

Научная статья

JEL L86, R11

УДК 332.05

DOI 10.25205/2542-0429-2023-23-4-104-120

Детерминанты цифрового неравенства в российских регионах

Анастасия Игоревна Иванова

Институт экономики и организации промышленного производства СО РАН
Новосибирск, Россия

Новосибирский государственный университет
Новосибирск, Россия

a.ivanova2@g.nsu.ru, <https://doi.org/0000-0001-8969-988X>

Аннотация

Формирование цифровой экономики является одним из важных этапов в становлении нового технологического уклада как в мире в целом, так и России в частности. Приоритетность и значимость развития информационно-коммуникационных технологий выделена в ряде стратегий и программных документов РФ. Однако разрыв между российскими регионами – лидерами и отстающими регионами по ряду показателей распространения и использования цифровых технологий является весьма высоким. В этой связи данное исследование посвящено идентификации и оценке факторов, воздействующих на распространение информационно-коммуникационных технологий и их использование экономическими субъектами, с целью снижения существующего уровня цифрового неравенства. Проведенный анализ панельных данных по российским регионам, охватывающий временной период с 2017 по 2021 г., показал, что регионы с более высоким уровнем развития человеческого капитала и более молодым населением обладают преимуществами в развитии цифровой экономики, которые имеют долгосрочный характер. Усилия государства в форме субсидий, а также инвестиции в цифровую экономику в виде затрат на информационно-коммуникационные технологии значимы прежде всего для сектора государственных услуг и населения и не оказывают заметного влияния на цифровизацию бизнеса.

Ключевые слова

цифровой разрыв, информационно-коммуникационные технологии (ИКТ), региональное развитие, анализ панельных данных

Источник финансирования

Статья подготовлена по плану НИР ИЭОПП СО РАН, проект «Теория и методология исследования устойчивого развития компаний высокотехнологичного и наукоемкого сектора экономики в контексте глобальных вызовов внешней среды, технологических, организационных и институциональных сдвигов», № 121040100260-3

© Иванова А. И., 2023

ISSN 2542-0429

Мир экономики и управления. 2023. Том 23, № 4

World of Economics and Management, 2023, vol. 23, no. 4

Для цитирования

Иванова А. И. Детерминанты цифрового неравенства в российских регионах // Мир экономики и управления. 2023. Т. 23, № 4. С. 104–120. DOI 10.25205/2542-0429-2023-23-4-104-120

Determinants of the Digital Divide in Russian Regions

Anastasiya I. Ivanova

Institute of Economics and Industrial Engineering SB RAS
Novosibirsk, Russian Federation

Novosibirsk State University
Novosibirsk, Russian Federation

a.ivanova2@g.nsu.ru, <https://doi.org/0000-0001-8969-988X>

Abstract

The formation of a digital economy is one of the important stages in the formation of a new technological structure both in the world in general and in Russia in particular. The priority and significance of the development of information and communication technologies is highlighted in a number of strategies and program documents of the Russian Federation. However, the gap between the leading and lagging Russian regions in a number of indicators of the spread and use of digital technologies is very high. In this regard, this study is devoted to the identification and assessment of factors affecting the spread of information and communication technologies and their use by economic entities, with the aim of reducing the existing level of digital inequality. The analysis of panel data for Russian regions, covering the time period from 2017 to 2021, showed that regions with a higher level of human capital development and a younger population have advantages in the development of the digital economy, which are long-term. The efforts of the state in the form of subsidies, as well as investments in the digital economy in the form of costs for information and communication technologies, are significant primarily for the public service sector and the population and do not have a noticeable impact on the digitalization of business.

Keywords

digital divide, information and communication technologies (ICT), regional development, panel data analysis

Funding

This study was carried out under the research plan of the Institute of Economics and Industrial Engineering, Siberian Branch, Russian Academy of Sciences, project “Theory and Methodology of Research into Sustainable Development in the Economic Sector of High-Tech and Science Based Companies in the Context of Global External Challenges and Technological, Organizational, and Institutional Shifts” no. 121040100260-3

For citation

Ivanova A. I. Determinants of the digital divide in Russian region. *World of Economics and Management*, 2023, vol. 23, no. 4, pp. 104–120. (in Russ.) DOI 10.25205/2542-0429-2023-23-4-104-120

Информационно-коммуникационные технологии (ИКТ) являются одной из ключевых инноваций последнего столетия и представляют собой новую технологическую парадигму, относящуюся к типу технологий общего назначения, которые широко применяются и адаптируются к различным секторам экономики, изменяя существующие технологии и продукты. Распространение информационных технологий создает новые продукты и рынки и изменяет способы производства, поставки и потребления товаров и услуг, что, в свою очередь, оказывает

влияние на структуру экономики и пространственное размещение экономической активности стран и регионов. Формирование цифровой экономики является одним из важных этапов в становлении нового технологического уклада как в мире в целом, так и России в частности. Приоритетность и значимость развития информационно-коммуникационных технологий выделена в Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации до 2030 г.¹, в программе «Цифровая экономика Российской Федерации»², в реализации Национального проекта «Цифровая экономика»³. В течение 2021 г. практически все регионы Российской Федерации разработали и утвердили стратегии цифровой трансформации ключевых отраслей экономики, социальной сферы, государственного управления⁴. Хотя государством предпринимаются меры по формированию информационной инфраструктуры, на данный момент результаты не вполне соответствуют заявленным целям. Разрыв между регионами-лидерами и отстающими регионами по ряду показателей распространения и использования цифровых технологий является весьма высоким (табл. 1).

Между российскими регионами наблюдается существенный разрыв для показателей распространения и использования информационных технологий в секторе государственных услуг. Так, для показателя «Доля органов государственной власти и органов местного самоуправления, имевших скорость передачи данных через Интернет не менее 2 Мбит/сек» максимальное значение превышает минимальное в 5,8 раза, для показателя «Доля населения, использовавшего сеть «Интернет» для получения государственных и муниципальных услуг» в – 2,7 раза. Для показателей сектора домохозяйств разрыв между регионами существенно ниже (около 1,5 раза), при этом стоит отметить, что в среднем значения факторов для данного сектора довольно высокие (свыше 80 %). Использование цифровых услуг в предпринимательском секторе, во-первых, характеризуется существенным разрывом между регионами – лидерами и отстающими регионами и, во-вторых, довольно низкими средними показателями – в среднем только 25,7 % российских организаций используют облачные сервисы, 24,2 % фирм получают заказы на выпускаемые товары (работы, услуги) по Интернету.

В период с 2017 по 2021 г. наблюдалось снижение цифрового неравенства в российских регионах, сокращение разрыва по показателям доступности и использования цифровых технологий составило от 1,5 до 2,5 раза. На данный момент наименьший разрыв среди регионов наблюдается в сегменте домашних хозяйств.

¹ Указ Президента Российской Федерации от 09.05.2017 № 203 «О Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017–2030 годы». 2017. URL: <http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71570570> (дата обращения: 14.01.2023).

² Правительство Российской Федерации. Программа «Цифровая экономика Российской Федерации». Распоряжение Правительства России от 28 июля 2017 г. № 1632-р. 2017. URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71634878/> (дата обращения: 14.01.2023).

³ Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации. Цифровая экономика РФ. 2022. URL: <https://digital.gov.ru/ru/activity/directions/858/#:~:text=В%20состав%20Национальной%20программы%20«Цифровая,Федерации»%20входят%20следующие%20федеральные%20проекты%3A> (дата обращения: 14.01.2023).

⁴ Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации. Стратегии цифровой трансформации. 2021. URL: <https://digital.gov.ru/ru/activity/directions/1064/> (дата обращения: 14.01.2023).

Таблица 1

**Показатели распространения и использования ИКТ
в российских регионах в 2021 г.**

Table 1

**Indicators of the distribution and use of ICT
in Russian regions in 2021**

	Переменная	Среднее	Минимум	Максимум
Распространение ИКТ	Доля домашних хозяйств, имеющих широкополосный доступ к сети «Интернет»	81,8	69,5	98,4
	Доля органов государственной власти (ОГВ) и органов муниципального самоуправления (ОМС), имеющих скорость передачи данных через Интернет не менее 2 Мбит/сек	62,2	16,7	96,8
Использование ИКТ	Доля населения, являющегося активными пользователями сети «Интернет»	85,8	73,7	98,0
	Доля населения, использовавшего сеть «Интернет» для получения государственных и муниципальных услуг	74,2	34,2	91,2
	Доля организаций, получавших заказы на выпускаемые товары (работы, услуги) по Интернету	24,2	12,1	34,0
	Доля организаций, использующих облачные сервисы	25,7	16,1	40,1

Источник: рассчитано автором по данным Федеральной службы государственной статистики⁵.

Однако в предпринимательском и государственном секторе он по-прежнему остается достаточно велик (например, для показателя «Доля органов государственной власти (ОГВ) и органов местного самоуправления (ОМС), имеющих скорость передачи данных через Интернет не менее 2 Мбит/сек» разрыв составляет около 6 раз).

⁵ Федеральная служба государственной статистики. Мониторинг развития информационного общества в Российской Федерации. URL: <https://rosstat.gov.ru/statistics/infocommunity> (дата обращения: 11.07.2023).

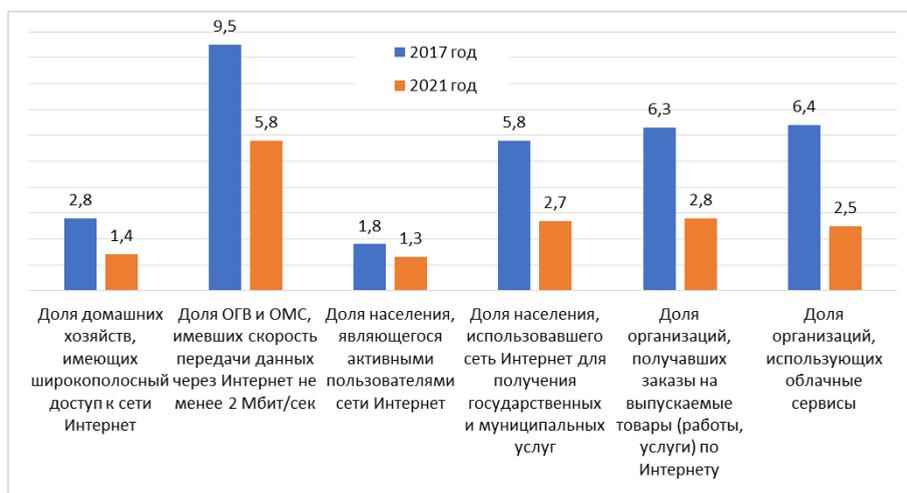


Рис. 1. Динамика показателей распространения и использования ИКТ в российских регионах с 2017 по 2021 г.

Источник: рассчитано автором по данным Федеральной службы государственной статистики⁶.
 Fig. 1. Dynamics of indicators of the distribution and use of ICT in Russian regions from 2017 to 2021

Таким образом, «сквозной» характер информационно-коммуникационных технологий проявляется во всех сегментах экономики: домохозяйства, бизнес и общественные услуги, однако их распространение и использование дифференцировано. При этом наличие и доступность цифровых технологий не гарантируют их активного использования. Для снижения существующего уровня цифрового неравенства необходимо идентифицировать и оценить факторы, воздействующие на распространение информационно-коммуникационных технологий и их использование экономическими субъектами.

Обзор исследований

На данный момент опубликовано довольно много работ, посвященных проблеме цифрового неравенства (или цифрового разрыва). Традиционно выделяются три уровня цифрового неравенства: 1) доступность Интернета и других цифровых технологий; 2) умение использовать цифровые технологии; 3) получение преимуществ при использовании цифровых технологий в профессиональной и частной жизни (умение применять цифровые технологии для коммерческих целей). В зависимости от рассматриваемого уровня меняется ряд индикаторов, используемых для оценки [1–8].

Наибольшее число работ на данный момент посвящено анализу цифрового неравенства первого уровня в силу доступности информации о цифровой инфра-

⁶ Федеральная служба государственной статистики. Мониторинг развития информационного общества в Российской Федерации. URL: <https://rosstat.gov.ru/statistics/infocommunity> (дата обращения: 11.07.2023).

структуре на уровне стран и регионов. В работе [9] была выявлена дифференциация проникновения Интернета в регионах США, причинами которой являются различия в уровнях образования и дохода населения. В исследовании [10] для 76 регионов EU-15 было доказано влияние на использование Интернета домохозяйствами таких факторов, как ВВП на душу населения, уровня безработицы, плотности населения, величины человеческого капитала.

Исследование [11] посвящено измерению цифрового разрыва в 27 странах – членах Европейского союза и объяснению наблюдаемых региональных различий. В результате анализа было получено, что региональный цифровой разрыв в некоторой степени отражает разрыв в доходах, а также связан с институциональными и культурными факторами внедрения ИКТ. Авторы также подчеркивают, что не находят подтверждения различий между сельскими и городскими территориями с точки зрения цифрового неравенства. В работе [12], исследующей феномен цифрового неравенства среди 108 стран, были выявлены такие детерминанты цифрового разрыва, как ВВП на душу населения, доля городского населения, доля поступающих в высшие учебные заведения и доля сферы услуг в ВВП. При этом на снижение цифрового неравенства наибольшее влияние оказывает рост доли поступающих в вузы.

Что касается отечественных исследований, то в обзоре Московской школы управления «Сколково» [13] в качестве факторов, определяющих цифровой разрыв в российских регионах, выделяют доход, человеческий капитал и стимулирующую политику. При этом роль человеческого капитала существенно выше в отношении спроса на ИКТ, в то время как политика оказывает большее влияние на предложение информационно-коммуникационных технологий.

Исследование [14] посвящено оценке факторов цифрового неравенства трех типов для российских регионов. Эконометрически выявлено, что на первом уровне на доступность Интернета для населения оказывают отрицательное влияние стоимость подключения к Интернету и положительное влияние доходы населения. Второй уровень цифрового неравенства связан с уровнем образования и средним возрастом жителей, а также плотностью малого бизнеса. Распространение онлайн-торговли зависит от доли населения, имеющего доступ в Интернет. Помимо этого, важен уровень распространения Интернета в соседних регионах, что объясняется наличием в крупных торгово-транспортных центрах торговых сетей, обеспечивающих доставку товаров онлайн.

В работе [15] рассматривается взаимосвязь доступности (число абонентов широкополосного доступа в Интернет) и использования (индекс пользовательских запросов к Единой платформе государственных услуг) ИКТ-услуг в российских регионах и уровня регионального развития. Автором было показано наличие взаимного влияния показателей распространения и интенсивности использования цифровых технологий и валового регионального продукта друг на друга, при этом рост ВРП на душу населения на 10 % приводит к росту распространения услуг фиксированного широкополосного доступа в Интернет на 4,2–9,6 %. По мнению автора, это связано с возможностями инвестирования в ИКТ-инфраструктуру для более богатых регионов. Также одним из наиболее важных факторов спроса на ИКТ-услуги является уровень образования населения.

В работе [16] предпринимается попытка оценить цифровой разрыв внутри одного субъекта Российской Федерации – в Республике Татарстан. Авторы анализируют такие показатели, как число абонентов сети Интернет, уровень проникновения фиксированного высокоскоростного доступа в Интернет и сотовой связи, стоимость доступа в Интернет, индексы цифровой грамотности и интернет-открытости, и делают вывод о наличии существенного цифрового разрыва второго уровня при отсутствии цифрового неравенства первого уровня. В качестве индикатора для оценки третьего уровня цифрового неравенства авторами были использованы показатели доступности и востребованности онлайн-услуг. Авторы подчеркивают, что данный уровень не ограничивается только использованием онлайн-сервисов и услуг и имеет более глубокую природу, однако делают выводы об отсутствии существенных различий на третьем уровне цифрового неравенства в регионе.

Спецификация модели

На основе проведенного анализа состояния исследований, а также существующих данных был выделен ряд характеристик регионального уровня, которые оказывают влияние на освоение информационных технологий. В качестве характеристик населения были использованы плотность населения, доля населения старше трудоспособного возраста. Показатель доли занятого населения, имеющего высшее образование, был выбран как индикатор качества человеческого капитала. Как на доступность цифровых технологий, так и на результаты их использования могут оказывать влияние уровень экономического развития региона (валовой региональный продукт на душу населения); инвестиции в цифровую экономику (доля затрат на информационно-коммуникационные технологии в валовом региональном продукте); государственная политика, направленная на стимулирование социальных и экономических процессов формирования и распространения цифровых технологий (получение регионом государственных субсидий на информатизацию).

Эмпирическую базу исследования составили данные Федеральной службы государственной статистики и Министерства цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации. Выборка составила 85 регионов РФ. Статистические данные охватывают период с 2017 по 2021 г. Использование данного временного периода связано с разработкой в 2017 г. ряда программных документов в области цифрового развития, а именно Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации до 2030 г. и Программы «Цифровая экономика Российской Федерации», а также доступностью данных.

В рамках данного исследования оценивались зависимости между отдельными показателями развития информационно-коммуникационных технологий по субъектам Российской Федерации в сегментах общественных (государственных) услуг, бизнеса, домохозяйств и вышеназванными региональными характеристиками. В табл. 2 представлены использованные нами для оценок статистические показатели, которые мы разделяем на факторы, характеризующие распространение цифровых технологий, и факторы, относящиеся к использованию и применению

цифровых технологий в разрезе трех основных секторов российской экономики, где показатели распространения цифровых технологий в домохозяйствах и государственном секторе характеризуют цифровой разрыв первого уровня, показатели использования ИКТ в сегментах домохозяйств и государства – цифровой разрыв второго уровня, а показатели использования информационно-коммуникационных технологий для бизнеса – цифровое неравенство третьего уровня.

Таблица 2

Показатели распространения и использования цифровых технологий

Table 2

Indicators of the diffusion and use of digital technologies

Цифровой разрыв первого уровня	Цифровой разрыв второго уровня	Цифровой разрыв третьего уровня
<i>Домохозяйства</i>		
Доля домашних хозяйств, имеющих широкополосный доступ к сети «Интернет», в общем числе домашних хозяйств	Доля населения, являющегося активными пользователями сети «Интернет», в общей численности населения	–
<i>Государственные услуги</i>		
Доля ОГВ и ОМС, имевших скорость передачи данных через Интернет не менее 2 Мбит/сек, в общем числе обследованных организаций ОГВ и ОМС	Доля населения, использовавшего сеть «Интернет» для получения государственных и муниципальных услуг, в общей численности населения	–
<i>Предпринимательский сектор</i>		
–	–	Доля организаций, получивших заказы на выпускаемые товары (работы, услуги) по Интернету, в общем числе обследованных организаций
		Доля организаций, использующих облачные сервисы, в общем числе обследованных организаций

Источник: составлено автором.

Для оценивания зависимости между отдельными показателями развития информационно-коммуникационных технологий по субъектам Российской Федерации в сегментах государственных услуг, бизнеса, домохозяйств и показателями, отражающими перечисленные выше характеристики регионов, использовался анализ панельных данных. Уравнение регрессии имеет следующий вид:

$$y_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 x_{1it} + \alpha_2 x_{2it} + \alpha_3 x_{3it} + \alpha_4 x_{4it} + \alpha_5 x_{5it} + \alpha_6 x_{6it} + \varepsilon_{it}$$

где y – показатель распространения или использования информационно-коммуникационных технологий, меняющийся в зависимости от рассматриваемого сектора; x_1 – плотность населения в регионе (чел. на кв. км.); x_2 – величина валового регионального продукта на душу населения (тыс. руб.); x_3 – доля населения старше трудоспособного возраста (в процентах от общей численности населения); x_4 – доля занятого населения в возрасте 25–64 лет, имеющего высшее образование (в процентах от общей численности занятого населения соответствующей возрастной группы); x_5 – доля затрат на информационно-коммуникационные технологии в валовом региональном продукте (в процентах); x_6 – субсидии на информационно-коммуникационные технологии (фиктивная переменная – факт получения субсидии регионом).

Результаты оценивания

В секторе домохозяйств в качестве объясняемых переменных были выбраны два показателя: показатель распространения цифровых технологий в регионах – «Доля домашних хозяйств, имеющих широкополосный доступ к сети «Интернет», в общем числе домашних хозяйств», и показатель использования цифровых технологий – «Доля населения, являющегося активными пользователями сети «Интернет», в общей численности населения». Результаты регрессионного анализа зависимостей показателей распространения и использования цифровых технологий домохозяйствами от характеристик регионов (коэффициент и p -value) представлены в табл. 3.

Для каждой из моделей была проведена оценка сквозной регрессии, регрессии с фиксированными индивидуальными эффектами и регрессии со случайными индивидуальными эффектами. После чего было произведено попарное сравнение оцененных регрессий с целью выбора наиболее адекватной модели. Результаты тестирования моделей приведены в табл. 3.

Полученные результаты тестов позволяют сделать вывод о том, что в данном случае наилучшей является модель с фиксированными индивидуальными эффектами. Для первой модели, где в качестве зависимой переменной выступает наличие широкополосного доступа к сети «Интернет», значимыми оказались такие факторы, как доля населения старше трудоспособного возраста, доля занятых с высшим образованием, субсидии на информационно-коммуникационные технологии. Показатель доли населения старше трудоспособного возраста, как и ожидалось, имеет отрицательный знак коэффициента регрессии, другие факторы оказывают положительное влияние на распространение и использование ИКТ среди

Таблица 3

Результаты регрессионного анализа для сектора «Домохозяйства»

Table 3

Results of regression analysis for the Households sector

Показатель	Доля домашних хозяйств, имеющих широкополосный доступ к сети «Интернет»	Доля населения, являющегося активными пользователями сети «Интернет»
Плотность населения	-0,066 (0,221)	-0,027 (0,533)
ВРП на душу населения	0,003 (0,482)	-0,001 (0,928)
Доля населения старше трудоспособного возраста	-4,787 (0,000)	-4,610 (0,000)
Доля занятого населения с высшим образованием	0,581 (0,000)	0,352 (0,007)
Доля затрат на ИКТ в ВРП	0,810 (0,156)	0,924 (0,043)
Субсидии на ИКТ	1,214 (0,051)	2,012 (0,000)
R ² within	0,2872	0,3612
Тест Вальда	5,78 (0,000)	4,78 (0,000)
Тест Бройша–Пагана	92,35 (0,000)	38,30 (0,000)
Тест Хаусмана	180,45 (0,000)	152,81 (0,000)

Источник: авторские расчеты.

населения. На показатель «Доля населения, являющегося активными пользователями сети «Интернет»», помимо вышеназванных факторов, положительное влияние также оказывают затраты на информационно-коммуникационные технологии, что свидетельствует о наличии различий между факторами, влияющими на разные уровни цифрового неравенства в российских регионах.

В сегменте государственных услуг в качестве объясняемых переменных были выбраны показатели, характеризующие долю органов государственной власти и органов муниципального самоуправления, имевших скорость передачи данных через Интернет не менее 2 Мбит/сек (характеристика распространения ИКТ) и долю населения, использовавшего сеть «Интернет» для получения государственных и муниципальных услуг (характеристика использования ИКТ). Оценки зависимостей выбранных показателей от характеристик регионов, выполненные на основе панельной регрессии, представлены в табл. 4.

Таблица 4

Результаты регрессионного анализа для сектора «Государство»

Table 4

Results of regression analysis for the Government sector

Показатель	Доля ОГВ и ОМС, имевших скорость передачи данных через Интернет не менее 2 Мбит/сек	Доля населения, использовавшего сеть «Интернет» для получения государственных и муниципальных услуг
Плотность населения	-0,182 (0,079)	-0,002 (0,978)
ВРП на душу населения	-0,003 (0,726)	0,003 (0,637)
Доля населения старше трудоспособного возраста	-5,181 (0,000)	-8,724 (0,000)
Доля занятого населения с высшим образованием	1,160 (0,000)	0,392 (0,148)
Доля затрат на ИКТ в ВРП	2,916 (0,008)	2,013 (0,034)
Субсидии на ИКТ	10,494 (0,000)	3,352 (0,001)
R ² within	0,3120	0,3185
Тест Вальда	2,90 (0,000)	11,39 (0,000)
Тест Бройша–Пагана	23,60 (0,000)	262,43 (0,000)
Тест Хаусмана	53,29 (0,000)	113,08 (0,000)

Источник: авторские расчеты.

В обеих моделях для государственного сектора оказался значимым с отрицательными коэффициентами фактор «Доля населения старше трудоспособного возраста». Качество человеческого капитала оказывает влияние только на распространение цифровых технологий в государственном секторе, в то время как затраты на ИКТ и субсидии на ИКТ положительно значимы как для распространения, так и для использования информационно-коммуникационных технологий в сегменте «Государство». При этом фактор субсидий на ИКТ имеет наибольший коэффициент для сектора государственных услуг, что, вероятно, связано с тем, что в период с 2017 по 2021 г. субсидии в большинстве своем были направлены на проекты, связанные с цифровизацией государственного сектора.

В предпринимательском секторе в качестве зависимых переменных использовались показатели использования цифровых технологий в регионах («Доля

организаций, получавших заказы на выпускаемые товары (работы, услуги) по Интернету» и «Доля организаций, использующих облачные сервисы»). Оценки зависимостей показателей распространения и использования цифровых технологий в предпринимательском секторе от характеристик регионов представлены в табл. 5.

Таблица 5

Результаты регрессионного анализа для сектора «Бизнес»

Table 5

Results of regression analysis for the Business sector

Показатель	Доля организаций, получавших заказы на выпускаемые товары (работы, услуги) по Интернету	Доля организаций, использующих облачные сервисы
Плотность населения	-0,050 (0,013)	-0,055 (0,053)
ВРП на душу населения	0,001 (0,688)	0,004 (0,081)
Доля населения старше трудоспособного возраста	-2,315 (0,000)	-1,014 (0,000)
Доля занятого населения с высшим образованием	0,160 (0,009)	0,003 (0,976)
Доля затрат на ИКТ в ВРП	0,819 (0,154)	0,029 (0,925)
Субсидии на ИКТ	0,318 (0,134)	-0,437 (0,184)
R ² within	0,3803	0,0790
Тест Вальда	17,85 (0,000)	9,20 (0,000)
Тест Бройша–Пагана	299,19 (0,000)	292,14 (0,000)
Тест Хаусмана	243,35 (0,000)	28,88 (0,000)

Источник: авторские расчеты.

При тестировании моделей был сделан вывод о том, что наилучшими являются модели с фиксированными индивидуальными эффектами. На все показатели использования информационных технологий в предпринимательском секторе оказывают отрицательное влияние такие показатели, как «Доля населения старше трудоспособного возраста» и плотность населения. Отрицательный знак коэффициента для фактора «Плотность населения» может быть связан с тем, что развитие интернет-услуг и использование облачных сервисов в наиболее густонаселенных регионах РФ (помимо городов федерального значения), таких как субъекты Севе-

ро-Кавказского и Южного федеральных округов, находится на довольно низком уровне. Валовой региональный продукт на душу населения оказывает положительное влияние на использование облачных сервисов организациями, а показатель качества человеческого капитала, представленный долей занятых с высшим образованием, значим для переменной «Доля организаций, получивших заказы на выпускаемые товары (работы, услуги) по Интернету», что подтверждает выявленную ранее зависимость уровня развития человеческого капитала и спроса на цифровые технологии [13].

Предпринимательский сектор является лидером по затратам на информационно-коммуникационные технологии – на него приходится более 60 % затрат организаций на информационные технологии, однако затраты на ИКТ не оказывают значимого влияния на цифровизацию данного сектора, но проявляются в сегментах домохозяйств и государства (в то время как на сектор государственного управления приходится менее 5 % затрат на ИТ), что подтверждает сквозной характер информационно-коммуникационных технологий [17].

Заключение

Данное исследование позволило продемонстрировать факторы, влияющие на развитие цифровых технологий в основных секторах экономики. Полученные результаты подтверждают тенденции, выделенные для развитых стран: более образованные регионы с более молодым населением обладают преимуществами в развитии цифровой экономики, которые имеют долгосрочный характер. Усилия государства в форме субсидий значимы прежде всего для сектора государственных услуг и населения (цифровой разрыв первого и второго уровней) и не оказывают заметного влияния на цифровизацию бизнеса, что может быть связано с предоставлением субсидий субъектам РФ, отстающим по показателям цифровизации от других регионов, с целью стимулирования развития региона в данной сфере и сокращения разрыва между регионами, а также с тем, что субсидии могли быть в большей степени направлены на цифровизацию государственного сектора.

Величина затрат на информационно-коммуникационные технологии на уровне регионов положительно связана с уровнем распространения цифровых технологий в сегменте домашних хозяйств и государственном секторе, не оказывая влияния на предпринимательский сегмент, что свидетельствует о значимости данного фактора для сокращения цифрового разрыва только первого и второго уровня. Качество человеческого капитала значимо для распространения и использования информационно-коммуникационных технологий во всех сегментах экономики, что подтверждает важность уровня образования населения как фактора спроса на цифровые технологии. Отрицательное влияние фактора «Доля населения старше трудоспособного возраста» на показатели распространения и использования информационно-коммуникационных технологий во всех сегментах экономики позволяет сделать вывод о необходимости развития программ цифровой грамотности для старшего поколения с целью сокращения цифрового разрыва, в особенности второго и третьего уровней.

«Сквозной» характер информационно-коммуникационных технологий проявляется во всех сегментах экономики: домохозяйства, бизнес и общественные услуги, однако их распространение и использование дифференцированно. Наличие различий между факторами, оказывающими влияние на разные уровни цифрового неравенства в российских регионах, требует дифференциации мер государственной и региональной политики в области информационных технологий.

Список литературы

1. **Billon M., Marco R., Lera-López F.** Disparities in ICT adoption: A multidimensional approach to study the cross-country digital divide // *Telecommunications Policy*. 2009. Vol. 33, № 10. P. 596–610.
2. **Van Dijk J.** A theory of the digital divide // Ragnedda M., Muschert G.W. (eds.) *The digital divide: The internet and social inequality in international perspective*. New York, NY: Routledge, 2013. P. 28–51.
3. **Deviatko I.** Digitizing Russia. The Uneven Pace of Progress Towards ICT Equality. In M. Ragnedda & G. W. Muschert (eds.) *The Digital Divide. The Internet and Social Inequality in International Perspective*. NY: Routledge, 2013. P. 118–133.
4. **Van Deursen A., Van Dijk J.** The digital divide shifts to differences in usage // *New Media and Society*. 2014. Vol. 16. № 3. P. 507–526. DOI: <https://doi.org/10.1177/1461444813487959>
5. **Pick J., Nishida T.** Digital divides in the world and its regions: A spatial and multivariate analysis of technological utilization // *Technological Forecasting & Social Change*. 2015. Vol. 91. P. 1–17.
6. **Van Deursen A., Van Dijk J.** The first-level digital divide shifts from inequalities in physical access to inequalities in material access // *New Media and Society*. 2018. P. 1–22. DOI: <https://doi.org/10.1177/1461444818797082>
7. **Ragnedda M., Kreitem H.** The three levels of digital divide in East EU countries // *World of Media. Journal of Russian Media and Journalism Studies*. 2018. № 4. P. 5–27. DOI: [10.30547/worldofmedia.4.2018.1](https://doi.org/10.30547/worldofmedia.4.2018.1)
8. **Vassilakopoulou P., Hustad E.** Bridging Digital Divides: a Literature Review and Research: Agenda for Information Systems Research // *Information Systems Frontiers*. 2023. № 25. P. 955–969.
9. **Spooner T.** Internet Use by Region in the United States. Regional variations in Internet use mirror differences in educational and income level. 2003. URL: <http://www.pewinternet.org/2003/08/27/internet-use-by-region-in-the-u-s/> (дата обращения: 25.10.2021).
10. **Billon M., Ezcurra R., Lera-López F.** Spatial distribution of the Internet in the EU: Does geographical proximity matter? // *European Planning Studies*. 2008. Vol. 16, № 1. P. 119–142.
11. **Vicente M., López A.** Assessing the regional digital divide across the European Union27 // *Telecommunications Policy*. 2011. Vol. 35. P. 220–237.
12. **Park S., Choi D., Hong P.** Club convergence and factors of digital divide across countries // *Technological Forecasting and Social Change*. 2015. № 96. P. 92–100.

13. Институт исследований развивающихся рынков бизнес-школы SKOLKOVO. Цифровая жизнь российских регионов 2020. Что определяет цифровой разрыв? 2020. URL: https://iems.skolkovo.ru/downloads/documents/SKOLKOVO_IEMS/Research_Reports/SKOLKOVO_IEMS_Research_Digital_life_of_russian_regions_2020-06-09_ru.pdf?_gl=1*_1gvk70w*_ga*OTk4OTgxOTAwLjE2OTYzOTUxMjk.*_ga_ZV5KMBPMNL*MTY5NjQwMjY2MC4yLjAuMTY5NjQwMjY2MS41OS4wLjA. (дата обращения: 18.09.2023).
14. Земцов С. П., Демидова К. В., Кичаев Д. Ю. Распространение Интернета и межрегиональное цифровое неравенство в России: тенденции, факторы и влияние пандемии // Балтийский регион. 2022. Т. 14, №4. С. 57–78. DOI: 10.5922/2079-8555-2022-4-4
15. Пономарева Е. А. Цифровизация экономики как движущая сила экономического роста: только ли инфраструктура имеет значение? // Журнал Новой экономической ассоциации. 2021. № 3. С. 51–68. <https://doi.org/10.31737/2221-2264-2021-51-3-3>
16. Гладкова А. А., Гарифуллин В. З., Рагнедда М. Модель трех уровней цифрового неравенства: современные возможности и ограничения (на примере исследования Республики Татарстан) // Вестник Московского ун-та. Серия 10. Журналистика. 2019. № 4. С. 41–72.
17. Индикаторы цифровой экономики: 2022: Статистический сборник / Г. И. Абдрахманова, С. А. Васильковский, К. О. Вишневецкий, Л. М. Гохберг и др.; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». М.: НИУ ВШЭ, 2023. 332 с.

References

1. **Billon M., Marco R., Lera-López F.** Disparities in ICT adoption: A multidimensional approach to study the cross-country digital divide. *Telecommunications Policy*, 2009, vol. 33, № 10, pp. 596–610.
2. **Van Dijk J.** A theory of the digital divide. In Ragnedda M., Muschert G.W. (eds.) *The digital divide: The internet and social inequality in international perspective*. New York, NY: Routledge, 2013, pp. 28–51.
3. **Deviatko I.** Digitizing Russia. The Uneven Pace of Progress Towards ICT Equality. In M. Ragnedda & G. W. Muschert (eds.) *The Digital Divide. The Internet and Social Inequality in International Perspective*. NY: Routledge, 2013, pp. 118–133.
4. **Van Deursen A., Van Dijk J.** The digital divide shifts to differences in usage. *New Media and Society*, 2014, vol. 16, № 3, pp. 507–526. DOI: <https://doi.org/10.1177/1461444813487959>
5. **Pick J., Nishida T.** Digital divides in the world and its regions: A spatial and multivariate analysis of technological utilization. *Technological Forecasting & Social Change*, 2015, vol. 91, pp. 1–17.
6. **Van Deursen A., Van Dijk J.** The first-level digital divide shifts from inequalities in physical access to inequalities in material access. *New Media and Society*, 2018, pp. 1–22. DOI: <https://doi.org/10.1177/1461444818797082>

7. **Ragnedda M., Kreitem H.** The three levels of digital divide in East EU countries. *World of Media. Journal of Russian Media and Journalism Studies*, 2018, № 4, pp. 5–27. DOI: 10.30547/worldofmedia.4.2018.1
8. **Vassilakopoulou P., Hustad E.** Bridging Digital Divides: a Literature Review and Research: Agenda for Information Systems Research. *Information Systems Frontiers*, 2023, № 25, pp. 955–969.
9. **Spooner T.** Internet Use by Region in the United States. Regional variations in Internet use mirror differences in educational and income level. 2003. URL: <http://www.pewinternet.org/2003/08/27/internet-use-by-region-in-the-u-s/> (date of application: 25.10.2021).
10. **Billon M., Ezcurra R., Lera-López F.** Spatial distribution of the Internet in the EU: Does geographical proximity matter? *European Planning Studies*, 2008, vol. 16, № 1, pp. 119–142.
11. **Vicente M., López A.** Assessing the regional digital divide across the European Union. *Telecommunications Policy*, 2011, vol. 35, pp. 220–237.
12. **Park S., Choi D., Hong P.** Club convergence and factors of digital divide across countries. *Technological Forecasting and Social Change*, 2015, № 96, pp. 92–100.
13. SKOLKOVO Institute for Emerging Market Studies. Digital life of Russian regions 2020. What determines the digital divide? 2020. URL: https://iems.skolkovo.ru/downloads/documents/SKOLKOVO_IEMS/Research_Reports/SKOLKOVO_IEMS_Research_Digital_life_of_russian_regions_2020-06-09_ru.pdf?_gl=1*_1g-vk70w*_ga*OTk4OTgxOTAwLjE2OTYzOTUxMjk.*_ga_ZV5KMBPMN-L*MTY5NjQwMjY2MC4yLjAuMTY5NjQwMjY2MS41OS4wLjA. (date of application: 18.09.2023) (in Russ.)
14. **Zemtsov S. P., Demidova K. V., Kichaev D. Yu.** Internet diffusion and interregional digital divide in Russia: trends, factors, and the influence of the pandemic. *Balt. Reg.*, vol. 14, № 4, pp. 57–78. DOI: 10.5922/2079-8555-2022-4-4 (in Russ.)
15. **Ponomareva E. A.** Digitalization as a driver of economic growth: Does only infrastructure matters? *Journal of the New Economic Association*, 2021, № 3, pp. 51–68, <https://doi.org/10.31737/2221-2264-2021-51-3-3> (in Russ.)
16. **Gladkova A. A., Garifullin V. Z., Ragnedda M.** Model of three levels of digital inequality: modern opportunities and limitations (based on the example of a study of the Republic of Tatarstan). *Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya 10. Zhurnalistika*, 2019, № 4, pp. 41–72. (in Russ.)
17. Digital Economy Indicators in the Russian Federation: 2022: Data Book / G. Abdrakhmanova, S. Vasilkovsky, K. Vishnevskiy, L. Gokhberg et al.; National Research University Higher School of Economics. Moscow, HSE Publ., 2023. (in Russ.)

Сведения об авторе

Анастасия Игоревна Иванова, кандидат экономических наук, старший научный сотрудник Института экономики и организации промышленного производства СО РАН, доцент Новосибирского государственного университета
Spin-РИНЦ: 963520
SCOPUS: 57205462346
Web of Science: G-4660-2019

Anastasiya I. Ivanova, Candidate of Sciences (Economics), Senior Researcher Institute of Economics and Industrial Engineering, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Associate Professor at Novosibirsk State University
RSCI: 963520
SCOPUS: 57205462346
Web of Science: G-4660-2019

*Статья поступила в редакцию 04.10.2023;
одобрена после рецензирования 20.10.2023; принята к публикации 20.10.2023*

*The article was submitted 04.10.2023;
approved after reviewing 20.10.2023; accepted for publication 20.10.2023*