязь – с сельским хозяйством.

Для проверки основной гипотезы исследования был применен корреляционный анализ. Для оценки взаимосвязи между удельным весом был рассчитан линейный коэффициент корреляции Пирсона:

$$r_{s,de} = \frac{cov(s,de)}{\sigma_s \sigma_{de}}, \quad (1)$$

где  $cov(s,de)$  – выборочная ковариация по показателям удельного веса сектора экономики ( $s$ ) и технологии экономики данных ( $de$ ),  $\sigma_s$ ,  $\sigma_{de}$  – стандартные отклонения по показателям удельного веса сектора экономики ( $s$ ) и технологии экономики данных ( $de$ ).

Статистическая значимость коэффициентов корреляции проверялась на основе критерия Стьюдента.

В качестве материалов для проведения оценки взаимосвязи между экономической специализацией регионов и применением технологий экономики данных были использованы официальные публикации Федеральной службы государственной статистики России [16]. Экономическая специализация регионов была определена как доля валовой добавленной стоимости по разделу А-S (раздел Т исключен из-за нулевых значений показателя) по классификации ОКВЭД2 в общем объеме добавленной стоимости региона. Временной промежуток охватывает 2020-2022 гг. – единственно доступный для технологий экономики данных с точки зрения проводимого федерального статистического учета.

Исследование проведено по регионам – 85 субъектам Российской Федерации, при этом автономные округа Архангельской и Тюменской областей представлены как отдельные наблюдения.

### Результаты и их обсуждение

Большие данные являются основой для развития экономики данных, при этом определенные взаимосвязи с видами экономической деятельности регионов могут быть продиктованы как обстоятельствами, способствующими их сбору и анализу, так и сдерживающими их применение. Среди исследуемых взаимосвязей статистически подтвердилась отрицательная корреляция между технологиями больших данных и сельскохозяйственной направленностью региональной экономики (табл. 1). К сдерживающим обстоятельствам цифровизации сельского хозяйства можно отнести: недостаток цифровых навыков сельхозпроизводи-

телей, высокую стоимость внедрения и обслуживания цифровых систем [7].

В отдельные годы была определена положительная взаимосвязь между технологиями больших данных и такими направлениями экономиче-

ской деятельности, как: строительство, водоснабжение, отрицательная взаимосвязь – с обрабатывающими производствами. В 2022 г. наблюдалась прямая взаимосвязь технологий больших данных с торговлей.

Таблица 1 / Table 1

**Коэффициенты корреляции между экономическими видами деятельности в регионах России и использованием технологий сбора, обработки и анализа данных в 2020-2022 гг. / Correlation Coefficients between Economic Activities in Russian Regions and the Use of Big Data Technologies in 2020-2022**

Раздел / Section	Виды экономической деятельности / Types of Economic Activity	Годы / Years		
		2020	2021	2022
A	Сельское, лесное хозяйство, охота, рыболовство и рыбоводство	-0.3354***	-0.2865***	-0.1996**
B	Добыча полезных ископаемых	0.1679	0.1655	-0.0288
C	Обрабатывающие производства	-0.1212	-0.2001*	-0.0057
D	Обеспечение электрической энергией, газом и паром; кондиционирование воздуха	0.0570	0.1072	0.0650
E	Водоснабжение; водоотведение, организация сбора и утилизация отходов, деятельность по ликвидации загрязнений	0.1185	0.0488	0.1763*
F	Строительство	0.1617	0.3825***	0.2338**
G	Торговля оптовая и розничная; ремонт автотранспортных средств и мотоциклов	0.0022	0.0231	0.1772*
H	Транспортировка и хранение	0.0386	0.0939	0.0032
I	Деятельность гостиниц и предприятий общественного питания	-0.0094	0.0771	0.0848
J	Деятельность в области информации и связи	-0.0437	-0.1347	-0.0683
K	Деятельность финансовая и страховая	-0.0522	0.0446	0.0637
L	Деятельность по операциям с недвижимым имуществом	-0.0752	-0.1347	0.0227
M	Деятельность профессиональная, научная и техническая	0.1505	-0.0061	0.1126
N	Деятельность административная и сопутствующие дополнительные услуги	0.1623	-0.0003	-0.0229
O	Государственное управление и обеспечение военной безопасности; социальное обеспечение	-0.0039	0.0504	-0.0289
P	Образование	0.0016	0.0207	-0.0228
Q	Деятельность в области здравоохранения и социальных услуг	-0.0983	-0.0768	-0.1242
R	Деятельность в области культуры, спорта, организации досуга и развлечений	0.0068	-0.0409	-0.0716
S	Предоставление прочих видов услуг	-0.0845	-0.0415	-0.0021

Примечание: \* р-значение < 0.01, \*\* р-значение < 0.05, \*\*\* р-значение < 0.01

Источник: рассчитано авторами / Source: calculated by the authors

Рассчитанные значения коэффициентов корреляции Пирсона позволили определить направление и тесноту взаимосвязи между удельным весом видов экономической деятельности хозяйствующих субъектов, работающих в регионе, и долей организаций, использующих облачные технологии. Облачные технологии создают основу для хранения и передачи больших данных.

На протяжении всего анализируемого периода

2020-2022 гг. четыре вида экономической деятельности демонстрировали статистически значимую взаимосвязь: обрабатывающая промышленность, торговля, научная деятельность, государственное управление (табл. 2). При этом, если для первых трех видов деятельности отмечается прямая взаимосвязь с облачными технологиями, то для государственного управления – обратная.

Таблица 2 / Table 2

**Коэффициенты корреляции между экономическими видами деятельности в регионах России и использованием облачных технологий в 2020-2022 гг. / Correlation Coefficients between Economic Activities in Russian Regions and the Use of Cloud Technologies in 2020-2022**

Раздел / Section	Виды экономической деятельности / Types of Economic Activity	Годы / Years		
		2020	2021	2022
A	Сельское, лесное хозяйство, охота, рыболовство и рыбоводство	-0.1149	-0.1254	-0.1500
B	Добыча полезных ископаемых	-0.1526	-0.1764	-0.1399
C	Обрабатывающие производства	0.3492***	0.3404***	0.2524***
D	Обеспечение электрической энергией, газом и паром; кондиционирование воздуха	-0.1733	-0.1372	-0.0784
E	Водоснабжение; водоотведение, организация сбора и утилизация отходов, деятельность по ликвидации загрязнений	0.1264	0.1775*	0.2185**
F	Строительство	-0.1054	-0.0152	0.0208
G	Торговля оптовая и розничная; ремонт автотранспортных средств и мотоциклов	0.2868***	0.3313***	0.2977***
H	Транспортировка и хранение	-0.1173	-0.1473	-0.1619

I	Деятельность гостиниц и предприятий общественного питания	-0.0981	0.0029	0.0013
J	Деятельность в области информации и связи	0.1570	0.0126	0.1687
K	Деятельность финансовая и страховая	0.2902***	0.1465	-0.0093
L	Деятельность по операциям с недвижимым имуществом	0.1624	0.1851*	0.1752*
M	Деятельность профессиональная, научная и техническая	0.3118***	0.2737***	0.2661**
N	Деятельность административная и сопутствующие дополнительные услуги	0.0667	-0.0121	-0.0570
O	Государственное управление и обеспечение военной безопасности; социальное обеспечение	-0.3027***	-0.3009***	-0.2244**
P	Образование	-0.1510	-0.1254	-0.0469
Q	Деятельность в области здравоохранения и социальных услуг	-0.2526**	-0.2315**	-0.1224
R	Деятельность в области культуры, спорта, организации досуга и развлечений	-0.0898	-0.1043	-0.0918
S	Предоставление прочих видов услуг	-0.1467	-0.0232	0.0338

Примечание: \* р-значение < 0.01, \*\* р-значение < 0.05, \*\*\* р-значение < 0.01

Источник: рассчитано авторами / Source: calculated by the authors

Помимо перечисленных четырех сфер деятельности в отдельные годы проявилась прямая взаимосвязь применения облачных технологий и такого направления первичного сектора, как водоснабжение и охрана окружающей среды. Среди направлений третичного сектора наблюдалась корреляция с финансовой, риэлторской сферами деятельности. Обратная взаимосвязь облачных технологий со здравоохранением может быть объяснена возрастающими требованиями к защите персональных данных пациентов и внедрением клиентских систем, обеспечивающих высокие требования конфиденциальности.

Как и в отношении технологий больших данных, так и в случае интернета вещей прослеживается отрицательная взаимосвязь с аграрными

регионами, прямая взаимосвязь в отдельные годы – с обрабатывающими производствами, водоотведением и защитой окружающей среды, строительством. В сфере услуг следует отметить положительную корреляцию с гостиничным бизнесом и общественным питанием, финансовой, научной деятельностью в 2020 г., что может быть объяснено возросшим спросом со стороны организаций на бесконтактные технологии в период локдауна. Дотационные регионы, в которых высокую долю в структуре экономики составляют социальные сектора – образование, государственное управление и социальное обеспечение, здравоохранение, в меньшей степени были сосредоточены на внедрении технологий интернета вещей (табл. 3).

Таблица 3 / Table 3

**Коэффициенты корреляции между экономическими видами деятельности в регионах России и использованием интернета вещей в 2020-2022 гг / Correlation Coefficients between Economic Activities in Russian Regions and the Use of the Internet of Things in 2020-2022**

Раздел / Section	Виды экономической деятельности / Types of Economic Activity	Годы / Years		
		2020	2021	2022
A	Сельское, лесное хозяйство, охота, рыболовство и рыбоводство	-0.3309***	-0.2121*	-0.2549**
B	Добыча полезных ископаемых	0.0416	0.0164	0.1153
C	Обрабатывающие производства	0.2882***	0.0492	-0.1594
D	Обеспечение электрической энергией, газом и паром; кондиционирование воздуха	-0.1101	-0.0208	-0.0750
E	Водоснабжение; водоотведение, организация сбора и утилизация отходов, деятельность по ликвидации загрязнений	0.2280**	0.0794	-0.0288
F	Строительство	-0.1569	0.2853***	0.3734***
G	Торговля оптовая и розничная; ремонт автотранспортных средств и мотоциклов	0.1303	0.1676	0.0832
H	Транспортировка и хранение	-0.0201	-0.0880	-0.0365
I	Деятельность гостиниц и предприятий общественного питания	-0.1758	0.1180	0.1889*
J	Деятельность в области информации и связи	-0.0420	-0.1728	-0.0907
K	Деятельность финансовая и страховая	0.1876*	0.0399	0.0088
L	Деятельность по операциям с недвижимым имуществом	0.0336	-0.0323	-0.0335
M	Деятельность профессиональная, научная и техническая	0.2718**	0.0037	0.0521
N	Деятельность административная и сопутствующие дополнительные услуги	0.1582	-0.1049	-0.0642
O	Государственное управление и обеспечение военной безопасности; социальное обеспечение	-0.2762**	-0.0371	0.0291
P	Образование	-0.2603**	0.0634	0.1123
Q	Деятельность в области здравоохранения и социальных услуг	-0.3146***	-0.1078	-0.0401
R	Деятельность в области культуры, спорта, организации досуга и развлечений	-0.0814	-0.1026	-0.1241
S	Предоставление прочих видов услуг	-0.1905*	-0.1244	-0.1051

Примечание: \* р-значение < 0.01, \*\* р-значение < 0.05, \*\*\* р-значение < 0.01

Источник: рассчитано авторами / Source: calculated by the authors



Прямая взаимосвязь с использованием ИИ отмечается в обрабатывающих производствах, водоснабжении, торговле, в научной, риэлторской и финансовой сферах деятельности (табл. 4).

Таким образом, высокие стартовые расходы приводят к сильной взаимосвязи с крупными предприятиями, способными осуществить инвестиции на этапе внедрения и разработки ИИ [17]. Отрицательная взаимосвязь вовлеченности организаций в применение ИИ прослеживается для регионов с высокой долей добычи полезных ис-

копаемых, строительства, секторов социальной сферы (образование, государственное управление, здравоохранение). К схожим выводам относительно потенциала российских регионов к производству и внедрению технологий ИИ приходит С.П. Земцов, который обосновывает невозможность повсеместного и однородного распространения технологий ИИ по территории России, поскольку регионы обладают различным уровнем научно-инновационного потенциала [18].

Таблица 4 / Table 4

**Коэффициенты корреляции между экономическими видами деятельности в регионах России и использованием технологий искусственного интеллекта в 2020-2022 гг. / Correlation Coefficients between Economic Activities in Russian Regions and the Use of Artificial Intelligence in 2020-2022**

Раздел / Section	Виды экономической деятельности / Types of Economic Activity	Годы / Years		
		2020	2021	2022
A	Сельское, лесное хозяйство, охота, рыболовство и рыбоводство	-0.0788	-0.0571	0.0788
B	Добыча полезных ископаемых	-0.1651	-0.2756***	-0.3846***
C	Обрабатывающие производства	0.4361***	0.5138***	0.3232***
D	Обеспечение электрической энергией, газом и паром; кондиционирование воздуха	-0.0465	0.0382	-0.1189
E	Водоснабжение; водоотведение, организация сбора и утилизация отходов, деятельность по ликвидации загрязнений	0.3016***	0.3608***	0.3455***
F	Строительство	-0.2800**	-0.1726	-0.2056*
G	Торговля оптовая и розничная; ремонт автотранспортных средств и мотоциклов	0.2061*	0.2890***	0.3526***
H	Транспортировка и хранение	-0.0528	-0.0732	-0.0822
I	Деятельность гостиниц и предприятий общественного питания	-0.1650	-0.0542	0.0068
J	Деятельность в области информации и связи	-0.0589	-0.0942	0.0825
K	Деятельность финансовая и страховая	0.2128*	0.0301	0.0933
L	Деятельность по операциям с недвижимым имуществом	0.0790	0.1618	0.2825***
M	Деятельность профессиональная, научная и техническая	0.1365	0.1002	0.1896*
N	Деятельность административная и сопутствующие дополнительные услуги	-0.0367	-0.0573	0.0287
O	Государственное управление и обеспечение военной безопасности; социальное обеспечение	-0.2313**	-0.2801***	0.0073
P	Образование	-0.2001*	-0.2118**	0.0121
Q	Деятельность в области здравоохранения и социальных услуг	-0.2235**	-0.2341**	0.0314
R	Деятельность в области культуры, спорта, организации досуга и развлечений	-0.0800	-0.0607	0.0278
S	Предоставление прочих видов услуг	-0.1463	-0.0550	0.0853

Примечание: \* р-значение < 0.01, \*\* р-значение < 0.05, \*\*\* р-значение < 0.01

Источник: рассчитано авторами / Source: calculated by the authors

Обобщая результаты, полученные в разрезе четырех исследуемых технологий, можно сделать вывод о том, что на протяжении экстремального периода пандемии и международных санкций 2020-2022 гг. были определены устойчивые взаимосвязи между структурой региональной экономики и технологиями экономики данных:

- применение облачных технологий обратно взаимосвязано с долей сельского хозяйства;
- распространение облачных технологий однонаправленно с изменением доли обрабатывающих производств, торговли, научной деятельности и разнонаправленно с изменением доли государственного управления;
- интернет вещей обратно коррелирован с долей сельского хозяйства;
- технологии искусственного интеллекта со-

направлены с долей обрабатывающих производств, водоснабжения и охраны окружающей среды, торговли.

Период 2020-2022 гг. предполагает отсутствие четкой границы между пандемийным и постпандемийным периодами, перетекающими во вторую волну международных санкций 2022 г. Отсутствие календарных границ между двумя периодами определяет специфику его анализа, которая проявилась в большей степени только на примере использования технологий искусственного интеллекта. Если в 2020-2021 гг. наблюдалась отрицательная взаимосвязь с государственным управлением, образованием и здравоохранением, то в 2022 г. статистической значимости для выделенных взаимосвязей не было. Кроме того, в 2022 г. прямая взаимосвязь была характерна для ИИ и деятельности с недвижимым имуществом, также проявилась корреляция с научной деятель-

ностью. Для ответа на вопрос, являются ли обнаруженные закономерности результатом действия международных санкций или логики распространения технологий ИИ, требуются более длительные временные ряды.

### Заключение

Исследование направлено на оценку взаимосвязи между применением технологий экономики данных и видами экономической деятельности, распространенными в рамках региональных экономик. Расчет коэффициентов корреляции между удельным весом соответствующих видов деятельности в валовом региональном продукте и вовлеченностью организаций региона в использование цифровых технологий экономики данных показал, что прослеживаются как определенные устойчивые паттерны, так и разнонаправленные тенденции. К устойчивым закономерностям следует отнести прямую взаимосвязь торговли с облачными технологиями и ИИ, что определяется факторами спроса со стороны конечных потребителей. В регионах с большим удельным весом обрабатывающих производств более высокий уровень использования облачных технологий и технологий ИИ, при этом более низкий уровень технологий сбора, обработки и анализа больших данных. Разнонаправленная взаимосвязь наблюдается и в отношении строительства: если технологии сбора, обработки и анализа данных, интернета вещей прямо взаимосвязаны с долей строительства в валовом региональном продукте (ВРП), то для ИИ прослеживается обратная взаимосвязь. Подобные противоречия говорят о том, что технологии экономики данных могут быть по-разному взаимосвязаны со структурой региональной экономики.

Проведенное исследование показало обратную взаимосвязь технологий больших данных и интернета вещей с долей сельского хозяйства в ВРП. Несмотря на роботизацию и цифровизацию отдельных операций и процессов в сельском хозяйстве, в целом массового распространения технологии экономики данных в аграрных технологиях пока не получили.

Обратная взаимосвязь технологий экономики данных и секторов социальной сферы (государственного управления, образования, здравоохранения) свидетельствует, на наш взгляд, о том, что регионы с высокой долей дотационных секторов обладают меньшим потенциалом для развития экономики данных, становление которой продиктовано в большей степени цифровой трансформацией частных компаний. Кроме того, такая взаимосвязь является аргументом в пользу дополнительной поддержки подобных регионов на федеральном уровне в рамках разработки типологических решений, готовых для внедрения на уровне регионов.

Практическая значимость полученных результатов заключается в следующих рекомендациях. Во-первых, развитие исследуемых цифровых технологий (технологий больших данных, облачных

технологий, интернета вещей и ИИ) определяется различными экономическими секторами, что может отразиться на специфике становления экономики данных на региональном уровне. Специфика отраслевой структуры региональной экономики может способствовать или тормозить развитие экономики данных, с другой стороны, регионы могут создавать условия для развития именно технологий, для которых созданы предпосылки в рамках структуры экономики, что будет требовать значительно в меньшей степени финансовых ресурсов и в большей степени институциональных условий.

Во-вторых, нахождение отдельных секторов региональной экономики на различных этапах цифровой трансформации может создавать синергетический эффект для «подтягивания» видов экономической деятельности, не имеющих ресурсов для коммерциализации управления данными. Определенные перспективы в раскрытии данных, генерируемых и хранимых государственными органами, могут служить направлением как коммерческого использования по запросам бизнеса, так и дополнительными цифровыми решениями, требующими государственной стандартизации в рамках секторов социальной сферы, определяющих качество жизни населения.

Ограничением проведенного исследования является относительно короткий и волатильный временной период, сопряженный со сложной эпидемиологической обстановкой и геополитическими условиями, позволяющими говорить о принятии решений компаниями в период высокой неопределенности. Следовательно, дальнейшие исследования могут быть проведены на более длительном временном интервале при появлении данных за последующие годы. Кроме того, в рамках представленного исследования была оценена линейная взаимосвязь между удельным весом видов деятельности в региональной экономике и использованием цифровых технологий данных, при этом будущие исследования могут быть направлены на оценку нелинейных взаимосвязей.

### Вклад авторов

Вклад Варламовой Ю.А. заключается в разработке структуры и методологии исследования, анализе и систематизации результатов. Вклад Кинзябулатовой Э.А. состоит в поиске, анализе и структурировании библиографических источников. Вклад Сафиной Д.М. заключается в сборе и обработке данных по технологиям экономики данных и структуре экономики по 85 регионам, подготовке и оформлении текста публикации.

### Библиография

- [1] Розанова Н.М. Индустрия 5.0: золотой век или прыжок в темноту? // Вестник Института экономики Российской академии наук. 2023. № 6. С. 61-77. DOI: 10.52180/2073-6487\_2023\_6\_61\_77
- [2] Clauberg R. Challenges of Digitalization and Artificial Intelligence for Modern Economies, Societies and Management // RUDN Journal of Economics. 2020. Vol. 28(3). Pp. 556-567. (На англ.). DOI: 10.22363/2313-2329-2020-28-3-556-567
- [3] Ларионова М.В., Шелепов А.В. Возможно ли лидерство «группы двадцати» по вопросам управления

- данными? есть ли шанс на сближение подходов? // Вестник международных организаций: образование, наука, новая экономика. 2023. Том 18. № 1. С. 7-32. DOI: 10.17323/1996-7845-2023-01-01
- [4] Абдрахманова Г.И., Зинина Т.С., Киселева Е.В., Нецаева Е.Г., Рудник П.Б., Фролов М.С. Мониторинг цифровой трансформации бизнеса. Вып. 2. М.: НИУ ВШЭ, 2024. 16 с. DOI: 10.17323/ISSEK\_BDTM\_2
- [5] Guo C., Chen J. Big Data Analytics in Healthcare. In book: Knowledge Technology and Systems. Singapore: Springer Nature Singapore, 2023. Pp. 27-70. (На англ.). DOI: 10.1007/978-981-99-1075-5\_2
- [6] Milne D., Watling D. Big Data and Understanding Change in the Context of Planning Transport Systems // Journal of Transport Geography. 2019. Vol. 76. Pp. 235-244. (На англ.). DOI: 10.1016/j.jtrangeo.2017.11.004
- [7] Кирилов М.Н., Митин С.Г. Региональные проблемы цифрового развития сельского хозяйства // Вестник НГИЭИ. 2024. № 3(154). С. 98-106. DOI: 10.24412/2227-9407-2024-3-98-106
- [8] Коровин Г.Б. Сравнительная оценка цифровизации промышленных регионов РФ // Экономика региона. 2023. Том 19. №1. С. 60-74. DOI: 10.17059/ekon.reg.2023-1-5
- [9] Бекбергенева Д.Е. Подходы к содержанию и точки роста экономики знаний в цифровизации региональной экономики // Экономика и бизнес: теория и практика. 2020. № 3-1(61). С. 27-29. DOI: 10.24411/2411-0450-2020-10161
- [10] Варламова Ю.А., Кадочникова Е.И. Детерминанты использования организациями технологий больших данных в российских регионах // Journal of Applied Economic Research. 2024. Том 23. № 2. С. 422-451. DOI: 10.15826/vestnik.2024.23.2.017
- [11] Berger T., Frey C.B. Industrial Renewal in the 21st Century: Evidence from US Cities // Regional Studies. 2017. Vol. 51(3). Pp. 404-413. (На англ.). DOI: 10.1080/00343404.2015.1100288
- [12] Гулин К.А., Усков В.С. О роли интернета вещей в условиях перехода к четвертой промышленной революции // Проблемы развития территории. 2017. Том 4. № 90. С. 112-131.
- [13] Пиньковецкая Ю.С. Использование информационно-коммуникационных технологий в организациях с учетом их региональной дислокации // Экономика. Профессия. Бизнес. 2022. № 3. С. 100-106. DOI: 10.14258/epb202243
- [14] Малкина М.Ю. Стресс реального сектора российских регионов в условиях пандемии и санкций // Экономика региона. 2024. Том 20. № 1. С. 16-32. DOI: 10.17059/ekon.reg.2024-1-2
- [15] Афанасьева О.Г., Макушев А.Е., Толстова М.Л., Степанов А.В. Исследование цифровой активности региональных аграриев России // Аграрная наука. 2022. Том 1. № 11. С. 165-173. DOI: 10.32634/0869-8155-2022-364-11-165-173
- [16] Регионы России. Социально-экономические показатели (2023). Федеральная служба государственной статистики.  
URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13204> (дата обращения: 20.06.2024).
- [17] Варламова Ю.А., Корнейченко Е.Н. Искусственный интеллект в российских регионах // Russian Journal of Economics and Law. 2024. Том 18. №3. С. 641-662. DOI: 10.21202/2782-2923.2024.3.641-662
- [18] Земцов С.П. Потенциал создания и внедрения технологий искусственного интеллекта в регионах России // Региональные исследования. 2024. № 1(83).

С. 34-47. DOI: 10.5922/1994-5280-2024-1-3

## References

- [1] Rozanova N.M. Industry 5.0: a Golden Age or a Leap into the Dark? // Vestnik Instituta Ekonomiki Rossiyskoy Akademii Nauk. 2023. Vol. 6. Pp. 61-77. (In Russ.). DOI: 10.52180/2073-6487\_2023\_6\_61\_77
- [2] Clauberg R. Challenges of Digitalization and Artificial Intelligence for Modern Economies, Societies and Management // RUDN Journal of Economics. 2020. Vol. 28(3). Pp. 556-567. DOI: 10.22363/2313-2329-2020-28-3-556-567
- [3] Larionova M., Shelepov A. Opportunities and Constraints for G20 Leadership in Data Governance: Is There a Chance for Convergence in Approaches? // International Organisations Research Journal. 2023. Vol. 18(1). Pp. 7-32. (In Russ.). DOI: 10.17323/1996-7845-2023-01-01
- [4] Abdrahmanova G.I., Zinina T.S., Kiseleva E.V., Nečaeva E.G., Rudnik P.B., Frolov M.S. Monitoring cifrovoj transformacii biznesa [Monitoring digital business transformation]. Issue. 2. М.: NRU HSE, 2024. 16 p. (In Russ.). DOI: 10.17323/ISSEK\_BDTM\_2
- [5] Guo C., Chen J. Big Data Analytics in Healthcare. In book: Knowledge Technology and Systems. Singapore: Springer Nature Singapore, 2023. Pp. 27-70. DOI: 10.1007/978-981-99-1075-5\_2
- [6] Milne D., Watling D. Big Data and Understanding Change in the Context of Planning Transport Systems // Journal of Transport Geography. 2019. Vol. 76. Pp. 235-244. DOI: 10.1016/j.jtrangeo.2017.11.004
- [7] Kirillov M.N., Mitin S.G. Regional Problems of Digital Development of Agriculture // Bulletin NGIEI. 2024. Vol. 3(154). Pp. 98-106. (In Russ.). DOI: 10.24412/2227-9407-2024-3-98-106
- [8] Korovin G.B. Comparative Assessment of Digitalisation in Russian Industrial Regions // Economy of Regions. 2023. Vol. 19(1). Pp. 60-74. (In Russ.). DOI: 10.17059/ekon.reg.2023-1-5
- [9] Bekbergeneva D.E. Approaches to the Content and Growth Points of the Knowledge Economy in the Digitalization of the Regional Economy // Journal of Economy and Business: theory and practice. 2020. Vol. 3-1(61). Pp. 27-29. (In Russ.). DOI: 10.24411/2411-0450-2020-10161
- [10] Varlamova J.A., Kadochnikova E.I. Determinants of the Use of Big Data Technologies by Organizations in Russian Regions // Journal of Applied Economic Research. 2024. Vol. 23(2). Pp. 422-451. (In Russ.). DOI: 10.15826/vestnik.2024.23.2.017
- [11] Berger T., Frey C.B. Industrial Renewal in the 21st Century: Evidence from US Cities // Regional Studies. 2017. Vol. 51(3). Pp. 404-413. DOI: 10.1080/00343404.2015.1100288
- [12] Gulina K.A., Uskov V.S. On the Role of the Internet of Things in the Conditions of Transition to the Fourth Industrial Revolution // Problems of Territory's Development. 2017. Vol. 4(90). Pp. 112-131. (In Russ.).
- [13] Pinkovetskaia I.S. The Use of Information and Communication Technologies in Organizations taking into Account their Regional Deployment // Economics. Profession. Business. 2022. Vol. 3. Pp. 100-106. (In Russ.). DOI: 10.14258/epb202243
- [14] Malkina M.Yu. Stress in the Real Economy of Russian Regions under the Pandemic and Sanctions // Economy of regions. 2024. Vol. 20(1). Pp. 16-32. (In Russ.). DOI: 10.17059/ekon.reg.2024-1-2
- [15] Afanaseva O.G., Makushev A.E., Tolstova M.L., Stepanov A.V. Research of Russian Regional Farmers' Digital Ac-



- tivity // Agrarian Science. 2022. Vol. 1(11). Pp. 165-173. (In Russ.). DOI: 10.32634/0869-8155-2022-364-11-165-173
- [16] Regiony Rossii. Social'no-ekonomicheskie pokazateli [Regions of Russia. Socio-economic indicators] (2023). Federal State Statistics Service. (In Russ.). URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13204> (accessed on 20.06.2024).
- [19] Varlamova J.A., Korneichenko E.N. Artificial Intelligence in Russian Regions // Russian Journal of Economics and Law. 2024. Vol. 18. №3. Pp. 641-662. (In Russ.). DOI: 10.21202/2782-2923.2024.3.641-662
- [17] Zemtsov S.P. Potential for Creation and Implementation of Artificial Intelligence in the Russian Regions // Regional research. 2024. Vol. 1(83). Pp. 34-47. (In Russ.). DOI: 10.5922/1994-5280-2024-1-3

#### Информация об авторах / About the Authors

**Юлия Андреевна Варламова** – канд. экон. наук, доцент; доцент, Казанский федеральный университет, Казань, Россия / **Julia A. Varlamova** – Cand. Sci. (Economics), Docent; Associate Professor, Kazan Federal University, Kazan, Russia

E-mail: [Julia.Varlamova@kpfu.ru](mailto:Julia.Varlamova@kpfu.ru)

SPIN РИНЦ 8642-1558

ORCID 0000-0003-3255-9880

ResearcherID J-5897-2016

Scopus Author ID 56151161400

**Эльвина Айратовна Кинзябулатова** – лаборант, Казанский федеральный университет, Казань, Россия / **Elvina A. Kinziabulatova** – Laboratory Assistant, Kazan Federal University, Kazan, Russia

E-mail: [Elvinka2906@mail.ru](mailto:Elvinka2906@mail.ru)

ORCID 0009-0005-9244-8009

ResearcherID LBN-4876-2024

**Динара Моратовна Сафина** – канд. экон. наук, доцент; доцент, Казанский федеральный университет, Казань, Россия / **Dinara M. Safina** – Cand. Sci. (Economics), Docent; Associate Professor, Kazan Federal University, Kazan, Russia

E-mail: [DinaraiArtur@yandex.ru](mailto:DinaraiArtur@yandex.ru)

SPIN РИНЦ 7743-1998

ORCID 0000-0002-8695-1717

ResearcherID A-5852-2019

Scopus Author ID 36802433900

Дата поступления статьи: 26 июля 2024  
Принято решение о публикации: 10 ноября 2024

Received: July 26, 2024  
Accepted: November 10, 2024