

DOI: 10.15838/ptd.2023.5.127.8

УДК 332.14 | ББК 65.04

© Бурдина Л.А., Буторина О.В.

МЕТОДИКА АНАЛИЗА ВЗАИМОСВЯЗИ УРОВНЯ РАЗВИТИЯ ИКТ И ЭКОНОМИКИ РЕГИОНА



ЛИДИЯ АЛЕКСАНДРОВНА БУРДИНА

Пермский национальный исследовательский политехнический университет
Пермь, Российская Федерация

e-mail: lidaburdina2002@mail.ru

ORCID: 0000-0001-8296-6762; ResearcherID: HLW-0749-2023



ОКСАНА ВЯЧЕСЛАВОВНА БУТОРИНА

Пермский государственный национальный исследовательский университет
Пермский национальный исследовательский политехнический университет

Пермь, Российская Федерация

e-mail: ok.butorina@yandex.ru

ORCID: 0000-0001-5793-3002; ResearcherID: V-9983-2017

Актуальность рассматриваемой научной проблемы обусловлена необходимостью количественной оценки взаимосвязей неравномерности развития ИКТ-сектора и экономического развития регионов и страны в целом. Цель исследования – разработка методики оценки взаимовлияния уровней развития ИКТ и экономики РФ. Раскрывается теоретический аспект проблемы, по итогам которого предлагается авторская методика анализа. Апробация методики производится на примере 14 субъектов Приволжского федерального округа. Авторская методика включает в себя 4 последовательных блока: 1) подготовительный этап: выбор показателей, отражающих уровень развития ИКТ-сектора и его обоснование, а также сбор данных в статистических базах за 5 лет; 2) расчет уровня ИКТ-активности в регионах; 3) оценка уровня экономического развития; 4) построение матрицы и группировка регионов по характеру устойчивости взаимосвязи уровней ИКТ-активности и экономического развития. Результаты апробации авторской методики позволили выделить 4 группы регионов применительно к субъектам РФ,

Для цитирования: Бурдина Л.А., Буторина О.В. (2023). Методика анализа взаимосвязи уровня развития ИКТ и экономики региона // Проблемы развития территории. Т. 27. № 5. С. 115–133. DOI: 10.15838/ptd.2023.5.127.8

For citation: Burdina L.A., Butorina O.V. (2023). Methodology for analyzing the relationship between the ICT development level and region's economy. *Problems of Territory's Development*, 27 (5), 115–133. DOI: 10.15838/ptd.2023.5.127.8

входящим в Приволжский федеральный округ, что подтверждает выдвинутую гипотезу о влиянии ИКТ-активности на экономическое развитие регионов. Полученные результаты не являются бесспорными, хотя в полной мере отражают существующую разницу в уровнях ИКТ-активности и экономическом развитии территорий. При этом выявление характера влияния может быть основано на включении в анализ дополнительных показателей и по уровню ИКТ-активности, и по уровню экономического развития, что выступает одним из преимуществ предложенного подхода и соответствующего ему методического обеспечения, а также основой для последующих авторских исследований.

ИКТ-активность, освоение ИКТ, алгоритм количественной оценки степени ИКТ-активности, влияние ИКТ на экономическое развитие, группировка регионов.

Введение

Влияние информационно-коммуникационных технологий (далее – ИКТ) на развитие экономики регионов и страны в целом продолжает оставаться одним из наиболее приоритетных направлений теоретико-методологических, методических и управленческих исследований современной отечественной и зарубежной науки. В публикациях российских ученых и мировых экспертов в теоретическом аспекте понятие ИКТ и их связи с цифровой (или электронной, информационной (Бурдина, 2021)) экономикой достаточно проработаны, что способствует разработке инструментария комплексной оценки не только их развития, но и выявления характера и степени их влияния на экономические и социальные процессы в стране в целом и ее регионах дифференцированно.

Так, в самом общем виде А.А. Кунцман, Р. Бухт, Р. Хикс акцентируют внимание на взаимосвязях технологий, основанных на информации (Кунцман, 2016), и ИКТ-сектора как самостоятельного вида экономической деятельности (Bukht, Heeks, 2018) со сферой материального производства. И.В. Сударушкина, Н.А. Стефанова отмечают взаимосвязь трансформационных эффектов в области ИКТ со всеми секторами экономического развития и социальной деятельности (Сударушкина, Стефанова, 2017). Т.А. Гасанов, Г.А. Гасанов обращают внимание на значимость ИКТ-сектора для повышения эффективности общественного производства (Гасанов, Гасанов, 2017). В Стратегии информационного общества РФ

на 2017–2030 гг. утверждается, что ИКТ позволят существенно повысить эффективность различных видов производства, технологий, оборудования, хранения, продажи, доставки товаров и услуг¹.

В отдельную группу можно выделить исследования, в которых ИКТ рассматриваются как фактор, способствующий развитию экономики в целом, производства и социальной сферы. Авторами делаются попытки проследить взаимосвязи уровня развития ИКТ с экономическим ростом страны экстенсивного типа, со структурными изменениями в общественном производстве (Цветкова, 2017), повышением его эффективности из-за трансформации предприятий в экосистемы (Ценжарик и др., 2020), уровнем инновационного развития (Дубровская, Ахметова, 2015), процессами «гиганомики», ростом доходов от интеллектуализации труда (Яковлева, Ильина, 2021) и переходом к экономике знаний (Калашник, Столбовская, 2020). Таким образом, основным направлением изучения, анализа и оценки является область социально-экономического развития, которая трансформируется посредством ИКТ. При этом на современном этапе наибольшее значение начинают приобретать исследования, посвященные выявлению взаимосвязей неравномерности развития ИКТ-сектора и экономического развития страны в целом и ее регионов.

Отдельным направлением исследований продолжают оставаться наработки авторов по проблемам группировки регионов по уровню социально-экономического

¹ О Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017–2030 гг.: Указ Президента РФ от 9 мая 2017 г. № 203 // СПС «КонсультантПлюс».

развития² (Костыгова, 2011; Самохвалов, 2013; Кузнецова, 2018), по классификации причин формирования и углубления территориальных диспропорций в целом (Алтунина, Анучина, 2022; Ивашкова, Морозова, 2014) и на современном этапе – информационно-инновационных трансформаций (Миролюбова и др., 2020; Потапова, 2020). Однако взаимосвязь между неоднородностью развития ИКТ-сектора и особенностями социально-экономического развития регионов не стала объектом пристального изучения.

Исходя из этого, целью нашего исследования является разработка методики оценки влияния уровней развития ИКТ и экономики с последующей ее апробацией для регионов, входящих в Приволжский федеральный округ (далее – ПФО).

Теоретические аспекты исследования

Взаимосвязи уровня развития ИКТ с развитием национальной экономики посвящено множество работ отечественных и зарубежных авторов. Например, Т.В. Миролюбова и М.В. Радионова в контексте исследования цифровой экономики определяют ИКТ как цифровые и отмечают, что их распространение обеспечивает прямое положительное влияние на экономический рост (Миролюбова, Радионова, 2021). При этом последнее становится возможным только в тех странах, где они достигли определенного уровня распространения. Особо интересным в рамках нашего исследования является следующее предположение: «Если масштабы распространения цифровых технологий не достигли необходимого уровня, их влияние на экономический рост либо отсутствует, либо является отрицательным» (Миролюбова и др., 2020).

С.В. Баранов, Т.П. Скуфьина отмечают, что от уровня развития ИКТ существенно за-

висят темпы экономического роста, производительность труда, характеристики качества жизни населения. ИКТ в современных условиях являются производственным фактором и оказывают непосредственное влияние на величину ВРП (Баранов, Скуфьина, 2014).

Е.В. Попов, К.А. Семячков, В.Л. Симонова акцентируют внимание на взаимосвязи ИКТ-сектора и инновационной активности, как следствие, на ускорении технического прогресса, автоматизации труда, увеличении спроса и предложения в сфере услуг и ИКТ-секторе, появлении нового типа используемых в производстве ресурсов (Попов и др., 2016), в конечном счете определяющих наращивание экономического потенциала, отражающегося в позитивной динамике ВВП.

Зарубежные исследователи также отмечают значимость ИКТ-сектора для наращивания эффективности производства и роста возможностей (Li et al., 2020) национальных экономик. Как справедливо заметил N. Mgdmi, в XXI веке именно прогресс в сфере ИКТ⁵ выступает ключевым фактором экономического роста в больших масштабах во всех уже развитых и активно развивающихся странах мира (Mgdmi et al., 2021). Именно разработка и освоение ИКТ, по мнению А. Тоффлера (Toffler, 2010), Д. Белла (Bell, 1973), стали основой прорыва в развитии ряда стран на протяжении второй половины XX века, заместив экономику индустриального типа высокоэффективной, основанной на информации и знаниях цифровой экономикой. Влияние развития ИКТ-сектора на величину ВВП и/или величину ВВП на душу населения в различных странах прослеживается в работах Л. Мичича (Micic, 2017), М. Фархади, Р. Исмаила и М. Фоолади (Farhadi et al., 2012), Р. Разиа (Rasiah, 2006), Ф. Баззазана (Bazzazan, 2009), в которых от-

² Информационно-аналитическая работа (вторичный анализ данных госстатистики и опросов общественного мнения), по договору гранта от 07.12.2009 между USAID и Исследовательской группой ЦИРКОН, 2011. URL: http://www.zircon.ru/upload/iblock/24e/Klassifikacija_rossijskih_regionov_po_potencialu_razvitija_GO.pdf (дата обращения 20.02.2017); Андреев Ю.А. (2007). Приоритетное инвестирование в условиях региональной кластеризации экономики: дис. ... канд. экон. наук. Санкт-Петербург. 172 с.

³ Van Welsum D., Overmeer W., van Ark B. (2013). Unlocking the ICT growth potential in Europe: Enabling people and businesses. Using Scenarios to Build a New Narrative for the Role of ICT in Growth in Europe Final Background Report. Brussels: European Union. DOI: 10.2759/38215. URL: http://ec.europa.eu/newsroom/document.cfm?action=display&doc_id=4574 (accessed 04.02.2023).

мечается наличие положительной взаимосвязи между темпами роста реального ВВП на душу населения и масштабностью проникновения ИКТ во все аспекты экономической, социальной и общественной жизни.

И.В. Писарев, В.И. Бывшев, И.А. Пантелеева, К.В. Парфентьева говорят о высокой актуальности исследования цифрового развития регионов среди ученых, консалтинговых организаций и государственных органов, а также разработки методики оценки цифрового развития, адаптированной для специфики статистической базы РФ. Они предлагают уровень цифрового развития региона оценивать на основе интегрального показателя – суммы двух основополагающих подиндексов: первого, отражающего факторы, способствующие развитию цифрового общества, и второго, отражающего реальное использование населением и организациями ИКТ. При этом неоднократно отмечается, что цифровое развитие в регионе в первую очередь характеризуется уровнем использования цифровых технологий населением и организациями, а также их доступом к таким технологиям (Писарев и др., 2022).

А.А. Урасова, Е.Д. Баландин, Д.А. Баландин при анализе современных тенденций цифровизации и специфики экономического развития выделили Уральский макрорегион, т. к. субъекты РФ, входящие в него, сопоставимы по численности населения, истории освоения, степени индустриализации, тенденциям экономического развития и т. д. При этом уровень экономического развития определяется ВРП, а уровень цифровизации – показателями количества ПЭВМ, в т. ч. доступом к сети Интернет (Урасова и др., 2020).

Н.А. Кравченко, С.А. Кузнецова, А.И. Иванова предлагают оценивать развитие ИКТ-сектора в регионе на базе показателей распространения и освоения основных ИКТ в экономике (в сегментах общественных услуг, бизнеса, домохозяйств), характеризующих способность быстрого восприятия технологий домохозяйствами, компаниями других отраслей. Рассчитав зависимости между ВРП и дифференцированно степенью распространенности цифровых технологий по

домохозяйствам, по предпринимательскому сектору, государственным услугам, авторы пришли к выводу о многократных различиях между регионами-лидерами и регионами-аутсайдерами по степени освоения основных ИКТ (Кравченко и др., 2017).

В. Циренщиков, обосновывая актуальность исследований развития цифровой экономики в целом и ИКТ как основной ее составляющей, выделяет систему причин, затрудняющих комплексную оценку развития ИКТ-сектора: 1) отсутствие четкой грани между традиционной и цифровой составляющей экономического развития; 2) разнообразие определений явлений, связанных с цифровизацией экономики; 3) занижение стоимостных оценок процессов цифровизации; 4) низкое качество или вообще недостоверность и отсутствие исходных данных для оценки в силу виртуальности самой экономики и ее основных процессов (Циренщиков, 2019).

Д.Р. Мусина, А.В. Янгиров, С.И. Насырова считают, что индексами, отражающими уровень развития ИКТ, выступают индекс готовности к сетевому обществу; индекс развития электронного правительства; индекс развития ИКТ; рейтинг цифровой конкурентоспособности стран (Мусина и др., 2020). Индекс развития ИКТ рассчитывается международной организацией «International Telecommunication Union» на основе 11 показателей, сгруппированных в три категории: «доступ к ИКТ», «использование ИКТ» и «ИКТ-навыки», каждой из выделенных групп присваивается значимость. Одинаковую значимость (40%) имеют группы «доступ к ИКТ» («Число абонентов фиксированной телефонной связи», «Число абонентов мобильной телефонной связи», «Пропускная способность международного интернета на одного интернет-пользователя», «Доля домохозяйств, владеющих компьютером», «Доля домохозяйств, имеющих доступ к интернету») и «использование ИКТ» («Процент лиц, использующих интернет», «Число абонентов фиксированного широкополосного доступа к интернету», «Число активных абонентов мобильного широкополосного доступа к

интернету»). При этом все показатели второй группы имеют наибольшую значимость показателя в подкатегории – 33%, что может свидетельствовать о приоритетности показателей использования ИКТ при характеристике общего развития.

А.В. Минаков, Л.О. Евраев отмечают, что на современном этапе созрела объективная потребность в более детальном исследовании потенциала и перспектив развития цифровой экономики российских регионов для нивелирования неравномерности в их социально-экономическом развитии. При оценке уровня развития ИКТ-сектора ими предлагается также использовать международные показатели, отражающие доступность и масштабность высокоскоростной передачи данных (Минаков, Евраев, 2020).

Е. Устюгова⁴ в ходе анализа уровня цифрового развития в качестве адаптации международных методик рекомендует оценивать использование ИКТ домохозяйствами посредством: 1) числа мобильных телефонов на 100 домохозяйств; 2) удельного веса домашних хозяйств, имеющих доступ к интернету с домашнего компьютера, в общем числе домашних хозяйств; 3) доли домашних хозяйств, имеющих доступ к интернету, в общем числе домашних хозяйств; 4) численности пользователей интернета на 100 человек населения; 5) доли населения, являющегося активными пользователями интернета, в общей численности населения.

Т.В. Миролюбова, Т.В. Карлина, Р.С. Николаев для оценки уровня цифровизации регионов предлагают применять две группы индикаторов. В основе первой группы лежит производственный подход, который объединяет показатели, характеризующие ИКТ-сектор, и показатели, отражающие уровень использования цифровых технологий организациями вне ИКТ-сектора (Миролюбова и др., 2020). Во вторую группу индикаторов предлагается включить показатели потребления конечных товаров и услуг посредством ИКТ (показатели торговли данными товарами и услугами, а также показатели выручки и/или

оборота компаний, предоставляющих услуги по подключению к интернету, использованию сотовой связи и проч.).

К. Юшина для оценки цифровой трансформации регионов предлагает опираться на методологию Центра финансовых инноваций и безналичной экономики Московской школы управления «Сколково» и построенный рейтинг субъектов Российской Федерации по индексу «Цифровая Россия» (Юшина, 2021).

С.В. Ратнер при анализе уровня развития ИКТ-сектора и его влияния на ВРП предлагает использовать показатели развития ИКТ-инфраструктуры, оценивающие, с одной стороны, доступность, надежность и эффективность компьютеров, телефонов, телевизоров и радиоприемников, а с другой – разветвленность сетей, связывающих ИКТ (Ратнер, 2012). При этом он отмечает, что оценки развитости ИКТ-инфраструктуры включают в себя традиционные статистические показатели, отражающие уровень развития традиционных и новых каналов связи, представленные в открытом доступе.

Э.В. Реутова, Е.В. Реутов определили взаимосвязи неравномерности цифрового развития регионов с возможностями инновационного экономического роста территорий, основанного на экономике знаний. В рамках компаративного анализа динамики использования ИКТ в организациях авторы предлагают использовать основные (количество организаций, использующих серверы; количество организаций, использующих «облачные» сервисы; количество организаций, использующих локальные вычислительные сети, соединяющие две или более ЭВМ) и дополнительные (использование электронного документооборота в организациях; использование персональных компьютеров и сети Интернет в домашних хозяйствах; число подключенных абонентских устройств мобильной связи на 1000 человек населения; использование сети Интернет населением; численность активных абонентов фиксированного и мобильного широкополосного до-

⁴ Устюгова Е. Цифровые технологии в российских компаниях. URL: <https://assets.kpmg/content/dam/kpmg/ru/pdf/2019/01/ru-ru-digital-technologies-in-russian-companies.pdf> (дата обращения 13.08.2022).

ступа к сети Интернет на 100 человек населения; показатели, характеризующие развитие телематических услуг и услуг сети передачи данных и др.) показатели, что позволит оценить их влияние на формируемые социально-экономические диспропорции регионально-го развития (Реутова, Реутов, 2020).

Т.А. Селищева, С.А. Асалханова также оценивают уровень развития ИКТ-сектора с помощью показателей развития ИКТ-инфраструктуры, отражающих доступность информации и ИКТ, использование интернета для ведения экономической деятельности, доказывая, что ИКТ-сектор существенным образом влияет на социально-экономическое развитие регионов (Селищева, Асалханова, 2019).

На основании представленных выше теоретических наработок считаем необходимым отметить следующее: во-первых, взаимосвязь ИКТ-сектора и экономического развития страны в целом и ее регионов является доказанной; во-вторых, спорными продолжают оставаться выбор индикаторов для оценки уровня развития ИКТ-сектора, а также методики количественного определения взаимосвязи ИКТ-сектора и экономического развития региона; в-третьих, большинством авторов при оценке уровня развития ИКТ-сектора (ИКТ-инфраструктуры) оцениваются масштабность и доступность использования сети Интернет при осуществлении экономической деятельности, объединенные нами в понятие «ИКТ-активность»; в-четвертых, отсутствие единой методики для анализа развития ИКТ-сектора является основой разработок авторских подходов в соответствии с выдвигаемыми гипотезами и целями исследования; в-пятых, апробация авторских методик реализовывалась применительно к различным территориальным образованиям.

Таким образом, в рамках данного исследования выдвигается следующая гипотеза: уровень развития ИКТ-сектора, оцениваемый уровнем ИКТ-доступности и масштабности, имеет разный уровень влияния на ВВП страны.

⁵ Под ИКТ-активностью будем понимать группу показателей, в полной мере характеризующих масштабность использования ИКТ-сектора всеми хозяйствующими субъектами экономических систем разного уровня (в рамках данного исследования – регионов, входящих в ПФО).

⁶ Регионы России. Социально-экономические показатели: стат. ежегодник. URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13204> (дата обращения 09.04.2023).

Материалы и методы

Предложенная авторская методика предусматривает анализ ИКТ-активности и определение ее взаимосвязи с экономическим развитием конкретных регионов Приволжского федерального округа (ПФО). Ее алгоритм представлен на *рис. 1*.

Разработка авторского алгоритма направлена на достижение следующей цели: группировка регионов ПФО, учитывающая, с одной стороны, степень ИКТ-активности, а с другой стороны – уровень экономического развития регионов. Именно эта цель определила содержание поэтапных блоков, которые входят в состав предлагаемой в настоящем исследовании методики.

Первый этап методики включает в себя сбор данных по показателям ИКТ-активности⁵, которые отражают масштабность и доступность использования ИКТ всеми хозяйствующими субъектами (*табл. 1*).

Как указывалось ранее, выбор показателей для апробации методик ограничен особенностями статистической базы в региональном разрезе (в качестве основы исследования нами рассматривались только показатели, опубликованные в официальном статистическом ежегоднике «Регионы России. Социально-экономические показатели»⁶), а также объектом исследования (в нашем случае это ИКТ-активность, рассматриваемая с точки зрения доступности и масштабности использования ИКТ хозяйствующими субъектами в экономической деятельности). Особо следует отметить, что представленные в *табл. 1* показатели, как следует из результатов библиографического анализа, рассматриваются в качестве основных многими российскими учеными, занимающимися оценкой развития ИКТ-сектора в территориальном разрезе.

Второй блок – анализ уровня ИКТ-активности в регионах. Он предполагает:

1) конкретизацию объектов анализа; в рамках исследования в их качестве были

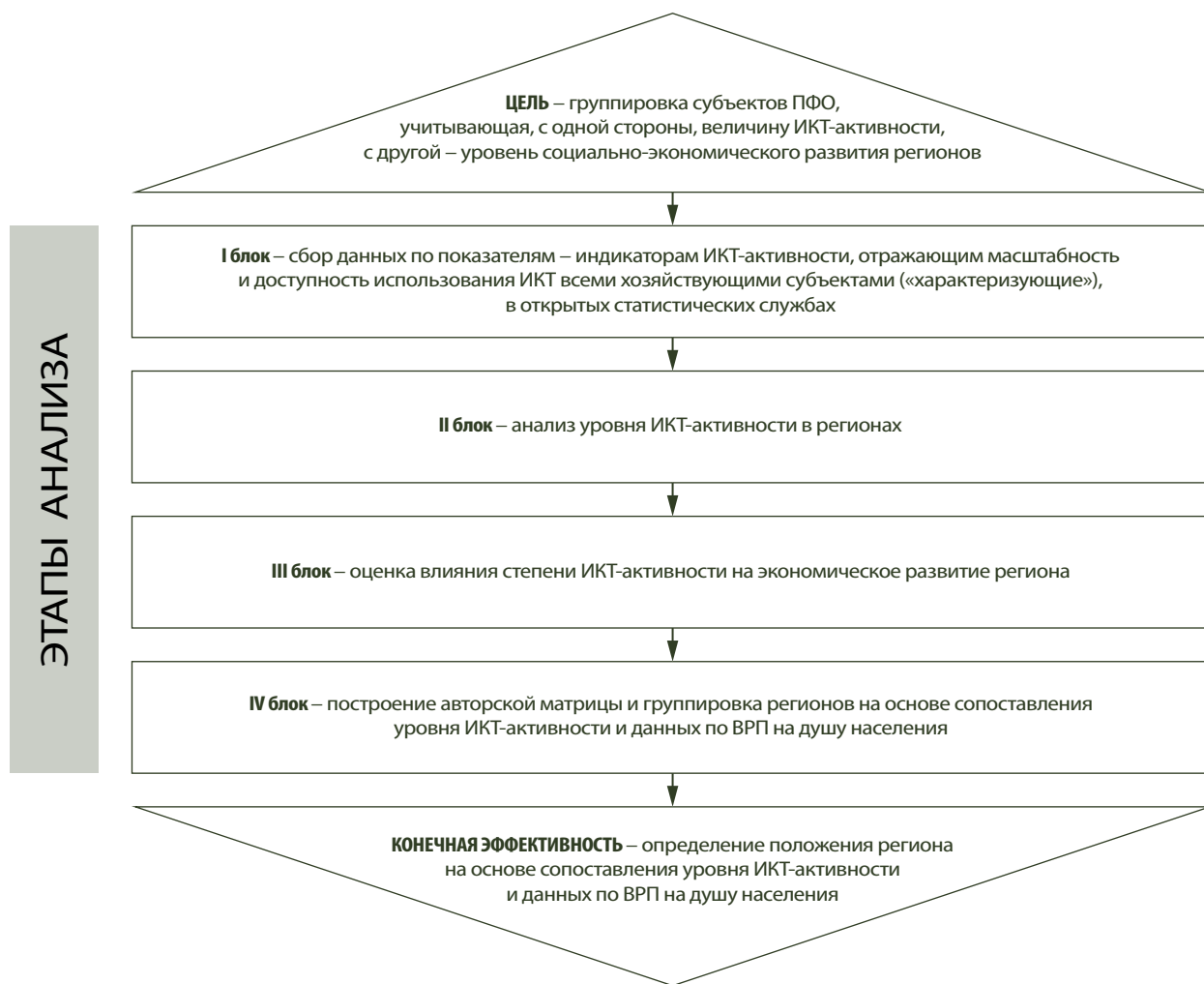


Рис. 1. Алгоритм методики анализа цифровой активности и оценки ее влияния на экономическое развитие регионов

Источник: составлено авторами.

Таблица 1. Индикаторы, используемые при анализе ИКТ-активности регионов

Обозначение	Единицы измерения
Доля организаций, имеющих веб-сайт	В % от общего количества обследованных организаций
Доля организаций, использовавших специальные программные средства	В % от общего количества обследованных организаций
Доля организаций, использовавших электронный обмен данными между информационными системами (ИС)	В % от общего количества обследованных организаций
Удельный вес домашних хозяйств, имеющих персональный компьютер	В % от общего количества опрошенного населения
Доля населения, использовавшего сеть Интернет	В % от общего количества опрошенного населения
Численность активных абонентов фиксированного широкополосного доступа к сети Интернет (на 100 чел. населения)	Количество активных абонентов услуг широкополосного доступа в интернет по любой проводной технологии, для которых скорость доступа составляет не менее 256 кБит/с
Составлено по: данные Росстата.	

выбраны 14 субъектов ПФО, в котором представлены территории, характеризующиеся высокой дифференциацией по уровню экономического развития и ИКТ-активности; апробация методики на регионах, имеющих практически одинаковые экономический и технологический потенциалы, не позволила выявить разные типы зависимости между уровнями их ИКТ-активности и экономического развития; полученные результаты апробации методики анализа ИКТ-активности и экономического развития регионов на субъектах ПФО стали основой дальнейших исследований применительно ко всем субъектам РФ (публикация готовится к печати);

2) составление базовых таблиц с соответствующими исходными статистическими данными по каждому из указанных выше показателей за пятилетний период (2017–2021 гг.) в разрезе субъектов ПФО;

3) использование метода ранжирования каждого индикатора по региону для каждо-

го года (по убыванию значений регионов – ранг от 1 до 14 соответственно) для определения итогового ранга показателей ИКТ-активности как суммы промежуточных рангов (допустимый интервал значений – от 6 до 84); в табл. 2 отражены статистические данные и представлены результаты их ранжирования за 2017 год; за последующие года также были построены аналогичные таблицы;

4) по результатам ранжирования каждого из выбранных нами показателей был рассчитан суммарный ранг субъекта РФ, входящего в ПФО; на основании суммарного ранга для каждого субъекта был определен итоговый ранг (ранжирование по возрастанию значений), отражающий ИКТ-активность отдельно по каждому году (табл. 3);

5) значения итогового ранга стали основой разделения регионов на три группы: первая группа – регионы с высоким уровнем ИКТ-активности, имевшие значения по итоговому рангу от 1 до 4; вторая группа – регионы со средним уровнем ИКТ-активности

Таблица 2. Показатели цифровой активности и соответствующие им ранги субъектов ПФО, 2017 год

Показатель цифровой активности	Республика Башкортостан	Республика Марий Эл	Республика Мордовия	Республика Татарстан	Удмуртская Республика	Чувашская Республика	Пермский край	Ульяновская область	Кировская область	Нижегородская область	Оренбургская область	Пензенская область	Самарская область	Саратовская область
Доля организаций, имеющих веб-сайт	53,6	41,9	36,5	49,3	48,6	64,1	42,5	43,1	39,4	53,4	53,4	53,4	37,1	37,1
Соответствующий ранг	2	10	14	6	7	1	9	8	11	3	3	3	12	12
Доля организаций, использовавших специальные программные средства	89,4	82,6	77,1	90,8	83,1	88,1	87,5	88,4	85,9	91,6	93,0	89,0	73,4	72,4
Соответствующий ранг	4	11	12	3	10	7	8	6	9	2	1	5	13	14
Доля организаций, использовавших электронный обмен данными между ИС	63,6	64,9	53,8	71,5	62,7	63,9	80,5	59,4	78,1	68,5	70,2	60,6	50,8	50,5
Соответствующий ранг	8	6	12	3	9	7	1	11	2	5	4	10	13	14
Удельный вес домашних хозяйств, имеющих персональный компьютер	72,0	63,0	65,3	78,2	70,3	60,6	69,4	62,4	61,1	67,9	79,8	71,5	81,2	69,6
Соответствующий ранг	4	11	10	3	6	14	8	12	13	9	2	5	1	7
Доля населения, использовавшего сеть Интернет	82,0	79,6	70,3	91,2	76,1	69,0	74,0	67,2	73,3	75,9	77,5	75,7	81,8	78,9
Соответствующий ранг	2	4	12	1	7	13	10	14	11	8	6	9	3	5
Численность активных абонентов фиксированного широкополосного доступа к сети Интернет (на 100 чел. населения)	21,3	18,2	18,6	25,5	20,0	21,9	22,0	23,5	20,6	23,3	17,4	19,4	21,8	22,0
Соответствующий ранг	8	13	12	1	10	6	4	2	9	3	14	11	7	4
СУММАРНЫЙ РАНГ РЕГИОНА	28	55	72	17	49	48	40	53	55	30	30	43	49	56
Составлено по: данные Росстата.														

Таблица 3. Распределение субъектов по группам по уровню ИКТ-активности

Регион	2017 год			2018 год			2019 год			2020 год			2021 год		
	сумма рангов	ранг	группа	сумма рангов	ранг	группа	сумма рангов	ранг	группа	сумма рангов	ранг	группа	сумма рангов	ранг	группа
Республика Башкортостан	28	2	1	36	4	1	49	10	3	48	8	2	47	8	2
Республика Марий Эл	55	11	3	70	14	3	63	13	3	58	12	3	59	12	3
Республика Мордовия	72	14	3	67	13	3	50	11	3	77	14	3	78	14	3
Республика Татарстан	17	1	1	14	1	1	19	1	1	19	1	1	28	3	1
Удмуртская Республика	49	8	2	48	8	2	44	5	2	49	9	2	43	7	2
Чувашская Республика	48	7	2	43	6	2	35	4	1	46	6	2	41	5	2
Пермский край	40	5	2	41	5	2	47	8	2	34	4	1	31	4	1
Кировская область	55	11	3	55	11	3	47	8	2	52	11	3	59	12	3
Нижегородская область	30	3	1	25	2	1	28	2	1	23	2	1	24	2	1
Оренбургская область	30	3	1	30	3	1	29	3	1	25	3	1	21	1	1
Пензенская область	43	6	2	48	8	2	45	6	2	46	6	2	50	9	2
Самарская область	49	8	2	44	7	2	46	7	2	37	5	2	41	5	2
Саратовская область	56	13	3	55	11	3	55	12	3	50	10	3	56	11	3
Ульяновская область	53	10	3	49	10	3	67	14	3	60	13	3	50	9	2

Источник: расчеты авторов.

(итоговый ранг от 5 до 9); третья группа – регионы-аутсайдеры ИКТ-активности, занявшие с 10 по 14 места по сумме рангов; выделение трех групп регионов по уровню ИКТ-активности является очевидным, что показывают результаты статистического анализа динамики каждого показателя в конкретном субъекте за каждый год анализируемого периода, отражающие значения регионов. Сохранение более высоких значений показателя по сравнению с другими субъектами ПФО обеспечивало региону лидирующие позиции, низких – аутсайдерские.

Итак, реализация второго блока позволила нам выделить регионы-лидеры по уровню ИКТ-активности, к которым в 2017 году отнесены Республика Башкортостан, Республика Татарстан, а также Нижегородская и Оренбургская области. Регионами – аутсайдерами по уровню ИКТ-активности стали Кировская, Саратовская и Ульяновская области, а также Республика Марий Эл и Республика Мордовия (устойчиво занимали с 10 по 14 места на протяжении всего анализируемого периода). В группу регионов со средними значениями ИКТ-активности в 2017 году по-

пали Удмуртская и Чувашская республики, Пензенская и Самарская области, а также Пермский край, который один раз сменил группу за весь анализируемый период. При этом выявление причин аутсайдерских позиций регионов требует более детального исследования, они могут быть связаны и с наличием временного лага между внедрением ИКТ и масштабностью их использования всеми хозяйствующими субъектами, и с реальным отставанием по созданию ИКТ-инфраструктуры, и с высоким, достигнутым уже ранее, уровнем ИКТ-активности.

Третий блок – оценка экономического развития регионов.

Если при оценке уровня развития ИКТ-сектора наблюдается широкий разброс по показателям, то для оценки экономического развития наиболее значимым является показатель «ВРП на душу населения» (Андреева, 2022; Безденежных, Шарафанова, 2022; Захаров и др., 2021; Кравченко и др., 2017; Мильская и др., 2019; Миролубова, Родионова, 2021).

Для оценки экономического развития регионов считаем целесообразным также раз-

делить регионы на группы. В основу группировки положено сопоставление значений показателя субъекта РФ, входящего в ПФО, за каждый год в период с 2017 по 2021 год с аналогичным значением ВРП на душу населения по данному федеральному округу в целом. При таком сопоставлении регионы условно могут быть разделены на две группы: первая группа – отстающие – со значениями ВРП на душу населения ниже значений ПФО, вторая группа – лидирующие – соответственно, со значениями ВРП на душу населения выше значений по данному округу. Такая группировка регионов используется российскими учеными (Юшина, 2021). При этом мы не отрицаем, что сама оценка уровня экономического развития субъектов РФ может быть расширена и дополнена показателями инвестиционного, технологического, трудового потенциалов, что может стать основой для будущих исследований авторов.

Результаты проведенных в рамках данной публикации расчетов с последующей группировкой регионов представлены в табл. 4.

К первой группе за каждый из пяти анализируемых лет отнесены республи-

ки Башкортостан, Марий Эл и Мордовия, а также Удмуртская, Чувашская республики, Кировская, Пензенская, Саратовская и Ульяновская области. Регионами-лидерами по ВРП на душу населения на протяжении всего анализируемого периода являются Республика Татарстан, Пермский край, Оренбургская, Самарская и Нижегородская области.

Четвертый блок – построение матрицы и группировка регионов на основе сопоставления уровня ИКТ-активности и ВРП на душу населения. Подобные матрицы по авторской методике строятся за каждый год отдельно с целью отследить динамику в дальнейшем.

В матрице по оси Y могут быть взяты значения первой (ниже среднего по ПФО) и второй (выше среднего по ПФО) групп регионов по ВРП на душу населения. Для оси X предполагается использовать группировку регионов по значению цифровой активности: регионы-лидеры (со значением ранга от 1 до 4 включительно) – первая группа; регионы со средним уровнем ИКТ-активности (со значением ранга от 5 до 9 включительно) – вторая группа; регионы-аутсайдеры (со значением ранга от 10 до 14) – третья группа. Авторская матрица с разбивкой на квадранты представлена на рис. 2.

Таблица 4. Распределение субъектов по группам на основе уровня ВРП на душу населения, тыс. руб.

Регион	2017 год		2018 год		2019 год		2020 год		2021 год		Среднее	Группа
	группа		группа		группа		группа		группа			
Приволжский ФО	399,55		452,35		480,66		467,98		582,87		510,50	
Республика Башкортостан	366,01	1	428,72	1	445,86	1	420,82	1	499,04	1	455,24	1
Республика Марий Эл	260,7	1	282,8	1	298,99	1	292,23	1	329,66	1	306,96	1
Республика Мордовия	292,63	1	306,99	1	331,41	1	339,53	1	384,64	1	351,86	1
Республика Татарстан	582,21	2	673,12	2	720,05	2	674,95	2	888,04	2	761,01	2
Удмуртская Республика	390,8	1	450,23	1	480,56	1	457,15	1	565,47	1	501,06	1
Чувашская Республика	240,38	1	257,99	1	278,13	1	285,32	1	326,61	1	296,69	1
Пермский край	474,13	2	543,65	2	574,43	2	535,04	2	677,76	2	595,74	2
Кировская область	257,68	1	276,49	1	292,34	1	315,97	1	387,46	1	331,92	1
Нижегородская область	428,21	2	465,83	2	503,98	2	501,71	2	597,43	2	534,37	2
Оренбургская область	440,02	2	537,21	2	564,48	2	536,82	2	721,03	2	607,44	2
Пензенская область	281,37	1	310,24	1	341,90	1	373,42	1	418,95	1	378,09	1
Самарская область	453,01	2	509,86	2	531,10	2	513,27	2	675,33	2	573,24	2
Саратовская область	294,99	1	315,61	1	333,07	1	355,62	1	422,95	1	370,55	1
Ульяновская область	299,92	1	311,2	1	344,37	1	358,61	1	411,85	1	371,61	1

Источник: расчеты авторов.

3-й блок	ВРП НА ДУШУ НАСЕЛЕНИЯ	Ниже среднего по ПФО	I	II	III
		Выше среднего по ПФО	IV	V	VI
			Высокий	Средний	Низкий

УРОВЕНЬ ИКТ-АКТИВНОСТИ

2-й блок

Рис. 2. Матрица, характеризующая взаимосвязь уровней ИКТ-активности и экономического развития
 Источник: составлено авторами.

3-й блок	УРОВЕНЬ РАЗВИТИЯ ВРП НА ДУШУ НАСЕЛЕНИЯ	2017 год		
		Ниже среднего по ПФО	I Республика Башкортостан	II Удмуртская Республика; Чувашская Республика; Пензенская область
	Выше среднего по ПФО	IV Республика Татарстан; Нижегородская область; Оренбургская область	V Самарская область; Пермский край	VI X
		Высокий	Средний	Низкий

УРОВЕНЬ ИКТ-АКТИВНОСТИ

2-й блок

Рис. 3. Матрицы, характеризующие взаимосвязь уровня ИКТ-активности и экономического развития в регионах ПФО
 Источник: составлено авторами.

На основании представленной матрицы можно выделить 6 квадрантов с учетом уровней ИКТ-активности и экономического развития (ВРП на душу населения).

Первый квадрант – отставание по экономическому развитию при лидирующих позициях ИКТ-активности; **второй квадрант** – при среднем уровне ИКТ-активности; **третий квадрант** – при низком уровне ИКТ-активности соответственно; **четвертый квадрант** – при лидировании в экономическом развитии высокий уровень ИКТ-активности; **пятый квадрант** – средний уровень ИКТ-активности; **шестой квадрант** – отставание

по уровню ИКТ-активности соответственно (из-за наличия временного лага между внедрением достижений ИКТ-сектора и экономическим развитием, а также из-за сохранения высокого потенциала экономического развития за счет уже накопленных ресурсной и промышленной баз).

Применительно к нашему исследованию были построены соответствующие матрицы за каждый год в разрезе субъектов ПФО (на рис. 3 – за 2017 год).

Результаты построения матриц за весь анализируемый период в разрезе субъектов ПФО представлены в табл. 5. В ней наглядно

Таблица 5. Динамика положения регионов ПФО в соответствии с матрицей, характеризующей взаимосвязь уровней ИКТ-активности и экономического развития

Субъект ПФО	Анализируемый период					Общая тенденция взаимосвязи
	2017 год	2018 год	2019 год	2020 год	2021 год	
Республика Башкортостан	I	I	III	II	II	Неустойчивая, при средних значениях ИКТ-активности
Республика Марий Эл	III	III	III	III	III	Устойчивая, при низких значениях ИКТ-активности
Республика Мордовия	III	III	III	III	III	Устойчивая, при низких значениях ИКТ-активности
Республика Татарстан	IV	IV	IV	IV	IV	Устойчивая, при высоких значениях ИКТ-активности
Удмуртская Республика	II	II	II	II	II	Устойчивая, при средних значениях ИКТ-активности
Чувашская Республика	II	II	I	II	II	Неустойчивая, при средних значениях ИКТ-активности
Пермский край	V	V	V	IV	IV	Неустойчивая, при средних значениях ИКТ-активности
Кировская область	III	III	II	III	III	Неустойчивая, при низких значениях ИКТ-активности
Нижегородская область	IV	IV	IV	IV	IV	Устойчивая, при высоких значениях ИКТ-активности
Оренбургская область	IV	IV	IV	IV	IV	Устойчивая, при высоких значениях ИКТ-активности
Пензенская область	II	II	II	II	II	Устойчивая, при средних значениях ИКТ-активности
Самарская область	V	V	V	V	V	Устойчивая, при средних значениях ИКТ-активности
Саратовская область	III	III	III	III	III	Устойчивая, при низких значениях ИКТ-активности
Ульяновская область	III	III	III	III	II	Устойчивая, при низких значениях ИКТ-активности

Источник: составлено авторами.

видна динамика (перемещение регионов из квадранта в квадрант (обозначено римскими цифрами)) и/или ее отсутствие, что позволяет определить степень устойчивости взаимосвязи уровней ИКТ-активности и экономического развития.

В итоге можно выделить 4 группы регионов.

Первая группа – взаимосвязь уровней ИКТ-активности и экономического развития устойчивая, при низкой ИКТ-активности (III квадрант). Выделенная общая тенденция характерна для Республики Мордовии, Республики Марий Эл, Саратовской и Ульяновской областей. Снижение ИКТ-активности в данной группе регионов во многом связано с материально-техническими ограничениями наращивания показателя «Доля организаций, использовавших электронный обмен данными между ИС».

Вторая группа – взаимосвязь уровней ИКТ-активности и экономического развития устойчивая, при средних значениях ИКТ-активности (II и V квадранты). Отмеченная тенденция при отсутствии роста ВРП на душу населения выше, чем в среднем по ПФО, характерна для Удмуртской Республики и

Пензенской области. Внутри данных субъектов аутсайдерские значения прослеживаются по показателю «Численность активных абонентов фиксированного широкополосного доступа к сети Интернет». При этом остальные показатели «ведут себя» неопределенно, что является преградой для роста величины ИКТ-активности. Напротив, средний уровень ИКТ-активности в сочетании с высоким уровнем экономического развития наблюдается в Самарской области.

Третья группа – взаимосвязь уровней ИКТ-активности и экономического развития устойчивая, при высокой ИКТ-активности (IV квадрант). Среди регионов данного квадранта (Республика Татарстан, Нижегородская и Оренбургская области) лидерство значений прослеживается по количественному показателю «Доля организаций, использовавших специальные программные средства». Практически у всех регионов, попадающих в эту группу, значения показателя сохраняются на высоком уровне, что может стать основой для последующего прогрессивного развития экономической среды и, как следствие, для еще большего увеличения ВРП на душу населения.

Четвертая группа – взаимосвязь уровней ИКТ-активности и экономического развития неустойчивая – наблюдается перемещение регионов из квадранта в квадрант за анализируемый период. При этом очень интересным является характер сдвига: так, в Республике Башкортостан наблюдался сдвиг из I квадранта в III, а затем во II, что свидетельствует о неустойчивости масштабно-сти использования ИКТ, при этом рост ВРП на душу населения не был обеспечен выше, чем в среднем по ПФО. Пермский край, наоборот, перешел из V в IV квадрант, нарастив ИКТ-активность, сохранив при этом высокие значения экономического развития. В Кировской области за анализируемый период можно отметить преимущественно низкие показатели ИКТ-активности (за исключением 2019 года – II квадрант), которые не позволили региону обеспечить рост ВРП. В Чувашской Республике лидирующие позиции по ИКТ-активности наблюдались лишь в 2019 году (I квадрант), в остальной период показатели региона находились на среднем уровне среди субъектов ПФО, при сохранении низких значений экономического развития.

Полученные на базе построения матриц результаты не являются бесспорными, но в полной мере отражают существующую разницу в уровнях ИКТ-активности и экономическом развитии. При этом выявление характера влияния может быть связано с включением в анализ дополнительных показателей и по уровню ИКТ-активности, и по уровню экономического развития, а также с существенным расширением математического инструментария исследований, что станет основой последующих авторских разработок.

Заключение

В результате анализа теоретических работ отечественных и зарубежных ученых по проблемам взаимосвязи уровней развития ИКТ-сектора и экономики страны в целом и ее регионов считаем необходимым отметить следующее: во-первых, данная взаимосвязь является доказанной;

во-вторых, спорным продолжает оставаться выбор индикаторов для оценки уровня развития ИКТ-сектора, а также методики количественного определения взаимосвязи ИКТ-сектора и экономического развития региона; в-третьих, большинством автором при оценке уровня развития ИКТ-сектора (ИКТ-инфраструктуры) оцениваются масштабность и доступность использования сети Интернет при осуществлении экономической деятельности, объединенные нами в понятие «ИКТ-активность»; в-четвертых, отсутствие единой методики для анализа развития ИКТ-сектора является основой разработок авторских подходов в соответствии с выдвигаемыми гипотезами и целями исследования; в-пятых, апробация авторских методик реализовывалась применительно к различным территориальным образованиям: РФ в целом, федеральным округам, макрорегионам.

Предложенная авторская методика предусматривает анализ взаимосвязи уровней развития ИКТ-сектора и экономики в регионах на основе построения матрицы. В ней по одной из осей взят уровень ИКТ-активности, характеризующийся группой показателей, в полной мере отражающих масштабность и доступность использования ИКТ всеми хозяйствующими субъектами экономических систем разного уровня. С помощью метода ранжирования были выделены три группы регионов: первая группа – регионы с высоким уровнем ИКТ-активности, вторая группа – регионы со средними значениями ИКТ-активности и третья группа – регионы-аутсайдеры. По второй оси использовалась характеристика уровня экономического развития, который определялся на основе такого показателя, как ВРП на душу населения. Его сопоставление со средними значениями по ПФО способствовало выделению отстающих (со значениями ВРП на душу населения ниже значений ПФО) и лидирующих (со значениями ВРП на душу населения выше значений по данному ФО) субъектов РФ по исследуемому федеральному округу.

Построенная матрица на основе сопоставления уровня ИКТ-активности и ВРП на

душу населения позволила выделить четыре группы регионов: первая группа – взаимосвязь уровней ИКТ-активности и экономического развития устойчивая, при более низкой ИКТ-активности (республики Мордовия и Марий Эл, а также Саратовская и Ульяновская области); вторая группа – взаимосвязь уровней ИКТ-активности и экономического развития устойчивая, при средних значениях ИКТ-активности (Удмуртская Республика и Пензенская область – при низком уровне экономического развития; Самарская область – соответственно, при

высоком); третья группа – взаимосвязь уровней ИКТ-активности и экономического развития устойчивая, при более высокой ИКТ-активности (Республика Татарстан, Нижегородская и Оренбургская области); четвертая группа – взаимосвязь уровней ИКТ-активности и экономического развития неустойчивая, т. к. за анализируемый период наблюдается перемещение регионов из квадранта в квадрант, имеющее разный характер и причины сдвига (Республики Башкортостан и Чувашия, Кировская область, Пермский край).

ЛИТЕРАТУРА

- Алтунина В.В., Анучина Д.А. (2022). Классификация регионов Российской Федерации в контексте пространственной поляризации // Экономика, предпринимательство и право. Т. 12. № 5. С. 1453–1474. DOI: 10.18334/epp.12.5.114641
- Андреева Д.А. (2022). Анализ показателей цифровой экономике в Удмуртской Республике // Постулат. № 1 (75). URL: <https://pgusa.tmweb.ru/index.php/Postulat/article/view/3979>
- Баранов С.В., Скуфьина Т.П. (2014). Информационно-коммуникационные технологии и экономическое развитие регионов России: поиск зависимостей и перспективных направлений регулирования // Вопросы статистики. № 5. С. 41–53.
- Безденежных Т.И., Шарафанова Е.Е. (2022). Цифровая трансформация как фактор устойчивого развития: региональный аспект // Устойчивое развитие (ESG): финансы, экономика, промышленность: мат-лы Национальной науч.-практ. конф. (Санкт-Петербург, 21 октября 2022 г.). Санкт-Петербург: Центр научно-производственных технологий «Астерион». С. 29–33. DOI: 10.53115/9785001882657
- Бурдина Л.А. (2021). Цифровое неравенство: оценка уровня владения навыками в области информационно-коммуникационных технологий // Инновационное развитие экономики: тенденции и перспективы. Т. 2. С. 197–209.
- Гасанов Т.А., Гасанов Г.А. (2017). Цифровая экономика как новое направление экономической теории // Региональные проблемы преобразования экономики. № 6. С. 4–10.
- Дубровская Ю.В., Ахметова М.И. (2015). Взаимодействие субъектов инновационной инфраструктуры как фактор управления процессами дивергенции региональных социально-экономических систем // Экономика и предпринимательство. № 10-2 (63). С. 290–295.
- Захаров П.Н., Фраймович Д.Ю., Смирнов В.Н. [и др.] (2021). Управление цифровизацией как фактор социально-экономического развития территорий // Журнал прикладных исследований. № 6 (10). С. 942–949. DOI: 10.47576/2712-7516_2021_6_10_942
- Ивашкова Т.К., Морозова Н.В. (2014). Типология регионов Российской Федерации // Науковедение. № 6 (25). С. 87–95. DOI: 10.15862/87EVN614
- Калашник Н.А., Столбовская Н.Н. (2020). Проблема оценки стоимости интеллектуальной собственности в России в условиях цифровой экономики // Современные технологии управления. № 2 (92). С. 2.
- Костыгова Л.А. (2011). Анализ состояния и перспективы развития кластеров // Экономика в промышленности. № 4. С. 13–18. DOI: 10.17073/2072-1633-2011-4-13-18
- Кравченко Н.А., Кузнецова С.А., Иванова А.И. (2017). Факторы, результаты и перспективы развития цифровой экономики на региональном уровне // Мир экономики и управления. Т. 17. № 4. С. 168–178. DOI: 10.25205/2542-0429-2017-17-4-168-178

- Кузнецова О.В. (2018). Структура экономики российских регионов и уровень их социально-экономического развития // Региональные и социальные проблемы. Научные труды: Институт народнохозяйственного прогнозирования РАН. Т. 16. С. 473–493. DOI: 10.29003/m275.sp_ief_ras2018/473-493
- Кунцман А.А. (2016). Трансформация внутренней и внешней среды бизнеса в условиях цифровой экономики // Управление экономическими системами: электронный научный журнал. № 11 (93). С. 1.
- Мильская Е.А., Наумова О.Н., Финько А.В. (2019). Оценка уровня развития цифровой экономики в регионах России // Цифровая экономика и сквозные технологии: теория и практика / под ред. А.В. Бабкина. Санкт-Петербург: ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехн. ун-т им. Петра Великого». С. 25–40. DOI: 10.18720/IEP/2019.6/2
- Минаков А.В., Евраев Л.О. (2020). Потенциал и перспективы развития цифровой экономики регионов России // Региональная экономика и управление. № 3 (63). № статьи 6318. URL: <https://eee-region.ru/article/6318> (дата обращения 02.04.2023).
- Миролюбова Т.В., Карлина Т.В., Николаев Р.С. (2020). Цифровая экономика: проблемы идентификации и измерений в региональной экономике // Экономика региона. Т. 16. Вып. 2. С. 377–390. DOI: 10.17059/2020-2-4
- Миролюбова Т.В., Радионова М.В. (2021). Оценка влияния факторов цифровой трансформации на региональный экономический рост // Регионология. Т. 29. № 3. С. 486–510. DOI: 10.15507/2413-1407.116.029.202103.486-510
- Мусина Д.Р., Янгиров А.В., Насырова С.И. (2020). Цифровизация регионов: методы оценки // Вестник УГНТУ. Наука, образование, экономика. Сер.: Экономика. № 1 (31). С. 32–38. DOI: 10.17122/2541-8904-2020-1-31-32-38
- Писарев И.В., Бывшев В.И., Пантелеева И.А., Парфентьева К.В. (2022). Исследование готовности регионов России к цифровой трансформации // *π-Economy*. Т. 15. № 2. С. 22–37. DOI: 10.18721/IE.15202
- Попов Е.В., Семячков К.А., Симонова В.Л. (2016). Оценка влияния информационно-коммуникационных технологий на инновационную активность регионов // Финансы и кредит. № 46 (718). С. 46–60.
- Потапова О.А. (2020). Новые подходы к классификации регионов в условиях перехода к цифровой экономике // Московский экономический журнал. № 6. С. 202–209.
- Ратнер С.В. (2012). Цифровой разрыв регионов России как угроза социально-экономическому развитию страны // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. Т. 8. № 39 (180). С. 29–35.
- Реутова Э.В., Реутов Е.В. (2020). К вопросу о цифровых разрывах в региональном развитии // Научный вестник: Финансы, банки, инвестиции. № 4. С. 132–139.
- Самохвалов А.Ф. (2013). Государство в рыночной экономике: уроки кризисов // Мировая экономика и международные отношения. № 4. С. 11–29.
- Селищева Т.А., Асалханова С.А. (2019). Проблемы цифрового неравенства регионов России // Проблемы современной экономики. № 3 (71). С. 230–234.
- Сударушкина И.В., Стефанова Н.А. (2017). Цифровая экономика // Азимут научных исследований: экономика и управление. Т. 6. № 1 (18). С. 182–184.
- Урасова А.А., Баландин Е.Д., Баландин Д.А. (2020). Особенности развития экономики региона в эпоху цифровизации // Фундаментальные исследования. № 6. С. 150–155. DOI: 10.17513/fr.42792
- Цветкова Л.А. (2017). Технологии искусственного интеллекта как фактор цифровизации экономики России и мира // Экономика науки. Т. 3. № 2. С. 126–144.
- Ценжарик М.К., Крылова Ю.В., Штешенко В.И. (2020). Цифровая трансформация компаний: стратегический анализ, факторы влияния и модели // Вестник Санкт-Петербургского университета. Экономика. Т. 36. № 3. С. 390–420. DOI: 10.21638/spbu05.2020.303
- Циренщиков В. (2019). Цифровизация экономики Европы // Современная Европа. № 3. С. 104–113.

- Юшина К.С. (2021). Об одном подходе к измерению уровня дифференциации цифрового развития экономики регионов // Развитие территорий. № 1 (23). С. 61–66. DOI: 10.32324/2412-8945-2021-1-61-66
- Яковлева Е.В., Ильина Ю.С. (2021). Экономическая динамика промышленных предприятий в условиях цифровизации // Омский научный вестник. Сер.: Общество. История. Современность. Т. 6. № 3. С. 114–120. DOI: 10.25206/2542-0488-2021-6-3-114-120
- Bazzazan F. (2009). The Economic importance of ICT in Iran-Input-Output Approach. *Proceedings of the 2009 International Conference on Information and Financial Engineering. Washington, DC, IEEE Computer Society*, 85–88. DOI: 10.1109/ICIFE.2009.11
- Bell D. (1973). *The Coming of Post-Industrial Society: A Venture in Social Forecasting*. New York: Basic books.
- Bukht R., Heeks R. (2018). Defining, conceptualising and measuring the digital economy. *International Organisations Research Journal*, 13 (2), 143–172. DOI: 10.17323/1996-7845-2018-02-07
- Farhadi M., Ismail R., Fooladi M. (2012). Information and communication technology use and economic growth. *PLoS ONE*, 7 (11), 1–7. DOI: 10.1371/journal.pone.0048903
- Li K., Kim D.J., Lang K.R. [et al.] (2020). How should we understand the digital economy in Asia? Critical assessment and research agenda. *Electronic Commerce Research and Applications*, 44, 1–16. DOI: 10.1016/j.elerap.2020.101004
- Mgadmi N., Moussa W., Bejaoui A. [et al.] (2021). Revisiting the nexus between digital economy and economic prosperity: Evidence from a comparative analysis. *Journal of Telecommunications and the Digital Economy*, 9 (2), 69–90. DOI: 10.18080/jtde.v9n2.384
- Micic L. (2017). Digital transformation and its Influence on GDP. *Economics*, 5 (2), 135–147. DOI: 10.1515/eoik-2017-0028
- Rasiah R. (2006). Information and communication technology and GDP per capita. *International Journal of Internet and Enterprise Management*, 4 (3), 202–214. DOI: 10.1504/UIEM.2006.010914
- Toffler A. (2010). *Tret'ya Volna [The Third Wave: The Classic Study of Tomorrow]*. Moscow, AST Publ.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Лидия Александровна Бурдина – Пермский национальный исследовательский политехнический университет (Российская Федерация, 614990, г. Пермь, Комсомольский пр-т, д. 29; e-mail: lidaburdina2002@mail.ru)

Оксана Вячеславовна Буторина – кандидат экономических наук, доцент, Пермский государственный национальный исследовательский университет (Российская Федерация, 614990, г. Пермь, ул. Букирева, д. 15); доцент, Пермский национальный исследовательский политехнический университет (Российская Федерация, 614990, г. Пермь, Комсомольский пр-т, д. 29); e-mail: ok.butorina@yandex.ru

Burdina L.A., Butorina O.V.

METHODOLOGY FOR ANALYZING THE RELATIONSHIP BETWEEN THE ICT DEVELOPMENT LEVEL AND REGION'S ECONOMY

The relevance of the considered scientific problem is determined by the need to quantitatively assess the relationship between the uneven development of the ICT sector and the economic development of regions and the country as a whole. The aim of the research is to develop a methodology for assessing the mutual influence of the levels of ICT development and the economy of the RF. The theoretical aspect of the problem is disclosed, based on the results of which our methodology of analysis is proposed. The methodology is tested in the case of 14 subjects of the Volga Federal District. Our

methodology includes 4 consecutive blocks: 1) preparatory stage: selection of indicators reflecting the level of ICT sector development and its justification, as well as data collection in statistical databases for 5 years; 2) calculation of the level of ICT-activity in the regions; 3) assessment of the economic development rate; 4) construction of a matrix and grouping of regions by the nature of stability of the relationship between the levels of ICT-activity and economic development. The results of approbation of our methodology made it possible to identify 4 groups of regions with regard to the RF constituent entities included in the Volga Federal District, which confirms the hypothesis about the impact of ICT-activity on the economic development of regions. The obtained results are not indisputable, although they fully reflect the existing difference in the levels of ICT-activity and economic development of territories. At the same time, the identification of the nature of the influence can be based on the inclusion in the analysis of additional indicators for both the level of ICT-activity and the level of economic development, which is one of the advantages of the proposed approach and the corresponding methodological support, as well as the basis for our further research.

ICT-activity, ICT adoption, algorithm for quantifying the degree of ICT-activity, impact of ICT on economic development, grouping of regions.

REFERENCES

- Altunina V.V., Anuchina D.A. (2022). Russian regions' classification in the context of spatial polarization. *Ekonomika, predprinimatel'stvo i pravo*, 12(5), 1453–1474. DOI: 10.18334/epp.12.5.114641 (in Russian).
- Andreeva D.A. (2022). Analysis of digital economy indicators in the Udmurt Republic. *Postulat*, 1(75). Available at: <https://pgusa.tmweb.ru/index.php/Postulat/article/view/3979> (in Russian).
- Baranov S.V., Skuf'ina T.P. (2014). Information and communication technology and economic development of regions of the Russian Federation: Search for dependencies and promising lines of regulation. *Voprosy statistiki*, 5, 41–53 (in Russian).
- Bazzazan F. (2009). The economic importance of ICT in Iran-input-output approach. *Proceedings of the 2009 International Conference on Information and Financial Engineering. Washington, DC, IEEE Computer Society*, 85–88. DOI: 10.1109/ICIFE.2009.11
- Bell D. (1973). *The Coming of Post-Industrial Society: A Venture in Social Forecasting*. New York: Basic books.
- Bezdenzhnykh T.I., Sharafanova E.E. (2022). Digital transformation as a factor of sustainable development: Regional perspective. In: *Ustoichivoe razvitie (ESG): finansy, ekonomika, promyshlennost': mat-ly Natsional'noi nauch.-prakt. konf. (Sankt-Peterburg, 21 oktyabrya 2022 g.)* [Sustainable Development (ESG): Finance, Economics, Industry: Proceedings of the National Scientific and Practical Conference (Saint Petersburg, October 21, 2022)]. Saint Petersburg: Tsentr nauchno-proizvodstvennykh tekhnologii "Asterion". DOI: 10.53115/9785001882657 (in Russian).
- Bukht R., Heeks R. (2018). Defining, conceptualising and measuring the digital economy. *International Organisations Research Journal*, 13(2), 143–172. DOI: 10.17323/1996-7845-2018-02-07
- Burdina L.A. (2021). Digital divide: The ICT skills assessment. *Innovatsionnoe razvitie ekonomiki: tendentsii i perspektivy=Innovative Development of Economy*, 2, 197–209 (in Russian).
- Dubrovskaya Yu.V., Akhmetova M.I. (2015). Interaction of subjects of innovation infrastructure as a factor of management of processes of divergence of regional socio-economic systems. *Ekonomika i predprinimatel'stvo*, 10-2(63), 290–295 (in Russian).
- Farhadi M., Ismail R., Fooladi M. (2012). Information and communication technology use and economic growth. *PLoS ONE*, 7(11), 1–7. DOI: 10.1371/journal.pone.0048903
- Gasanov T.A., Gasanov G.A. (2017) Digital economics as a new area of focus of the economic theory. *Regional'nye problemy preobrazovaniya ekonomiki*, 6, 4–10 (in Russian).

- Ivashkova T.K., Morozova N.V. (2014). Typology of regions of the Russian Federation. *Naukovedenie*, 6(25), 87–95. DOI: 10.15862/87EVN614
- Kalashnik N.A., Stolbovskaya N.N. (2020). The problem of intellectual property valuation in Russia in the digital economy. *Sovremennye tekhnologii upravleniya*, 2(92), 2 (in Russian).
- Kostygova L.A. (2011). The analysis of a condition and development prospects clusters. *Ekonomika v promyshlennosti=Russian Journal of Industrial Economics*, 4, 13–18. DOI: 10.17073/2072-1633-2011-4-13-18 (in Russian).
- Kravchenko N.A., Kuznetsova S.A., Ivanova A.I. (2017). Factors, results and perspectives of digital economy development at the regional level. *Mir ekonomiki i upravleniya=World of Economics and Management*, 17(4), 168–178. DOI: 10.25205/2542-0429-2017-17-4-168-178 (in Russian).
- Kuntsman A.A. (2016). Transformation of the internal and external business environment in the digital economy. *Upravlenie ekonomicheskimi sistemami: elektronnyi nauchnyi zhurnal*, 11(93), 1 (in Russian).
- Kuznetsova O.V. (2018). Economic structure of Russian regions and the level of their socio-economic development. *Regional'nye i sotsial'nye problemy. Nauchnye trudy: Institut narodnokhozyaistvennogo prognozirovaniya RAN*, 16, 473–493. DOI: 10.29003/m275.sp_ief_ras2018/473-493 (in Russian).
- Li K., Kim D.J., Lang K.R. et al. (2020). How should we understand the digital economy in Asia? Critical assessment and research agenda. *Electronic Commerce Research and Applications*, 44, 1–16. DOI: 10.1016/j.elerap.2020.101004
- Mgadmi N., Moussa W., Bejaoui A. et al. (2021). Revisiting the nexus between digital economy and economic prosperity: Evidence from a comparative analysis. *Journal of Telecommunications and the Digital Economy*, 9(2), 69–90. DOI: 10.18080/jtde.v9n2.384
- Micic L. (2017). Digital transformation and its Influence on GDP. *Economics*, 5(2), 135–147. DOI: 10.1515/eoik-2017-0028
- Mil'skaya E.A., Naumova O.N., Fin'ko A.V. (2019). Assessment of the development level of the digital economy in the Russian Federation. In: *Tsifrovaya ekonomika i skvoznye tekhnologii: teoriya i praktika* [Digital Economy and End-to-End Technologies: Theory and Practice]. Saint Petersburg: FGAOU VO "Sankt-Peterburgskii politekhn. un-t im. Petra Velikogo". DOI: 10.18720/IEP/2019.6/2 (in Russian).
- Minakov A.V., Evraev L.O. (2020). Potential and prospects for the development of the digital economy of the regions of Russia. *Regional'naya ekonomika i upravleni=Regional Economy and Management*, 3(63), 6318. Available at: <https://eee-region.ru/article/6318> (accessed: April 2, 2023; in Russian).
- Mirolyubova T.V., Karlina T.V., Nikolaev R.S. (2020). Digital economy: Identification and measurements problems in regional economy. *Ekonomika regiona=Economy of Region*, 16(2), 377–390. DOI: 10.17059/2020-2-4 (in Russian).
- Mirolyubova T.V., Radionova. M.V. (2021). Assessing the impact of the factors in the digital transformation on the regional economic growth. *Regionologiya=Russian Journal of Regional Studies*, 29(3), 486–510. DOI: 10.15507/2413-1407.116.029.202103.486-510 (in Russian).
- Musina D.R., Yangirov A.V., Nasyrova S.I. (2020). Digitalization of regions: Assessment methods. *Vestnik UGNTU. Nauka, obrazovanie, ekonomika. Ser.: Ekonomika*, 1(31), 32–38. DOI: 10.17122/2541-8904-2020-1-31-32-38 (in Russian).
- Pisarev I.V., Byvshev V.I., Panteleeva I.A., Parfent'eva K.V. (2022). Study on readiness of Russian regions for digital transformation. *π-Economy*, 15(2), 22–37. DOI: 10.18721/IE.15202 (in Russian).
- Popov E.V., Semyachkov K.A., Simonova V.L. (2016). Assessing the impact of information and communication technologies on innovative activity of regions. *Finansy i kredit=Finance and Credit*, 46(718), 46–60 (in Russian).
- Potapova O.A. (2020). New approaches to classification of regions under conditions of transformation to digital economy. *Moskovskii ekonomicheskii zhurnal*, 6, 202–209 (in Russian).

- Rasiah R. (2006). Information and communication technology and GDP per capita. *International Journal of Internet and Enterprise Management*, 4(3), 202–214. DOI: 10.1504/UIEM.2006.010914
- Ratner S.V. (2012). Digital divide of Russian regions as a threat to the socio-economic development of the country. *Natsional'nye interesy: priority i bezopasnost'*=*National Interests: Priorities and Security*, 8, 39(180), 29–35 (in Russian).
- Reutova E.V., Reutov E.V. (2020). Toward a digital divide in regional development. *Nauchnyi vestnik: Finansy, banki, investitsii*, 4, 132–139 (in Russian).
- Samokhvalov A.F. (2013). The state in a market economy: Lessons from crises. *Mirovaya ekonomika i mezhdunarodnye otnosheniya*, 4, 11–29 (in Russian).
- Selishcheva T.A., Asalkhanova S.A. (2019). Problems of digital inequality of Russia's regions (Russia, Saunt Petersburg). *Problemy sovremennoi ekonomiki*, 3(71), 230–234 (in Russian).
- Sudarushkina I.V., Stefanova N.A. (2017). Digital economy. *Azimuth nauchnykh issledovaniy: ekonomika i upravlenie*, 6, 1(18), 182–184 (in Russian).
- Toffler A. (2010). *Tret'ya Volna [The Third Wave: The Classic Study of Tomorrow]*. Moscow: AST Publ.
- Tsenzharik M.K., Krylova Yu.V., Steshenko V.I. (2020). Digital transformation in companies: Strategic analysis, drivers and models. *Vestnik Sankt-Peterburgskogo universiteta. Ekonomika=St. Petersburg University Journal of Economic Studies*, 36(3), 390–420. DOI: 10.21638/spbu05.2020.303 (in Russian).
- Tsirenschikov V. (2019). Digitalization of Europe an economy. *Sovremennaya Evropa*, 3, 104–113 (in Russian).
- Tsvetkova L.A. (2017). Technologies of artificial intelligence as the factor of digitalization of economy in Russia and in the world. *Ekonomika nauki=Economics of Science*, 3(2), 126–144 (in Russian).
- Urasova A.A., Balandin E.D., Balandin D.A. (2020). Features of the development of the economy of the region in the epoch of digitalization. *Fundamental'nye issledovaniya=Fundamental Research*, 6, 150–155. DOI: 10.17513/fr.42792 (in Russian).
- Yakovleva E.V., Il'ina Yu.S. (2021). Economic dynamics of industrial enterprises in context of digitalization. *Omskii nauchnyi vestnik. Ser.: Obshchestvo. Istoriya. Sovremennost'*, 6(3), 114–120. DOI: 10.25206/2542-0488-2021-6-3-114-120 (in Russian).
- Yushina K.S. (2021). On one approach to measuring the level of digital development differentiation of regional economies. *Razvitie territorii=Territory Development*, 1(23), 61–66. DOI: 10.32324/2412-8945-2021-1-61-66 (in Russian).
- Zakharov P.N., Fraimovich D.Yu., Smirnov V.N. et al. (2021). Digitalization management as a factor of socio-economic development of territories. *Zhurnal prikladnykh issledovaniy*, 6(10), 942–949. DOI: 10.47576/2712-7516_2021_6_10_942 (in Russian).

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Lidiya A. Burdina – Perm National Research Polytechnic University (29, Komsomolsky Avenue, Perm, 614990, Russian Federation; e-mail: lidaburdina2002@mail.ru)

Oksana V. Butorina – Candidate of Sciences (Economics), Associate Professor, Perm State National Research University (15, Bukirev Street, Perm, 614990, Russian Federation); Associate Professor, Perm National Research Polytechnic University (29, Komsomolsky Avenue, Perm, 614990, Russian Federation; e-mail: ok.butorina@yandex.ru)