

Научная статья

УДК 330.46

DOI: 10.25683/VOLBI.2024.68.1094

Elena Vladimirovna Boldanova

Candidate of Economics,
Associate Professor of the Department of Sectoral Economics
and Natural Resource Management,
Baikal State University
Irkutsk, Russian Federation
boldanova@mail.ru

Елена Владимировна Болданова

канд. экон. наук,
доцент кафедры отраслевой экономики
и управления природными ресурсами,
Байкальский государственный университет,
Иркутск, Российская Федерация
boldanova@mail.ru

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ИНФРАСТРУКТУРЫ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ НА ЭКОНОМИКУ РЕГИОНОВ

5.2.3 — Региональная и отраслевая экономика

Аннотация. Информационно-коммуникационные технологии (ИКТ) играют важную роль в нашей жизни. Но насколько это важно для экономики региона? Многие исследователи рассматривали эту проблему с разных сторон, для развивающихся стран влияние однозначно положительное, для развитых стран отмечалось в некоторых случаях ухудшение экономических показателей, но в первую очередь пытались обнаружить линейные зависимости валового регионального продукта (ВРП) от ИКТ, но не выявляли. В то же время для планирования и прогнозирования развития экономики региона необходимо с достаточной точностью учитывать влияние развития инфраструктуры ИКТ. Целью данного исследования было оценить нелинейную зависимость между ВРП и ИКТ. Для этого был разработан интегральный показатель инфраструктуры ИКТ, включающий базовые услуги связи: широкополосный доступ в Интернет, количество пользователей сети «Интернет» на 100 чел., уровень проникновения мобильной связи и телефонная плотность, количество аппаратов проводной телефонной связи. На основе стандарти-

зации значений этих показателей предложен интегральный показатель инфраструктуры ИКТ, представляющий собой сумму стандартизованных значений четырех показателей. Разработана модель зависимости ВРП российских регионов от значения интегрального показателя инфраструктуры ИКТ на основе степенной функции. Оценена надежность и точность полученной модели. Использован метод пространственного анализа для представления результатов. Наглядно представлено различие российских регионов по уровню ВРП. В то же время существенных разрывов в уровне инфраструктуры ИКТ не наблюдается. Полученные результаты могут быть применены для планирования и прогнозирования развития ИКТ с учетом продвижения концепции Индустрии 4.0.

Ключевые слова: информационно-коммуникационные технологии / ИКТ, валовой региональный продукт / ВРП, широкополосный доступ в Интернет / ШПД, уровень проникновения мобильной связи, телефонная плотность, цифровой разрыв, корреляционный анализ, регрессионный анализ, пространственный анализ, Индустрия 4.0

Для цитирования: Болданова Е. В. Оценка влияния инфраструктуры информационно-коммуникационных технологий на экономику регионов // Бизнес. Образование. Право. 2024. № 3(68). С. 164—169. DOI: 10.25683/VOLBI.2024.68.1094.

Original article

ASSESSMENT OF THE IMPACT OF ICT INFRASTRUCTURE ON THE REGIONAL ECONOMY

5.2.3 — Regional and sectoral economy

Abstract. Information and communication technologies (ICT) play an important role in our lives. But how important are they for the region's economy? Many researchers have looked at this problem from different angles; for developing countries the impact is clearly positive; for developed countries, in some cases, deterioration in economic indicators was noted, but first of all they tried to detect linear dependencies of the gross regional product (GRP) on ICT, but did not identify it. At the same time, in order to plan and forecast the development of the regional economy, it is necessary to take into account the impact of the development of ICT infrastructure with sufficient accuracy. The purpose of this study was to evaluate the nonlinear relationship between GRP and ICT. For this purpose, an integral indicator of ICT infrastructure was developed, including basic communication services: broadband Internet access, the number of Internet users per 100 people, the level of mobile penetration and telephone density, the number of wired telephone devices. Based on the standardization of the val-

ues of these indicators, an integral indicator of ICT infrastructure is proposed, which is the sum of the standardized values of four indicators. A model has been developed for the dependence of the GRP of the regions of the Russian Federation on the value of the integral indicator of ICT infrastructure based on a power function. The reliability and accuracy of the resulting model was assessed. A spatial analysis method was used to present the results. The difference between the regions of the Russian Federation in terms of GRP level is clearly presented. At the same time, there are no significant gaps in the level of ICT infrastructure. The results obtained can be applied to planning and forecasting the development of ICT, taking into account the promotion of the concept of Industry 4.0.

Keywords: information and communication technologies / ICT, gross regional product / GRP, broadband Internet access / BBA, mobile penetration level, telephone density, digital divide, correlation analysis, regression analysis, spatial analysis, Industry 4.0

For citation: Boldanova E. V. Assessment of the impact of ICT infrastructure on the regional economy. *Biznes. Obrazovanie. Pravo = Business. Education. Law.* 2024;3(68):164—169. DOI: 10.25683/VOLBI.2024.68.1094.

Введение

Достаточно много исследований посвящено оценке взаимосвязи и взаимозависимости информационно-коммуникационных технологий (далее — ИКТ) и экономики. Но тема не потеряла своей актуальности, а наоборот, получает новый виток развития с наступлением эпохи Индустрии 4.0. Актуальность исследования вызвана необходимостью оценить состояние инфраструктуры ИКТ в регионах Российской Федерации и степень их взаимозависимости. Научная новизна данного исследования состоит в определении интегрального показателя региональной инфраструктуры ИКТ и функционального описания взаимосвязи ИКТ и валового регионального продукта (далее — ВРП) регионов России.

Инфраструктура ИКТ является базой для создания и развития цифровой экономики. Интенсивное развитие телекоммуникаций в конце 1990-х гг. послужило толчком к проведению ряда исследований, доказывающих стимулирующую роль телекоммуникаций для экономики. Последнее десятилетие мы наблюдаем новый этап в развитии ИКТ, связанный с технологическими прорывами Индустрии 4.0.

Степень изученности проблемы достаточно разнообразна. Оценка современного влияния ИКТ на экономику регионов в зарубежной практике проводилась Е. Samara с соавторами [1], С. S. Saba с соавторами [2], Y. C. Lin и S. D. Park [3], R. P. Pradhan с соавторами [4], K. Chang, M. Tomljanovich, Y. Ying [5] и др. Среди последних российских исследований влияния ИКТ на региональную экономику стоит отметить работы А. М. Матасова, С. В. Шкиотова, М. И. Маркина [6], Т. М. Касимовой, С. Р. Магомедовой, М.Г. Рабадановой [7], Т. В. Касаевой, А. А. Полушиной [8] и др. Российские авторы проводят оценку влияния цифрового неравенства на уровень социально-экономического развития регионов Российской Федерации, в частности результаты такой оценки описаны в работах М. Н. Дудина, С. В. Шкодинского, Д. И. Усманова [9], С. В. Шкиотова, М. И. Маркина [10] и др. Подходы к описанию функциональной зависимости ВРП от показателей развития ИКТ приводятся в работах В. И. Самарухи, Т. Г. Красновой, Т. Н. Плотноковой [11], В. С. Ускова [12], Н. А. Кравченко, С. Р. Халимовой, А. И. Ивановой [13] и др. Необходимо отметить также дальнейшее применение полученных результатов оценки влияния ИКТ на экономику региона, например в работах А. В. Самарухи, Д. И. Сачкова [14], А. А. Ануфриевой, К. С. Краснодубской [15] и др. В последних российских и зарубежных исследованиях не было выявлено однозначной связи между ИКТ и уровнем развития региональной экономики, поэтому проведение данного исследования целесообразно.

Методы исследования включают корреляционно-регрессионный анализ с использованием MS Excel, кластерные методы, в частности метод иерархической кластеризации и k-средних на основе программы Orange Data Mining, методы пространственного анализа с использованием геоинформационной системы QGIS.

В данном исследовании была поставлена цель оценить нелинейную зависимость между экономикой региона и ИКТ.

Данная цель определила задачи, которые заключаются в разработке интегрального показателя инфраструктуры ИКТ, оценке параметров функциональной зависимости среднелучевого ВРП от интегрального показателя инфраструктуры ИКТ в регионах Российской Федерации.

Теоретическая значимость исследования состоит в выявлении нелинейной зависимости экономики регионов Рос-

сийской Федерации от уровня развития ИКТ. Практическая значимость исследования заключается в оценке параметров модели степенной зависимости среднелучевого ВРП от интегрального показателя инфраструктуры ИКТ.

Основная часть

Методы и материалы исследования. В исследовании использовались данные Росстата, находящиеся в открытом доступе. В качестве методов применялись методы корреляционно-регрессионного анализа, методы кластеризации, пространственного анализа. Для обработки данных задействованы программы *MS Excel*, *Orange Data Mining*, ГИС *QGIS*.

Предварительно была изучена практика анализа взаимодействия ИКТ экономики регионов в зарубежной и отечественной литературе. В качестве влияющих на экономику факторов рассматривались как показатели инфраструктуры ИКТ, так и показатели инновационной составляющей в регионе, использовались как одиночные показатели, так и составные индексы. Выдвигались предположения, что воздействие ИКТ положительно только в развивающихся странах, а в развитых регионах это влияние или нейтрально, или отрицательно.

На вооружении Международного союза электросвязи (*ITU*) имеется методика расчета индекса развития ИКТ, в российской практике предпринимались шаги по ее адаптации для местных условий. Проблема у этих методик — отсутствие открытых данных по некоторым показателям, соответственно, невозможность сопоставить уровень ИКТ в разных регионах.

В российской практике предпринимались попытки оценки влияния цифрового неравенства на уровень развития регионов Российской Федерации, и на основе рейтинговых оценок индекса «Цифровая Россия» и медиарейтинга «Диалогия» сделано заключение об отсутствии линейных зависимостей между среднелучевым ВРП и уровнем проникновения широкополосного доступа в Интернет (далее — ШПД), а также уровнем цифровизации и социально-экономическим положением регионов. Нет единого мнения о наличии цифрового разрыва между регионами.

Для отдельных регионов определена линейная зависимость ВРП от показателей развития ИКТ, при этом статистические данные дополнены данными опросов. Предпринимались попытки оценки и нелинейных зависимостей между ИКТ и ВРП. Оценка состояния ИКТ проводится не только по техническим параметрам, регистрируемым статистическими службами, но и по рейтинговым оценкам, но по ним нет возможности однозначно оценить цифровой разрыв между регионами.

Предпринимались попытки найти линейные зависимости ВРП и ИКТ для отдельных регионов и для отдельных групп, но они заканчивались неудачей. Использование нелинейных функций оказалось более эффективными. Необходимо отметить также дальнейшее применение полученных результатов оценки влияния ИКТ на экономику региона. Например, рассматривается необходимость финансового и бюджетного проектирования с использованием ИКТ для управления развитием региона. Также ИКТ рассматривается в качестве необходимой базы для цифровизации государственного управления.

Целью исследования было оценить нелинейную зависимость между ВРП и ИКТ. ВРП рассматривался в расчете на душу населения, в качестве показателей инфраструктуры ИКТ на основе данных Росстата за 2023 г. выступили:

- доля домохозяйств, имеющих доступ к ШПД;
- число пользователей сети «Интернет» на 100 чел.;

- количество мобильных устройств на 1000 чел.;
- телефонная плотность, количество основных телефонных аппаратов на 100 чел.

От рейтинговых данных и данных опросов было решено отказаться в силу их некоторой субъективности и неоднозначных выводов в литературе. Данные о ВРП были использованы за 2022 г. В силу значительной инерционности показателей инфраструктуры ИКТ, было принято решение включить их в модель. В целом зависимости ВРП от показателей

инфраструктуры нелинейны (рис. 1). Каждый из этих показателей вносит вклад в экономику региона. Но наиболее полно этот вклад выражается при совместном использовании всех составляющих ИКТ. С помощью корреляционно-регрессионного анализа была проведена проверка различных гипотез зависимости ВРП от составляющих инфраструктуры ИКТ в натуральном выражении, а также прологарифмированных для оценки возможности использования степенной функции. Результат представлен в табл. 1.

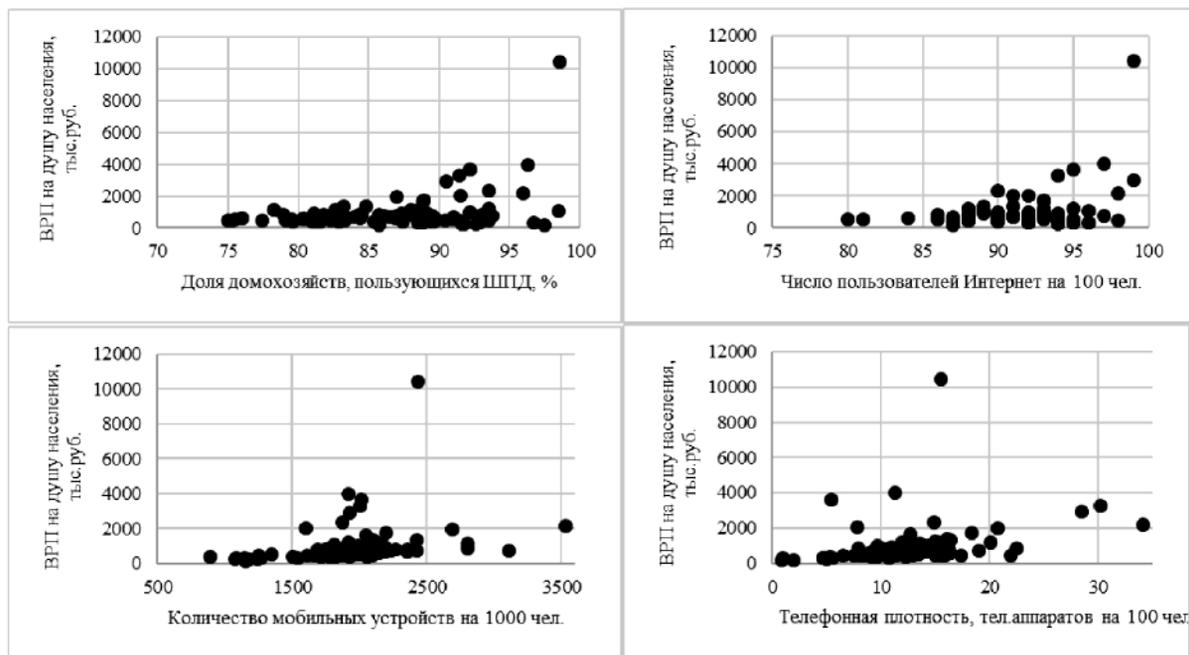


Рис. 1. Взаимосвязи показателей инфраструктуры ИКТ и ВРП на душу населения (сост. автором)

Таблица 1

Парные коэффициенты корреляции

| Показатели | ВРП на душу населения, тыс. руб. | LN(ВРП на душу населения, тыс. руб.) |
|--|----------------------------------|--------------------------------------|
| Доля домохозяйств, имеющих доступ к ШПД, % | 0,349 | 0,253 |
| Число пользователей сети «Интернет» на 100 чел. | 0,345 | 0,290 |
| Количество мобильных устройств на 1000 чел. | 0,293 | 0,528 |
| Количество основных телефонных аппаратов на 100 чел. | 0,295 | 0,534 |
| LN(Доля домохозяйств, имеющих доступ к ШПД, %) | 0,337 | 0,248 |
| LN(Число пользователей сети «Интернет» на 100 чел.) | 0,335 | 0,285 |
| LN(Количество мобильных устройств на 1000 чел.) | 0,165 | 0,309 |
| LN(Количество основных телефонных аппаратов на 100 чел.) | 0,235 | 0,517 |

Результаты корреляционного анализа позволяют предположить, что для описания зависимости ВРП регионов от показателей инфраструктуры ИКТ лучше всего подходит степенная функция. По отдельности каждый из показателей не имеет значительного влияния на экономику региона, необходимо рассмотрение совокупного их влияния.

Результаты и обсуждение исследования. Для разработки интегрального показателя инфраструктуры ИКТ была проведена стандартизация исходных данных по формуле:

$$X_{Станд_i} = \frac{X_i - \bar{X}}{\sigma_X}$$

где $X_{Станд_i}$ — стандартизованное значение;
 X_i — исходное значение;
 \bar{X} — среднее значение;
 σ_X — стандартное отклонение.

Стандартизованы были показатели телефонной плотности, количества пользователей сотовой связи, сети «Интернет» и ШПД. Полученные значения были включены в новый, стандартизованный интегральный показатель инфраструктуры ИКТ:

$$ИКТ_{Станд} = \frac{ПП_i - \overline{ПП}}{\sigma_{ПП}} + \frac{Сот.связь_i - \overline{Сот.связь}}{\sigma_{Сот.связь}} + \frac{ШПД_i - \overline{ШПД}}{\sigma_{ШПД}} + \frac{Интернет_i - \overline{Интернет}}{\sigma_{Интернет}}$$

где ИКТ_{Станд} — стандартизованный интегральный показатель инфраструктуры ИКТ;

ТП_г — телефонная плотность, количество стационарных телефонов на 100 чел.;

Сот.связь_г — количество пользователей сотовой связи на 100 чел.;

ШПД_г — количество пользователей широкополосного доступа в Интернет на 100 чел.;

Интернет_г — количество пользователей сети «Интернет» на 100 чел.

В процессе исследования была разработана модель с использованием многофакторной регрессии на основе степенной зависимости функции Кобба — Дугласа:

$$ВРП = 3,39 * 10^{-5} * ШПД^{4,51} * Моб.св.^{0,27} * ТП^{0,67},$$

где ВРП — среднедушевой валовой региональный продукт, руб.;

ШПД — доля домохозяйств, имеющих доступ к ШПД, %;

Моб.св. — количество мобильных устройств на 1000 чел.;

ТП — количество основных телефонных аппаратов на 100 чел.

Результаты моделирования представлены в табл. 2.

Модель надежна, критерий Фишера позволяет в этом убедиться. Включенные факторы значимы. Ошибка в 34,58 % может быть результатом неоднородности данных. Проверка с использованием кластеризации *k*-средние привела к результату, который не позволяет точно определить «выбросы». Очевидно, что явных «выбросов» не наблюдается. Коэффициент вариации среднедушевого ВРП составляет 127 % (> 30 %), для остальных показателей вариация в пределах допустимого.

Таблица 2

Проверка качества модели

| Показатель | Фактическое значение | Табличное значение |
|---|----------------------|--------------------|
| Множественный R | 0,69 | |
| R-квадрат | 0,47 | |
| Критерий Фишера | 26,66 | 2,71 |
| t-статистика константы | 2,66 | 1,99 |
| t-статистика значения 1-го коэффициента | 5,47 | 1,99 |
| t-статистика значения 2-го коэффициента | 2,72 | 1,99 |
| t-статистика значения 3-го коэффициента | 6,94 | 1,99 |
| Ошибка аппроксимации, % | 34,58 | |

Показатели степени модели позволяют оценить вклад каждого из факторов. Очевидно, что ШПД имеет наиболее важное значение для развития экономики региона, позволяя налаживать оперативный обмен информационными потоками.

Результат пространственного распределения значения ВРП по регионам России представлен на рис. 2. Аналогичное представление распределение значения интегрального показателя ИКТ показано на рис. 3.

Визуальное сравнение позволяет также сделать вывод, что среди регионов более значительный разрыв по уровню экономики, чем по уровню развития ИКТ. Усилия государства по преодолению цифрового разрыва, предпринимаемые с 2014 г., привели к такому результату.



Рис. 2. Пространственное распределение значения ВРП по регионам России (сост. автором)

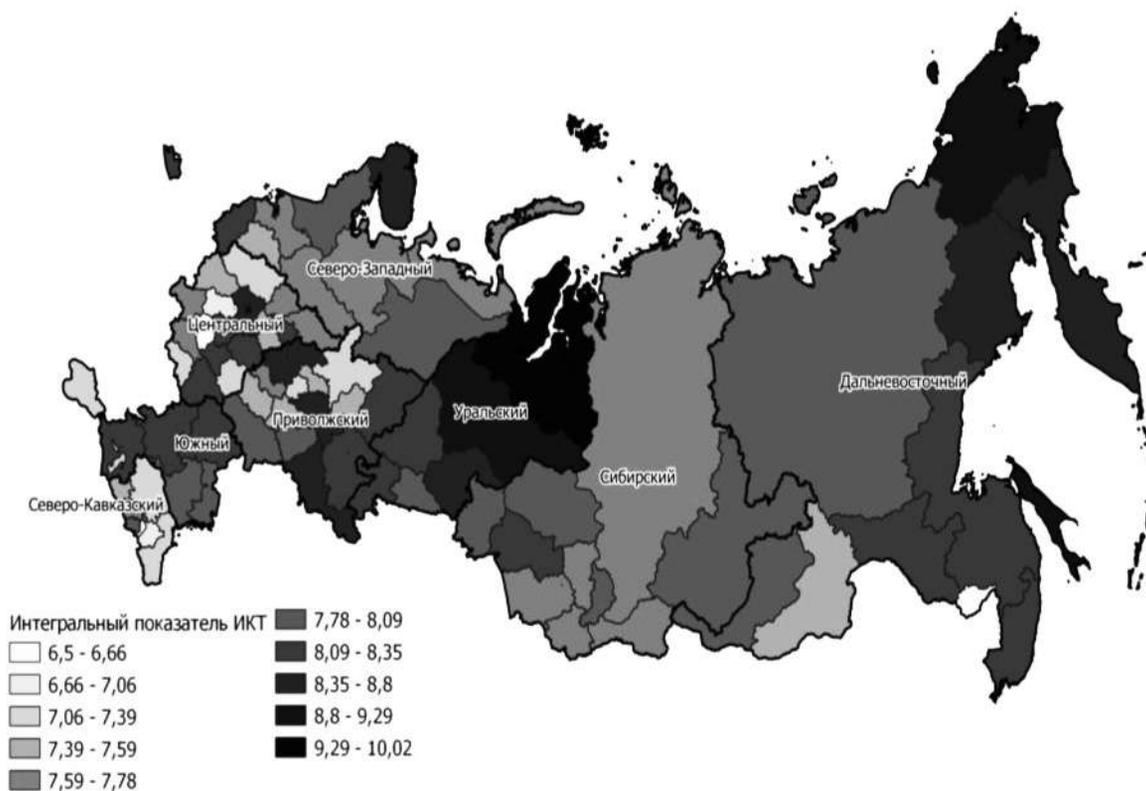


Рис. 3. Пространственное распределение значения интегрального показателя ИКТ по регионам России (сост. автором)

Заключение

Проведенное исследование позволяет убедиться в наличии нелинейной зависимости между развитием инфраструктуры ИКТ и ВРП регионов. Разработан интегральный показатель инфраструктуры ИКТ на основе стандартизации показателей базовых услуг ИКТ: использования ШПД, степени использования сети «Интернет», уровня проникновения мобильной связи и телефонной плотности, выражающейся в количестве аппаратов проводной телефонной связи на 100 чел. Выбрана наиболее подходящая функциональная зависимость ВРП на душу населения от интегрального показателя инфраструктуры ИКТ, оценены параметры модели и проведена оценка надежности и точ-

ности модели. Степенная модель позволит проанализировать вклад отдельных составляющих инфраструктуры ИКТ в ВРП, а также построить прогноз развития экономики с учетом динамики изменения ШПД и мобильной связи. В дальнейшем возможно появление новых составляющих ИКТ и включение их в модель.

На основе пространственного анализа показана значительная неоднородность между ВРП регионов России, но при этом выявлено отсутствие существенных разрывов в степени развития инфраструктуры ИКТ.

Полученные результаты позволяют обоснованно проводить планирование и прогнозирование дальнейшего развития ИКТ с упором на продвижение концепции Индустрия 4.0.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. The role of digital technologies for regional development: A system dynamic analysis / E. Samara, A. Andronikidis, N. Komninos et al. // *Journal of the Knowledge Economy*. 2023. Vol. 14. Iss. 3. Pp. 2215—2237. DOI: 10.1007/s13132-022-00951-w.
2. Saba C. S., Asongu S. A., Ngepah N., Ngoungou Y. E. Governance in the exploration of global and regional determinants of ICT development // *International Journal of Innovation Studies*. 2024. Vol. 8. Iss. 2. Pp. 132—153. DOI: 10.1016/j.ijis.2024.02.002.
3. Lin Y. C., Park S. D. Effects of FDI, external trade, and human capital of the ICT industry on sustainable development in Taiwan // *Sustainability*. 2023. Vol. 15. Iss. 14. Art. 11467. DOI: 10.3390/su151411467.
4. Some determinants and mechanics of economic growth in middle-income countries: The role of ICT infrastructure development, taxation and other macroeconomic variables / R. P. Pradhan, M. B. Arvin, M. Nair et al. // *The Singapore Economic Review*. 2024. Vol. 69. Iss. 1. Pp. 297—333. DOI: 10.1142/S0217590820500563.
5. Chang K., Tomljanovich M., Ying Y. ICT development and total factor productivity growth // *Journal of Infrastructure, Policy and Development*. 2024. Vol. 8. Iss. 3. Art. 3108. DOI: 10.24294/jipd.v8i3.31.
6. Матасов А. М., Шкиотов С. В., Маркин М. И. Влияние цифрового неравенства на эффективность региональных инновационных систем: случай РФ (продолжение исследования) // *Теоретическая экономика*. 2022. № 11(95). С. 123—130. DOI: 10.52957/22213260_2022_11_123.
7. Касимова Т. М., Магомедова С. Р., Рабаданова М. Г. Оценка уровня развития информационно-коммуникационных технологий и его влияния на региональную экономику // *Фундаментальные исследования*. 2021. № 5. С. 13—18. DOI: 10.17513/fr.43032.
8. Касаева Т. В., Полушина А. А. Индекс развития ИКТ в оценке уровня цифровизации организации // *Вестник Витебского государственного технологического университета*. 2023. № 2(45). С. 95—108. DOI: 10.24412/2079-7958-2023-2-95-108.

9. Дудин М. Н., Шкодинский С. В., Усманов Д. И. Оценка влияния цифрового неравенства на уровень социально-экономического развития регионов Российской Федерации // Вопросы инновационной экономики. 2021. Т. 11. № 3. С. 961—984. DOI: 10.18334/vinec.11.3.113452.
10. Шкиотов С. В., Маркин М. И. Исследование цифрового неравенства в субъектах РФ // Теоретическая экономика. 2022. № 9(93). С. 93—103. DOI: 10.52957/22213260_2022_9_93.
11. Самаруха В. И., Краснова Т. Г., Плотникова Т. Н. Развитие цифровой экономики в России и регионах Сибирского федерального округа // Известия Байкальского государственного университета. 2019. Т. 29. № 3. С. 476—483. DOI: 10.17150/2500-2759.2019.29(3).476-483.
12. Усков В. С. Анализ факторов цифровизации экономики РФ // Вестник Владимирского государственного университета имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых. Серия: Экономические науки. 2024. № 1(39). С. 117—134.
13. Кравченко Н. А., Халилова С. Р., Иванова А. И. Сектор информационно-коммуникационных технологий в России: тенденции и региональные детерминанты развития // Регион: Экономика и Социология. 2020. № 1(105). С. 44—76. DOI: 10.15372/REG20200103.
14. Самаруха А. В., Сачков Д. И. Информационно-коммуникационные технологии в аспекте управления социально-экономическим развитием региона на основе финансового и бюджетного проектирования // Известия Иркутской государственной экономической академии. 2016. Т. 26. № 3. С. 392—399. DOI: 10.17150/1993-3541.2016.26(3).392-399.
15. Ануфриева А. А., Краснодубская К. С. Цифровая трансформация и оценка «цифровой зрелости» системы государственного управления субъекта Российской Федерации // Baikal Research Journal. 2023. Т. 14. № 3. С. 1069—1086. DOI: 10.17150/2411-6262.2023.14(3).1069-1086.

REFERENCES

1. Samara E., Andronikidis A., Komminos N. et al. The role of digital technologies for regional development: A system dynamic analysis. *Journal of the Knowledge Economy*. 2023;14(3):2215—2237. DOI: 10.1007/s13132-022-00951-w.
2. Saba C. S., Asongu S. A., Ngepah N., Ngoungou Y. E. Governance in the exploration of global and regional determinants of ICT development. *International Journal of Innovation Studies*. 2024;8(2):132—153. DOI: 10.1016/j.ijis.2024.02.002.
3. Lin Y. C., Park S. D. Effects of FDI, external trade, and human capital of the ICT industry on sustainable development in Taiwan. *Sustainability*. 2023;15(14):11467. DOI: 10.3390/su151411467.
4. Pradhan R. P., Arvin M. B., Nair M. et al. Some determinants and mechanics of economic growth in middle-income countries: The role of ICT infrastructure development, taxation and other macroeconomic variables. *The Singapore Economic Review*. 2024;69(1):297—333. DOI: 10.1142/S0217590820500563.
5. Chang K., Tomljanovich M., Ying Y. ICT development and total factor productivity growth. *Journal of Infrastructure, Policy and Development*. 2024;8(3):3108. DOI: 10.24294/jipd.v8i3.31.
6. Matasov A. M., Shkiotov S. V., Markin M. I. The impact of the digital divide on the efficiency of regional innovation systems: the case of the Russian Federation (continued study). *Teoreticheskaya ekonomika = Theoretical economics*. 2022;11(95):123—130. (In Russ.) DOI: 10.52957/22213260_2022_11_123.
7. Kasimova T. M., Magomedova S. R., Rabadanova M. G. Assessment of the level of development of information and communication technologies and its impact on the regional economy. *Fundamental'nye issledovaniya = Fundamental research*. 2021;5:13—18. (In Russ.) DOI: 10.17513/fr.43032.
8. Kasayeva T., Polushina A. The ICT development index in assessing the level of digitalization in an organization. *Vestnik Vitebskogo gosudarstvennogo tekhnologicheskogo universiteta = Bulletin of Vitebsk State Technological University*. 2023;2(45):95—108. (In Russ.) DOI: 10.24412/2079-7958-2023-2-95-108.
9. Dudin M. N., Shkodinskiy S. V., Usmanov D. I. Assessment of the digital inequality impact on socio-economic development of the regions of the Russian Federation. *Voprosy innovatsionnoi ekonomiki = Russian Journal of Innovation Economics*. 2021;11(3):961—984. (In Russ.) DOI: 10.18334/vinec.11.3.113452.
10. Shkiotov S. V., Markin M. I. Case study of the digital divide in the subjects of the Russian Federation. *Teoreticheskaya ekonomika = Theoretical economics*. 2022;9(93):93—103. (In Russ.) DOI: 10.52957/22213260_2022_9_93.
11. Samarukha V. I., Krasnova T. G., Plotnikova T. N. Development of digital economy in Russia and in regions of Siberian Federal District. *Izvestiya Baikal'skogo gosudarstvennogo universiteta = Bulletin of Baikal State University*. 2019;29(3):476—483. (In Russ.) DOI: 10.17150/2500-2759.2019.29(3).476-483.
12. Uskov V. S. Analysis of factors of digitalization of the Russian economy. *Vestnik Vladimirskogo gosudarstvennogo universiteta imeni Aleksandra Grigor'evicha i Nikolaya Grigor'evicha Stoletovykh. Seriya: Ekonomicheskie nauki = Bulletin of the Vladimir State University named after Alexander G. and Nicholas G. Stoletovs. Series: Economics*. 2024;1(39):117—134. (In Russ.)
13. Kravchenko N. A., Khalimova S. R., Ivanova A. I. Information and communication technologies in Russia: trends and regional development determinants. *Region: ekonomika i sotsiologiya = Region: Economics and Sociology*. 2020;1(105):44—76. (In Russ.) DOI: 10.15372/REG20200103.
14. Samarukha A. V., Sachkov D. I. The role of information and communication technologies in regulating regional socio-economic development based on financial and budgetary design. *Izvestiya Irkutskoi gosudarstvennoi ekonomicheskoi akademii = Bulletin of Irkutsk State Economics Academy*. 2016;26(3):392—399. (In Russ.) DOI: 10.17150/1993-3541.2016.26(3).392-399.
15. Anufrieva A. A., Krasnodubskaya K. S. Digital Transformation and Assessment of the Russian Federation Region Public Administration System's "Digital Maturity". *Baikal Research Journal*. 2023;14(3):1069—1086. (In Russ.) DOI: 10.17150/2411-6262.2023.14(3).1069-1086.

Статья поступила в редакцию 30.06.2024; одобрена после рецензирования 09.08.2024; принята к публикации 12.08.2024.
The article was submitted 30.06.2024; approved after reviewing 09.08.2024; accepted for publication 12.08.2024.