

АСПЕКТЫ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ / ASPECTS OF DIGITAL ECONOMY

УДК 339.13:004:332.1:338(470+571)
JEL: L86, M31, O1, O4, P25, R11

DOI: <http://dx.doi.org/10.21202/1993-047X.14.2020.1.67-78>

Т. В. КРАМИН¹,
И. Ю. ИМАШЕВА¹

¹ Казанский инновационный университет имени В. Г. Тимирязова (ИЭУП), г. Казань, Россия

К ВОПРОСУ О БЕНЧМАРКИНГЕ НА ПРИМЕРЕ АНАЛИЗА ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ШИРОКОПОЛОСНОГО ИНТЕРНЕТА В РЕГИОНАХ РОССИИ

Контактное лицо:

Крамин Тимур Владимирович, доктор экономических наук, профессор, проректор по корпоративному управлению, заведующий кафедрой финансового менеджмента, Казанский инновационный университет имени В. Г. Тимирязова (ИЭУП)

Адрес: г. Казань, ул. Московская, 42, тел.: +7 (843) 231-92-90

E-mail: kramint@mail.ru

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-6020-6161>

Researcher ID: <http://www.researcherid.com/rid/J-9126-2013>

Имашева Ильмуханум Юнусовна, аспирант кафедры финансового менеджмента, Казанский инновационный университет имени В. Г. Тимирязова (ИЭУП)

Адрес: г. Казань, ул. Московская, 42, тел.: +7 (843) 231-92-90

E-mail: ilya.mechta@bk.ru

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-4467-8759>

Researcher ID: <http://www.researcherid.com/rid/AAC-5034-2020>

Цель: изучение влияния широкополосного Интернета на экономический рост регионов России.

Методы: эконометрическое моделирование с использованием производственной функции Кобба – Дугласа и модели экономического роста Р. Солоу, сопоставительный анализ (бенчмаркинг).

Результаты: широкополосный Интернет стимулирует и ускоряет процесс цифровой трансформации, способствует формированию экономических связей. Между тем методики оценки влияния широкополосного Интернета на экономику находятся в стадии совершенствования. В данной статье с помощью модели экономического роста Р. Солоу выявлено и доказано наличие положительного влияния широкополосного Интернета на валовый региональный продукт регионов РФ за период 2010–2016 гг.; построен рейтинг регионов России по уровню эффективности использования факторов производства, перечень которых включает, помимо традиционных, показатели развития цифровой инфраструктуры, а также выявлены лидеры этого рейтинга, направления лучших практик, характерных для этих регионов России.

Научная новизна: предложена новая методика бенчмаркинга регионов России по эффективности использования факторов производства и их вклада в экономический рост, основанная на результатах эконометрического моделирования.

Практическая значимость: полученные результаты позволили обосновать необходимость совершенствования и ускорения развития системы широкополосного Интернета как одного из показателей, обеспечивающих развитие региональных экономических систем РФ, и таким образом сформировать направления политики внедрения цифровой экономики (цифровой трансформации) в регионах РФ.

Ключевые слова: цифровая экономика; экономический рост; модель экономического роста Р. Солоу; производственная функция Кобба – Дугласа; широкополосный Интернет; региональная экономика; эконометрическое моделирование; бенчмаркинг

*Крамин Т. В., Имашева И. Ю. К вопросу о бенчмаркинге на примере анализа эффективности использования широкополосного Интернета...
Kramin T. V., Imasheva I. Yu. On the issue of benchmarking by the example of analyzing the efficiency of using the broadband Internet...*

Благодарность: работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований и Правительства Республики Татарстан в рамках исследовательского проекта № 18-410-160010 p_a.

Конфликт интересов: авторами не заявлен.

Как цитировать статью: Крамин Т. В., Имашева И. Ю. К вопросу о бенчмаркинге на примере анализа эффективности использования широкополосного Интернета в регионах России // Актуальные проблемы экономики и права. 2020. Т. 14, № 1. С. 67–78. DOI: <http://dx.doi.org/10.21202/1993-047X.14.2020.1.67-78>

T. V. KRAMIN¹,

I. YU. IMASHEVA¹

¹ *Kazan Innovative University named after V. G. Timiryasov (IEML), Kazan, Russia*

ON THE ISSUE OF BENCHMARKING BY THE EXAMPLE OF ANALYZING THE EFFICIENCY OF USING THE BROADBAND INTERNET IN THE RUSSIAN REGIONS

Contact:

Timur V. Kramin, Doctor of Science in Economics, Professor, Vice-rector for corporate governance, Head of the Chair of Financial Management, Kazan Innovative University named after V. G. Timiryasov (IEML)

Address: 42 Moskovskaya str., Kazan, tel.: +7 (843) 231-92-90

E-mail: kramint@mail.ru

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-6020-6161>

Researcher ID: <http://www.researcherid.com/rid/J-9126-2013>

Ilmukhanum Yu. Imasheva, post-graduate student of the Department of Finance Management, Kazan Innovative University named after V. G. Timiryasov (IEML)

Address: 42 Moskovskaya str., Kazan, tel.: +7 (843) 231-92-90

E-mail: ilya.mechta@bk.ru

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-4467-8759>

Researcher ID: <http://www.researcherid.com/rid/AAC-5034-2020>

Objective: to study the impact of broadband Internet on the economic growth of the Russian regions.

Methods: econometric modeling using the Cobb-Douglas production function and the R. Solow economic growth model, comparative analysis (benchmarking).

Results: broadband Internet stimulates and accelerates the process of digital transformation, contributing to the creation of economic ties. However, methods for assessing the impact of broadband Internet on economy are still imperfect. The article uses the R. Solow economic growth model to identify and justify the positive impact of broadband Internet on the gross regional product of the Russian regions in 2010-2016; the Russian regions ranking is presented, based on the degree of production factors efficiency, which includes indicators of digital infrastructure development in addition to traditional ones; the leaders of this ranking are identified, as well as the areas of best practices typical for these regions of the Russian Federation.

Scientific novelty: a new method of benchmarking of the Russian regions is proposed, based on the production factors efficiency and their contribution to economic growth, according to the results of econometric modeling.

Practical significance: the obtained results substantiate the need to improve and accelerate the development of broadband Internet as one of the indicators providing the Russian regional economic systems development; thus, the directions of the digital economy implementation (digital transformation) in the Russian Federation regions are identified.

Keywords: Digital economy; Economic growth; R. Solow model of economic growth; Cobb-Douglas production function; Broadband Internet; Regional economy; Econometric modeling; Benchmarking

Acknowledgement: the work was carried out with the financial support of the Russian Fund for Basic Research and the government of the Republic of Tatarstan within the research project No. 18-410-160010 r_a.

Conflict of Interest: No conflict of interest is declared by the authors.

For citation: Kramin T. V., Imasheva I. Yu. On the issue of benchmarking by the example of analyzing the efficiency of using the broadband Internet in the Russian regions, *Actual Problems of Economics and Law*, 2020, Vol. 14, No. 1, pp. 67–78. (in Russ.). DOI: <http://dx.doi.org/10.21202/1993-047X.14.2020.1.67-78>

Введение

На сегодняшний день широкополосный Интернет необходимо рассматривать как один из главных факторов цифровой экономики, который обеспечивает развитие экономических систем. Совершенствование широкополосного Интернета стимулирует и ускоряет процесс цифровой трансформации, способствует формированию экономических связей. В целях развития цифровой экономики в регионах Российской Федерации широкополосный Интернет должен подвергаться постоянному изучению и проверке присутствия его влияния на региональное экономическое развитие.

Процесс непрерывного совершенствования широкополосного Интернета является важным пунктом цифровой программы Европейского союза «Цифровая повестка дня для Европы», а также для многих промышленно развитых стран. Цель Европейской комиссии состоит в том, чтобы обеспечить надежные экономические и социальные взаимосвязи посредством единого цифрового рынка (*Digital Single Market*) благодаря сверхбыстрому Интернету.

Наличие и уровень развития инфраструктуры широкополосного Интернета сами по себе не определяют эффективности его использования в целях экономического развития в регионах России.

Несмотря на логичность предположения о положительном влиянии широкополосного Интернета на экономическое развитие экономических систем, уровень и характер такого влияния в разные периоды времени и для разных объектов исследования различаются, согласно результатам опубликованных на настоящее время работ.

Таким образом, целью настоящего исследования является изучение влияния широкополосного Интернета на экономический рост регионов России. В работе сделано и подтверждено предположение о неоднородности региональной эффективности использования широкополосного Интернета в регионах России. Для этой цели использован инструмент бенчмаркинга.

В настоящей статье проводится научное исследование, которое свидетельствует о положительном влиянии широкополосного Интернета на развитие региональных экономических систем РФ. Оценка влияния широкополосного Интернета на развитие региональных экономических систем РФ проводится с использованием регрессионной модели экономического роста Р. Солоу, основанной на производственной функции Кобба – Дугласа, а широкополосный Интернет выступает как дополнительный фактор формирования валового регионального продукта. Результатом научного исследования выступает наличие положительного влияния широкополосного Интернета на валовый региональный продукт регионов РФ за период 2010–2016 гг., которое было выявлено и математически доказано при помощи эконометрического моделирования. Реплицированное регрессионное уравнение рассматривается как бенчмарк первого уровня. На втором этапе для каждого объекта исследования (региона) производится расчет показателя ЭКСТ, представляющего собой разницу между фактическим и расчетным значениями зависимой переменной (валовым региональным продуктом, далее – ВРП) в отношении к его фактическому значению. Положительное значение этого показателя для отдельного региона говорит о наличии дополнительных положительных экстерналий в нем, представленных в том числе механизмами лучших практик. В работе построен рейтинг регионов по показателю ЭКСТ. Также были выявлены направления лучших практик, характерных для этих регионов России.

Таким образом, в настоящем исследовании предложено развитие методологии бенчмаркинга на основе нового подхода к выявлению и оценке лучших практик региональной эффективности при использовании данных регионов России. Предлагаемый подход основан на факторном анализе соотношения структуры и объема используемых ресурсов и получаемых результатов. В частности, этот подход проиллюстрирован на примере факторного анализа эффективности использования цифровой инфраструктуры регионов России с точки зрения их экономического роста.

Обзор литературы

Главным показателем для стран, поощряющих дорогостоящее развертывание сетей широкополосного Интернета, является ожидание того, что высокоскоростная широкополосная связь будет существенно стимулировать экономический рост. Однако существует обратное мнение, так, Р. Гордон утверждает, что мировая экономика уже извлекла пользу из интернет- и веб-революции и поэтому возрождение производительности, которое имело место в конце 1990-х, вряд ли повторится [1, pp. 54–59].

Л. Реллер и Л. Уоверман проанализировали, как инвестиции в развитие телекоммуникаций влияют на экономический рост [2, pp. 909–923]. Они проводили исследование в 21 стране – члене Организации экономического сотрудничества (далее – ОЭСР) за период 1970–1990 гг. Период исследования не полностью охватывает развертывание широкополосной сети, но анализ имеет важное значение, поскольку дает возможность на раннем этапе попытаться определить взаимосвязь между экономическим ростом и показателями цифровой экономики. В частности, они уточнили модель предложения и спроса на инвестиции. Такой подход выявил взаимосвязь между деятельностью сектора телекоммуникаций и экономикой в целом. Л. Реллер и Л. Уоверман выявили, что телекоммуникации приблизительно на одну треть увеличивают экономический рост страны – члена ОЭСР в течение рассматриваемого периода. Они также сообщают, что эти инвестиции оказали положительное влияние на рост, после того как была создана система универсального обслуживания.

После плодотворной работы Л. Реллера и Л. Уовермана авторы двух опубликованных исследований попытались проанализировать, как широкополосный Интернет влияет на развитие экономических систем. Результаты этих работ доказывают наличие сильного положительного влияния широкополосной инфраструктуры на развитие экономических систем, они использовали модель панельных данных с фиксированным эффектом. В частности, в работе П. Котрампис проводилась оценка по 15 странам Европейского союза за 2003–2006 гг., и она показала, что десятипроцентное увеличение показателя проникновения за тот или иной год увеличивает валовый внутренний продукт (далее – ВВП) примерно на 3 % [3, pp. 471–485]. Позже Н. Черних дополнила уравнение роста ВВП на

душу населения моделью технологической диффузии для формирования инструментальных переменных [4, pp. 505–532]. Ее исследование показало, что в 24 странах – членах ОЭСР в 1996–2007 гг., согласно оценкам, увеличение на 10 % проникновения широкополосной связи приводит к росту ВВП на душу населения на 0,9–1,5 %.

Методологически и П. Котрампис, и Н. Черних, и другие исследователи определяют статические групповые модели данных с фиксированными эффектами. Однако эконометрическая оценка, которая использует метод обобщенных моментов (GMM), допускала бы полное рассмотрение сложных динамических отношений среди переменных в уравнении роста. А именно изменения в капитале и других показателях могут затронуть будущее, а также текущий экономический рост. Первоначальные оценки методов обобщенных моментов (GMM) были предложены Д. Хольц-Икин, В. Ньюи и Х. Розен [5, pp. 1371–1395] и П. Арестис, П. Димитриадис и К. Лунтель [6, pp. 16–41]. Обобщенные методы оценки параметров моделей, предложенные М. Арельяно и С. Бондом [7, pp. 277–297], впервые были использованы в научной литературе по эмпирическому росту Ф. Каселли, Дж. Эскивеля и Ф. Лефорта [8, pp. 363–389]. У. Майер, Г. Мадден и В. Чен придерживаются такого же подхода [9, pp. 1–18]. Они используют набор инструментальных переменных, построенных из предшествующих значений переменных, содержащихся в модели. Преимущество такого подхода заключается в том, что оценка может быть распространена на несколько эндогенных объясняющих переменных, без необходимости использования дополнительных моделей для объяснения их развития. В их исследованиях экономические последствия увеличения количества широкополосных сетей (проникновение) и их качества (скорость) потенциально связаны с задержками во времени в результате обучения, реорганизации, инноваций и разработки новых продуктов. Таким образом, У. Майер и другие ученые расширяют исследования П. Котрамписа и Н. Черних путем введения широкополосной скорости в дополнение к обычно используемому проникновению в их динамическую модель экономического роста. Высокоскоростная широкополосная связь является основной целью цифровой программы. Увеличение скорости сети становится главным показателем экономического ро-

ста для многих стран. Поэтому очень важно оценить вклад улучшения качества сети (повышения скорости) в экономический рост.

Как обсуждалось Ш. Джиллетт с соавторами [10], взаимосвязь между проникновением и экономическим воздействием, вероятно, нелинейная и влияние широкополосной связи на ВВП должно быть самым высоким на ранней стадии развертывания, поскольку ранние пользователи получают наибольшую выгоду. Поэтому может существовать точка насыщения с проникновением, и скорость может играть разные роли на разных уровнях проникновения.

Проводя научный обзор по данной теме, можно сделать вывод о том, что присутствует существенная разница влияния широкополосной связи на рост ВВП между странами с высоким и низким уровнем дохода. К. Цян с соавторами в исследовании Всемирного банка, содержащем данные по 186 странам, делают вывод о том, что для стран с высоким уровнем дохода дополнительные десять широкополосных линий на 100 человек увеличили ВВП на 1,21 %, в то время как рост ВВП для стран с низким уровнем дохода был больше на 1,38 % для каждого 10%-го увеличения проникновения [11, pp. 45]. Кроме того, Л. Уоверман с соавторами установили, что мобильная телефонная связь оказывает положительное и существенное влияние на экономический рост, который в два раза больше в развивающихся странах по сравнению с развитыми странами [12, pp. 10–24]. Исследования Х. Томпсона и К. Гарбача [13, pp. 189–214], Х. Чавула [14, pp. 5–23], Б. Борена и С. Негаша [15, pp. 265–278], а также Майера с соавторами [9, pp. 1–18] говорят о том, что воздействие информационно-коммуникационных технологий, включая широкополосную сеть, на экономический рост также заметно отличается для стран с высоким и низким уровнем дохода. Поэтому они используют предельно обобщающую модель, которая позволяет учитывать параметры между странами с высоким и низким уровнем дохода.

Эмпирическое доказательство, о котором сообщают пространственные (кросс-секционные) исследования на основании отношений между информационно-коммуникационными технологиями (далее – ИКТ) и экономическим ростом, смешано. Большинство находит позитивную связь между ИКТ и экономическим ростом (Н. Черних [4, pp. 505–532]; Х. Грабер и П. Котрампис [16, pp. 133–145]; П. Ко-

трампис [3, pp. 471–485]; Г. Мадден и С. Саваж [17, pp. 173–195]; Л. Роллер и Л. Уоверман [2, pp. 909–923]; Х. Сео с соавторами [18, pp. 422–431]; Х. Томпсон и К. Гарбач [13, pp. 189–214]; Л. Уоверман с соавторами [12, pp. 10–24]). Другие исследования, однако, нашли, что эффект роста инвестиций в ИКТ статистически незначителен, особенно инвестиции в компьютеры [9, pp. 548–562; 20; 21, pp. 380–396].

Широкополосная связь, как движущий фактор проникновения ИКТ, существенно ускоряет передачу информации и знаний и, следовательно, усиливает воздействие ИКТ на экономический рост. Большинство вышеуказанных исследований посвящено инвестициям в ИКТ в целом; данные о влиянии широкополосной связи на экономический рост являются скудными, только в работах П. Котрампис и Н. Черних есть конкретное исследование влияния проникновения широкополосной связи на экономический рост. Кроме того, как указывали Х. Томпсон и К. Гарбач, Х. Чавула, а также К. Блэкберн и В. Хунг [22, pp. 107–124], влияние ИКТ на экономический рост заметно отличается для стран с высоким и низким уровнем дохода. А. Армента, А. Серрано, М. Кабрера и Р. Конте даже предполагают, что участие общества, социально-экономическое развитие на основе общечеловеческих ценностей и эффективная широкополосная технология играли решающую роль в программе цифрового единства для сельского населения в развивающихся странах [23, pp. 345–353]. В связи с этим необходимо продолжить изучение влияния проникновения широкополосной связи на экономический рост с использованием более поздних данных о дифференциации стран с высоким и низким уровнем дохода.

Таким образом, существуют большие различия в оценках влияния широкополосной связи на рост ВВП, и большая часть исходит из спецификации модели, например, почти 10-кратная разница в оценках между исследованиями Барро [24, pp. 407–443] и К. Цян, К. Россотто и К. Кимур. Поэтому целесообразно продолжить изучение влияния развития широкополосной связи на экономический рост с помощью более тщательно разработанных моделей.

До настоящего времени эмпирических научных исследований, доказывающих присутствие влияния широкополосного Интернета на региональный экономический рост РФ, еще не было. Научные труды, касающиеся данной темы, проводились в целом и да-

вали оценку влияния широкополосного Интернета на развитие экономических систем России.

Главной проблемой развития региональных экономических систем нашей страны представляется «цифровое неравенство». Эту проблему подробно описывает в своем научном труде М. Лещенко: «Если обеспеченность услугами широкополосного Интернета жителей мегаполисов (Москвы и С.-Петербурга) составляет около 75 %, то в домохозяйствах сельской местности – около 30 %, а в отдельных населенных пунктах – меньше 10 %. Основные причины такой ситуации объективны. В силу огромной территории и низкой плотности населения в отдельных регионах строительство транспортных сетей высокой протяженности и современных сетей доступа требует от операторов связи значительных инвестиций» [25, pp. 48–49]. Эта ситуация указывает на важность изучения обеспеченности широкополосным Интернетом отдельно по регионам, так как общероссийские данные покажут «общую температуру по больнице» и не позволят выявить основные проблемы в изучаемой области.

В. Бутенко, В. Веерпалу и другие исследователи считают, что главной составляющей информатизации, не считая компьютеризацию, является связь [26, 27]. Цифровая трансформация России возможна только с развитой ИКТ-инфраструктурой, позволяющей сверхбыстро предоставлять информацию различного вида независимо от местонахождения потребителя, гарантировать сохранность, обработку и защиту. Таким образом, опережающие темпы строительства ИКТ-инфраструктуры гарантируют успех преобразований, а неразвитость, высокие тарифы на услуги и оборудование приведут к остановке процесса [28, pp. 5–10].

С учетом всего указанного выше в настоящей работе используется расширенная модель Р. Солоу на основе производственной функции Кобба – Дугласа с включением в нее широкополосного Интернета как дополнительного фактора формирования валового регионального продукта РФ, проводится моделирование развития региональных экономических систем РФ. Данное научное исследование поможет лучше оценить факторы экономического развития.

Кроме того, в настоящей работе изучается неоднородность российских регионов с точки зрения эффективности использования широкополосного Интернета. Для решения этой задачи используется методика бенчмаркинга.

Традиционно под бенчмаркингом (от англ. *Benchmarking*) понимается эталонное тестирование на основе выявления эталонных значений некоторых целевых показателей. Анализ на основе эталонных значений показателей включает стадии оценивания и сопоставления [29, 30].

В научной литературе можно встретить различные виды бенчмаркинга, среди которых бенчмаркинг конкурентоспособности, функциональный бенчмаркинг, бенчмаркинг процесса, бенчмаркинг территории [31–35] и др. Здесь авторами используется процедура бенчмаркинга, основанная на эконометрическом моделировании.

Методология и данные исследования

В настоящем исследовании в качестве эталона принимается не значение какого-либо показателя, а наилучшее соотношение ключевых производственных и инфраструктурных факторов и результатов функционирования социально-экономической системы (региона). Процедура бенчмаркинга основана на эмпирических данных и носит объективный характер. Кроме того, процедура бенчмаркинга одновременно учитывает ряд аспектов и факторов, что значительно расширяет ее возможности. Процесс учета лучших практик, соответственно, включает следующие этапы:

1) создание типового соотношения между факторами производства и конечным продуктом региона (валовым региональным продуктом) в форме расширенной производственной функции Кобба – Дугласа, построенной на основе эконометрического моделирования; фактически эластичности производственной функции играют роль весовых коэффициентов факторов; само реплицированное уравнение следует рассматривать как бенчмарк первого уровня;

2) на втором этапе для каждого объекта исследования (региона) проведение расчета показателя ЭКСТ, представляющего собой разницу между фактическим и расчетным ВРП (рассчитанным на основе регрессионного уравнения, смоделированного на первом этапе) в отношении к его фактическому ВРП; считается, что положительное значение этого показателя для отдельного региона говорит о наличии дополнительных положительных экстерналий в нем, представленных в том числе механизмами лучших практик;

3) изучение регионов с наибольшими значениями показателя ЭКСТ на наличие лучших практик, рассмотрение возможности распространения этих лучших практик в других регионах.

Большинство вышеуказанных исследований посвящено инвестициям в ИКТ в целом. Действительно, в современных условиях положительное влияние на экономический рост оказывают инфокоммуникационные технологии. Более интенсивное их использование может свидетельствовать о развитости страны.

Мы оцениваем влияние широкополосного Интернета на экономический рост регионов РФ. В рамках исследования использовалась всемирно известная модель экономического роста Г. Мэнкью, Д. Ромера и Д. Уэйла [35, pp. 407–437; 37, pp. 65–94]: модель Кобба – Дугласа с постоянным эффектом масштаба:

$$Y = A K^\alpha L^\beta BB1^\gamma BB2^\varphi, \quad (1)$$

где Y – валовый региональный продукт (ВРП), K – физический капитал, L – численность экономически активного населения региона; $BB1$ и $BB2$ – показатели оценки уровня развития широкополосного Интернета. В качестве таких показателей выбраны: число организаций, которые использовали сеть Интернет (обозначен как $BB1$), а также затраты на информационно-коммуникационные технологии ($BB2$). A – характеризует уровень развития широкополосного Интернета и его изменение в течение времени.

В построенных моделях использованы данные ежегодных отчетов «Регионы России. Социально-экономические показатели» за период с 2010 по 2016 гг.

Модель оценивает различия в темпах прироста регионального ВРП в России в 2010–2016 гг., что и является результатом исследования. Кризисный, 2014, год рассматривается отдельно, для того чтобы распознать его влияние на отличие регионов по степени зависимой переменной.

В работе используются данные по 80 регионам РФ. Не включены в рассмотрение Чеченская Республика, Ингушетия, Калмыкия, Крым и Севастополь ввиду неполноты данных. Регрессионная модель затрагивает временной отрезок с 2010 по 2016 гг. Региональные данные РФ помогают распознать общие направления развития в разрезе субъектов Российской Федерации. Это говорит об однородности данных и возможности их сопоставления.

Результаты исследования

При моделировании мы используем линейную регрессионную модель:

$$\ln(Y) = \ln(A) + \alpha \times \ln(L) + \beta \times \ln(K) + \gamma \times \ln(BB1) + \varphi \times \ln(BB2). \quad (2)$$

Она получена в результате применения процедуры логарифмирования к выражению (1). При моделировании с помощью метода наименьших квадратов по панельным данным включены фиксированные эффекты по результатам теста Хаусмана [38, pp. 1251–1271]. Уравнение в модели с фиксированными эффектами дает нам состоятельные результаты, учитывающие индивидуальные эффекты.

Для учета влияния кризиса 2014 г. на характеристики построенной модели в модель включена фиктивная переменная $SHALL$, характеризующая 2014 г. С использованием фиксированных эффектов строим окончательную форму регрессионной модели (табл. 1).

Таблица 1

Модель экономического роста в регионах России с учетом влияния широкополосного Интернета

Table 1. Model of economic growth in the Russian regions, taking into account the impact of the broadband Internet

Переменная / Variable	Коэффициент / Coefficient	Стандартная ошибка / Standard error	t-критерий / t-test	Вероятность / Probability
$\ln A$	14,40400	0,581893	24,75367	0,0000
$SHALL$	0,008274	0,007771	1,064721	0,2875
$\ln L$	0,368201	0,075323	4,888301	0,0000
$\ln K$	0,125685	0,032341	3,886267	0,0001
$\ln BB1$	0,026475	0,005772	4,586770	0,0000
$\ln BB2$	0,167676	0,015893	10,55044	0,0000
R^2	0,997253	–	–	–

Примечание: Зависимая переменная: $\ln Y$. Выборка 2010–2016 гг., $SHALL$ – фиктивная переменная, характеризующая 2014 (кризисный) год.

Note: Dependent variable: $\ln Y$. Sample of 2010–2016, $SHALL$ – dummy variable characterizing the year of 2014 (crisis).

Таблица 2

Лидеры рейтинга регионов России по эффективности использования факторов производства, перечень которых включает показатели развития цифровой инфраструктуры (построено по данным лучших практик [39])
Table 2. Leaders of the Russian regions' ranking by the efficiency of using the production factors, including the digital infrastructure development indicators (by the data of the best practices [39])

Модель, представленная в табл. 1, хорошо специфицирована. Коэффициенты большинства объясняющих переменных высокослабозначимы (за исключением *SHALL*). Коэффициент при переменной *SHALL*, в модели с фиксированными эффектами, оказался статистически незначимым, это говорит о том, что данные 2014 г. не оказывают статистически значимое влияние на формирование ВРП в регионах России за период 2010–2016 гг.

В целях выделения лучших регионов с точки зрения эффективности использования факторов производства, включенных в ранее представленные модели, был произведен расчет показателя ЭКСТ для всех регионов, включенных в выборку.

Первые двенадцать регионов, у которых этот показатель наивысший, представлены в табл. 2.

В табл. 2 представлены выявленные в регионах лучшие практики по методике Агентства стратегических инициатив по следующим направлениям [39]:

A – «Регуляторная среда и институты для бизнеса».

B – «Инфраструктура и ресурсы».

C – «Поддержка малого предпринимательства».

По данным табл. 2 можно заключить, что наиболее часто представленной положительной экстерналией экономического развития регионов – лидеров рейтинга по показателю ЭКСТ является наличие лучших практик по направлению *A* «Регуляторная среда и институты для бизнеса». В частности, лидер рейтинга – Московская область – впереди по четырем показателям в этом направлении:

1. «Среднее время регистрации юридических лиц».

2. «Удовлетворенность деятельностью по регистрации юридических лиц».

3. «Эффективность работы Совета по вопросам развития инвестиционного климата (или аналогичного органа) в субъекте Российской Федерации».

4. «Интернет-портал об инвестиционной деятельности».

Для второй пятерки регионов-лидеров характерно преимущественно наличие лучших практик по направлению *B* «Инфраструктура и ресурсы». Так, Республика Татарстан, занимающая в рейтинге шестое место, лидирует по двум показателям этого направления:

– «Оценка качества телекоммуникационных услуг предпринимателями»;

– «Оценка доступности необходимых трудовых ресурсов».

№ п/п* / No.*	Наименование региона / Region	Число лучших практик в регионах по направлениям / Number of the best practices in the regions by area		
		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>
1	Московская область / Moskovskaya oblast	4	1	1
2	Удмуртская Республика / Udmurt Republic	1	–	–
3	Санкт-Петербург / Saint Petersburg	2	1	2
4	Москва / Moscow	1	–	1
5	Красноярский край / Krasnoyarsk krai	1	–	–
6	Республика Татарстан / Republic of Tatarstan	–	2	–
7	Смоленская область / Smolenskaya oblast	1	2	2
8	Ставропольский край / Stavropol krai	–	2	–
9	Краснодарский край / Krasnodar krai	1	1	–
10	Республика Саха (Якутия) / Republic of Sakha (Yakutia)	–	–	–
11	Новгородская область / Novgorodskaya oblast	–	1	–
12	Самарская область / Samarskaya oblast	1	–	–

Примечание: * По порядку убывания показателя ЭКСТ.

Note: * In the descending order of the EKST indicators.

Взаимосвязь между наличием лучших практик в регионах и положением их в рейтинге, представленном выше, в целом прослеживается, однако имеют место отдельные случаи, требующие дальнейшего исследования. В частности, необходимо выяснить, почему, имея пять лучших практик, включенных в перечень Агентства стратегических инициатив, Смоленская область заняла только седьмое место в рейтинге. Очевидно, что само наличие лучшей

практики в регионе является благоприятным условием для повышения эффективности факторов производства, но ее влияние на эту эффективность может быть различным. Задачей настоящей статьи было показать наличие влияния лучших практик в целом. Специфика влияния каждой лучшей практики и его особенности в отдельных российских регионах – цель будущих исследований.

Выводы

Главным достижением работы служит доказательство наличия влияния широкополосного Интернета на развитие региональных экономических систем РФ за временной период с 2010 по 2016 гг. Выявленный результат положительный и статистически значимый. В процессе научной работы обнаружено, что предпосылки множественного регрессионного анализа выполняются для построенной модели и построенная выборочная модель множественной регрессии является адекватной, следовательно, ее можно использовать для прогнозирования.

Полученные результаты позволяют сделать вывод о необходимости совершенствования и ускорения широкополосного Интернета как одного из показателей, обеспечивающих развитие региональных экономических систем РФ, и также отметить, что политика внедрения цифровой экономики в регионы РФ, направленная на развитие факторов цифровой экономики (цифровой трансформации), является важной и актуальной.

Кроме того, предложенный подход в сфере бенчмаркинга территорий позволил построить рейтинг регионов России по уровню эффективности использования факторов производства, перечень которых включает, помимо традиционных, показатели развития цифровой инфраструктуры, а также выявить лидеров этого рейтинга. Также были выявлены направления лучших практик, характерных для этих регионов России. В будущем планируется также произвести поиск лучших практик у регионов – лидеров рейтинга использования факторов производства, построенного в настоящем исследовании.

Список литературы

1. Gordon R. J. Secular stagnation: A supply-side view // *American Economic Review*. 2015. Vol. 105, № 5. Pp. 54–59. DOI: 10.1257/aer.p20151102
2. Roller L.-H., Waverman L. Telecommunications infrastructure and economic development: A simultaneous approach // *American economic review*. 2001. Vol. 91, № 4. Pp. 909–923. DOI: 10.1257/aer.91.4.909
3. Koutroumpis P. The economic impact of broadband on growth: A simultaneous approach // *Telecommunications policy*. 2009. Vol. 33, № 9. Pp. 471–485. DOI: 10.1016/j.telpol.2009.07.004
4. Broadband infrastructure and economic growth / N. Czernich, O. Falck, T. Kretschmer, L. Woessmann // *The Economic Journal*. 2011. Vol. 121, № 552. Pp. 505–532. DOI: 10.1111/j.1468-0297.2011.02420.x
5. Estimating vector autoregressions with panel data / D. Holtz-Eakin, W. Newey, H. S. Rosen // *Econometrica: Journal of the Econometric Society*. 1988. Vol. 56, № 6. Pp. 1371–1395. DOI: 10.2307/1913103
6. Financial development and economic growth: the role of stock markets / P. Arestis, P. O. Demetriades, K. B. Luintel // *Journal of money, credit and banking*. 2001. Vol. 33, № 1. Pp. 16–41. DOI: 10.2307/2673870
7. Arellano M., Bond S. Some tests of specification for panel data: Monte Carlo evidence and an application to employment equations // *The review of economic studies*. 1991. Vol. 58, № 2. Pp. 277–297. DOI: 10.2307/2297968
8. Reopening the convergence debate: a new look at cross-country growth empirics / F. Caselli, G. Esquivel, F. Lefort // *Journal of economic growth*. 1996. Vol. 1, № 3. Pp. 363–389. DOI: 10.1007/bf00141044
9. Broadband and economic growth: a reassessment / W. Mayer, G. Madden, C. Wu // *Information Technology for Development*. 2020. Vol. 26, № 1. Pp. 128–145. DOI: 10.1080/02681102.2019.1586631
10. Measuring broadband's economic impact / W. H. Lehr, C. Osorio, S. E. Gillett, M. A. Sirbu. 2006.
11. Economic impacts of broadband / C. Z.-W. Qiang, C. M. Rossotto, K. Kimura // *Information and communications for development 2009: Extending reach and increasing impact*. 2009. Vol. 3. Pp. 35–50.
12. The impact of telecoms on economic growth in developing countries / L. Waverman, M. Meschi, M. Fuss // *The Vodafone policy paper series*. 2005. Vol. 2, № 3. Pp. 10–24.
13. Thompson H. G., Garbacz C. Mobile, fixed line and Internet service effects on global productive efficiency // *Information Economics and Policy*, 2007. Vol. 19, № 2. Pp. 189–214. DOI: 10.1016/j.infoecopol.2007.03.002

14. Chavula H. K. Telecommunications development and economic growth in Africa // Information Technology for Development. 2013. Vol. 19, № 1. Pp. 5–23. DOI: 10.1080/02681102.2012.694794
15. Borena B., Negash S. IT infrastructure role in the success of a banking system: The case of limited broadband access // Information Technology for Development. 2016. Vol. 22, № 2. Pp. 265–278. DOI: 10.1080/02681102.2014.979392
16. Gruber H., Koutroumpis P. Mobile communications: Diffusion facts and prospects // Communications and Strategies. 2010. № 77. Pp. 133–145.
17. Madden G., Savage S. J. CEE telecommunications investment and economic growth // Information Economics and Policy. 1998. Vol. 10, № 2. Pp. 173–195.
18. Does ICT investment widen the growth gap? / H.-J. Seo, Y. S. Lee, J. H. Oh // Telecommunications Policy. 2009. Vol. 33, № 8. Pp. 422–431. DOI: 10.1016/j.telpol.2009.04.001
19. Dewan S., Kraemer K. L. Information technology and productivity: evidence from country-level data // Management Science. 2000. Vol. 46, № 4. Pp. 548–562. DOI: 10.1287/mnsc.46.4.548.12057
20. Jacobsen K. F. L. Telecommunications – a means to economic growth in developing countries? Bergen: Chr. Michelsen Institute, 2003.
21. Pohjola M. The new economy in growth and development // Oxford Review of Economic Policy, 2002. Vol. 18, № 3. Pp. 380–396. DOI: 10.1093/oxrep/18.3.380
22. Blackburn K., Hung V. T. A theory of growth, financial development and trade // Economica. 1998. Vol. 65, № 257. Pp. 107–124. DOI: 10.1111/1468-0335.00116
23. The new digital divide: the confluence of broadband penetration, sustainable development, technology adoption and community participation / Á. Armenta, A. Serrano, M. Cabrera, R. Conte // Information Technology for Development. 2012. Vol. 18, № 4. Pp. 345–353. DOI: 10.1080/02681102.2011.625925
24. Barro R. J. Economic growth in a cross section of countries // The quarterly journal of economics, 1991. Vol. 106, № 2. Pp. 407–443. DOI: 10.2307/2937943
25. Лещенко М. ШПД – фундамент информационной экономики // Технологии и средства связи. 2013. № 1. Pp. 48–49.
26. Пути развития широкополосного доступа в России / В. Бутенко, В. Веерпалу, Е. Володина, Е. Девяткин // Электросвязь. 2014. № 10. Pp. 22–26.
27. Развитие широкополосных систем связи как условие создания информационного общества // Электросвязь. 2010. № 12. Pp. 17–20.
28. Бутенко В. Беспроводные технологии в инфраструктуре цифровой экономики / В. Веерпалу, Е. Володина, Е. Девяткин // Электросвязь. 2017. № 8. Pp. 5–10.
29. Михайлова Е. А. Основы бенчмаркинга // Менеджмент в России и за рубежом. 2001. № 1.
30. Островская В. Н. Глобальная история развития бенчмаркинга // Terra Economicus (Экономический вестник Ростовского государственного университета). 2009. Т. 7, № 2. С. 266–271.
31. «Умный» бенчмаркинг как основа стратегического планирования регионального развития / Ю. В. Дубровская, М. Р. Кудрявцева, Е. В. Козоногова // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. 2018. Т. 11, № 3. С. 100–116. DOI: 10.15838/esc.2018.3.57.7
32. Иванова Н. Е. Особенности применения бенчмаркинга в инновационной сфере // Гуманитарные и социальные науки. 2011. № 2. С. 29–39.
33. Красносельская Д. Х. Бенчмаркинг как инструмент совершенствования экономического профиля территории // Вестник МГТУ им. Г. И. Носова. 2013. № 1. С. 101–104.
34. Растворцева С. Н., Ларионова М. В. Бенчмаркинг региональной инновационной инфраструктуры // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. 2015. № 22 (307). С. 13–27.
35. Barro J. B. Determinants of economic growth: a cross-country empirical study. National Bureau of Economic Research, 1996.
36. A contribution to the empirics of economic growth / N. G. Mankiw, D. Romer, D. N. Weil // The quarterly journal of economics. 1992. Vol. 107, № 2. Pp. 407–437.
37. Solow R. M. A contribution to the theory of economic growth // The quarterly journal of economics. 1956. Vol. 70, № 1. Pp. 65–94.
38. Hausman J. A. Specification tests in econometrics // Econometrica: Journal of the econometric society. 1978. Vol. 46, № 6. Pp. 1251–1271.
39. Сборник лучших региональных управленческих практик в сфере повышения инвестиционной привлекательности по результатам Национального рейтинга состояния инвестиционного климата в субъектах Российской Федерации 2018 года. Агентство стратегических инициатив. М., 2018. 88 с. URL: <https://asi.ru/upload/medialibrary/f3a/BestPractices2018.pdf>

References

1. Gordon R. J. Secular stagnation: A supply-side view, *American Economic Review*, 2015, Vol. 105, No. 5, pp. 54–59. DOI: 10.1257/aer.p20151102
2. Roller L.-H., Waverman L. Telecommunications infrastructure and economic development: A simultaneous approach, *American economic review*, 2001, Vol. 91, No. 4, pp. 909–923. DOI: 10.1257/aer.91.4.909
3. Koutroumpis P. The economic impact of broadband on growth: A simultaneous approach, *Telecommunications policy*, 2009, Vol. 33, No. 9, pp. 471–485. DOI: 10.1016/j.telpol.2009.07.004
4. Czernich N., Falck O., Kretschmer T., Woessmann L. Broadband infrastructure and economic growth, *The Economic Journal*, 2011, Vol. 121, No. 552, pp. 505–532. DOI: 10.1111/j.1468-0297.2011.02420.x
5. Holtz-Eakin D., Newey W., Rosen H. S. Estimating vector autoregressions with panel data, *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 1988, Vol. 56, No. 6, pp. 1371–1395. DOI: 10.2307/1913103
6. Arestis P., Demetriades P. O., Luintel K. B. Financial development and economic growth: the role of stock markets, *Journal of money, credit and banking*, 2001, Vol. 33, No. 1, pp. 16–41. DOI: 10.2307/2673870
7. Arellano M., Bond S. Some tests of specification for panel data: Monte Carlo evidence and an application to employment equations, *The review of economic studies*, 1991, Vol. 58, No. 2, pp. 277–297. DOI: 10.2307/2297968
8. Caselli F., Esquivel G., Lefort F. Reopening the convergence debate: a new look at cross-country growth empirics, *Journal of economic growth*, 1996, Vol. 1, No. 3, pp. 363–389. DOI: 10.1007/bf00141044
9. Mayer W., Madden G., Wu C. Broadband and economic growth: a reassessment, *Information Technology for Development*, 2020, Vol. 26, No. 1, pp. 128–145. DOI: 10.1080/02681102.2019.1586631
10. Lehr W. H., Osorio C., Gillett S. E., Sirbu M. A. *Measuring broadband's economic impact*. 2006.
11. Qiang C. Z.-W., Rossotto C. M., Kimura K. Economic impacts of broadband, *Information and communications for development 2009: Extending reach and increasing impact*, 2009, Vol. 3, pp. 35–50.
12. Waverman L., Meschi M., Fuss M. The impact of telecoms on economic growth in developing countries, *The Vodafone policy paper series*, 2005, Vol. 2, No. 3, pp. 10–24.
13. Thompson H. G., Garbacz C. Mobile, fixed line and Internet service effects on global productive efficiency, *Information Economics and Policy*, 2007, Vol. 19, No. 2, pp. 189–214. DOI: 10.1016/j.infoecopol.2007.03.002
14. Chavula H. K. Telecommunications development and economic growth in Africa, *Information Technology for Development*, 2013, Vol. 19, No. 1, pp. 5–23. DOI: 10.1080/02681102.2012.694794
15. Borena B., Negash S. IT infrastructure role in the success of a banking system: The case of limited broadband access, *Information Technology for Development*, 2016, Vol. 22, No. 2, pp. 265–278. DOI: 10.1080/02681102.2014.979392
16. Gruber H., Koutroumpis P. Mobile communications: Diffusion facts and prospects, *Communications and Strategies*, 2010, No. 77, pp. 133–145.
17. Madden G., Savage S. J. CEE telecommunications investment and economic growth, *Information Economics and Policy*, 1998, Vol. 10, No. 2, pp. 173–195.
18. Seo H.-J., Lee Y. S., Oh J. H. Does ICT investment widen the growth gap?, *Telecommunications Policy*, 2009, Vol. 33, No. 8, pp. 422–431. DOI: 10.1016/j.telpol.2009.04.001
19. Dewan S., Kraemer K. L. Information technology and productivity: evidence from country-level data, *Management Science*, 2000, Vol. 46, No. 4, pp. 548–562. DOI: 10.1287/mnsc.46.4.548.12057
20. Jacobsen K. F. L. *Telecommunications – a means to economic growth in developing countries?* Bergen, Chr. Michelsen Institute, 2003.
21. Pohjola M. The new economy in growth and development, *Oxford Review of Economic Policy*, 2002, Vol. 18, No. 3, pp. 380–396. DOI: 10.1093/oxrep/18.3.380
22. Blackburn K., Hung V. T. A theory of growth, financial development and trade, *Economica*, 1998, Vol. 65, No. 257, pp. 107–124. DOI: 10.1111/1468-0335.00116
23. Armenta Á., Serrano A., Cabrera M., Conte R. The new digital divide: the confluence of broadband penetration, sustainable development, technology adoption and community participation, *Information Technology for Development*, 2012, Vol. 18, No. 4, pp. 345–353. DOI: 10.1080/02681102.2011.625925
24. Barro R. J. Economic growth in a cross section of countries, *The quarterly journal of economics*, 1991, Vol. 106, No. 2, pp. 407–443. DOI: 10.2307/2937943
25. Leshchenko M. Broadband access as a foundation of information economy, *Tekhnologii i sredstva svyazi*, 2013, No. 1, pp. 48–49 (in Russ.).
26. Butenko V., Veerpalu V., Volodina E., Devyatkin E. Ways of developing a broadband access in Russia, *Elektrosvyaz'*, 2014, No. 10, pp. 22–26 (in Russ.).

27. Veerpalu V., Volodina E., Devyatkin E. Development of broadband communication systems as a condition for creating an informational society, *Elektrosvyaz'*, 2010, No. 12, pp. 17–20 (in Russ.).
28. Butenko V. Wireless technologies in the infrastructure of digital economy, *Elektrosvyaz'*, 2017, No. 8, pp. 5–10 (in Russ.).
29. Mikhailova E. A. Bases of benchmarking, *Menedzhment v Rossii i za rubezhom*, 2001, No. 1 (in Russ.).
30. Ostrovskaya V. N. Global history of benchmarking development, *Terra Economicus*, 2009, Vol. 7, No. 2, pp. 266–271 (in Russ.).
31. Dubrovskaya Yu. V., Kudryavtseva M. R., Kozonogova E. V. “Smart” benchmarking as the basis for strategic planning of regional development, *Ekonomicheskie i sotsial'nye peremeny: fakty, tendentsii, prognoz*, 2018, Vol. 11, No. 3, pp. 100–116 (in Russ.). DOI: 10.15838/esc.2018.3.57.7
32. Ivanova N. E. Features of using benchmarking in innovative sphere, *Gumanitarnye i sotsial'nye nauki*, 2011, No. 2, pp. 29–39 (in Russ.).
33. Krasnosel'skaya D. Kh. Benchmarking as a tool for improving an economic profile of a territory, *Vestnik MGTU im. G. I. Nosova*, 2013, No. 1, pp. 101–104 (in Russ.).
34. Rastvortseva S. N., Larionova M. V. Benchmarking of the regional innovative infrastructure, *Natsional'nye interesy: priority i bezopasnost'*, 2015, No. 22 (307), pp. 13–27 (in Russ.).
35. Barro J. B. *Determinants of economic growth: a cross-country empirical study*, National Bureau of Economic Research, 1996.
36. Mankiw N. G., Romer D., Weil D. N. A contribution to the empirics of economic growth, *The quarterly journal of economics*, 1992, Vol. 107, No. 2, pp. 407–437.
37. Solow R. M. A contribution to the theory of economic growth, *The quarterly journal of economics*, 1956, Vol. 70, No. 1, pp. 65–94.
38. Hausman J. A. Specification tests in econometrics, *Econometrica: Journal of the econometric society*, 1978, Vol. 46, No. 6, pp. 1251–1271.
39. *Collection of the best regional managerial practices in the sphere of increasing investment attraction by eth results of the National ranking of investment climate in the Russian Federation subjects in 2018*, Moscow, Agentstvo strategicheskikh initsiativ, 2018, 88 p., available at: <https://asi.ru/upload/medialibrary/f3a/BestPractices2018.pdf>

Дата поступления / Received 08.11.2019

Дата принятия в печать / Accepted 20.02.2020

Дата онлайн-размещения / Available online 25.03.2020

© Крамин Т. В., Имашева И. Ю., 2020

© Kramin T. V., Imasheva I. Yu., 2020