



РЕГИОНАЛЬНАЯ И ОТРАСЛЕВАЯ ЭКОНОМИКА / REGIONAL AND BRANCH ECONOMICS

Редактор рубрики *Н. С. Селиверстова* / Rubric editor *N. S. Seliverstova*

Научная статья

DOI: <http://dx.doi.org/10.21202/2782-2923.2022.4.716-727>

УДК 004:316.4:330:332.1

JEL: D31, D63, C5, R1, Z13

И. Ю. ИМАШЕВА¹,

Т. В. КРАМИН¹

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

ЦИФРОВОЕ НЕРАВЕНСТВО: МОДЕРНИЗАЦИЯ КРИВОЙ КУЗНЕЦА В ЦИФРОВУЮ ЭПОХУ

Контактное лицо:

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

E-mail: ilya.imasheva@mail.ru

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

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

eLIBRARY ID: SPIN-код: 1764-7920, AuthorID: 1058667

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

E-mail: kramint@mail.ru

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

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

eLIBRARY ID: SPIN-код: 3478-6209, AuthorID: 355534

Аннотация

Цель: изучение влияния уровня проникновения широкополосного доступа в Интернет на неравенство доходов населения в российских регионах.

Методы: эконометрическое моделирование с использованием метода анализа взаимосвязи между неравенством и экономическим ростом, разработанным Саймоном Кузнецом, для выборки 82 регионов России за период 2010–2020 гг.

Результаты: в работе рассматриваются теоретические и практические аспекты неравенства доходов населения. Основу многих научных исследований составляют результаты, полученные С. Кузнецом, неоднократно тестируемые в последующих работах. При этом определено, что в условиях цифровой экономики неравенство в экономическом

© Имашева И. Ю., Крамин Т. В., 2022

© Imasheva I. Yu., Kramin T. V., 2022



развитии также проявляется в распространении широкополосного доступа в Интернет. Однако предыдущие исследования не дали ответа на вопрос, приведет ли дальнейшее распространение Интернета к усилению неравенства в доходах. Авторами в исследовании выдвигается и тестируется соответствующая гипотеза. На основе результатов анализа авторами сформулированы выводы о наличии нелинейной связи между экономическим ростом и неравенством доходов, а также о наличии связи между распространением широкополосного доступа в Интернет и сокращением неравенства доходов населения в российских регионах. При этом результаты показывают, что взаимосвязь между развитием широкополосного доступа в Интернет и коэффициентом Джини имеет перевернутую U-образную кривую. Эта взаимосвязь является развитием или аналогом кривой С. Кузнецца, в которой развитие цифровой инфраструктуры становится одним из ключевых факторов сокращения неравенства.

Научная новизна: предложен метод анализа взаимосвязи между неравенством доходов населения и цифровым развитием, который основан на результатах эконометрического моделирования. Обоснована и построена модель, характеризующая влияние уровня проникновения широкополосного Интернета на неравенство доходов населения в России.

Практическая значимость: результаты проведенного исследования обосновывают необходимость повышения уровня распространения широкополосной связи в Интернет как одного из показателей сокращения неравенства доходов населения в российских регионах и, таким образом, обозначают направления региональной политики в сфере развития цифровой инфраструктуры.

Ключевые слова: региональная и отраслевая экономика, неравенство доходов населения, кривая Кузнецца, цифровая инфраструктура, широкополосный доступ в Интернет, региональная экономика, цифровое неравенство

Статья находится в открытом доступе в соответствии с Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>), предусматривающем некоммерческое использование, распространение и воспроизводство на любом носителе при условии упоминания оригинала статьи.

Как цитировать статью: Имашева И. Ю., Крамин Т. В. Цифровое неравенство: модернизация кривой Кузнецца в цифровую эпоху // Russian Journal of Economics and Law. 2022. Т. 16, № 4. С. 716–727. DOI: <http://dx.doi.org/10.21202/2782-2923.2022.4.716-727>

The scientific article

I. Yu. IMASHEVA¹,

T. V. KRAMIN¹

¹ Kazan Innovative University named after V. G. Timiryasov, Kazan, Russia

DIGITAL INEQUALITY: MODERNIZATION OF KUZNETS CURVE IN THE DIGITAL ERA

Contact:

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

E-mail: ilya.imasheva@mail.ru

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

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

eLIBRARY ID: SPIN-код: 1764-7920, AuthorID: 1058667

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

E-mail: kramint@mail.ru

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

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

eLIBRARY ID: SPIN-код: 3478-6209, AuthorID: 355534



Abstract

Objective: to study the impact of the level of broadband Internet access on income inequality in Russian regions.

Methods: econometric modeling using the method of analyzing the relationship between inequality and economic growth, developed by Simon Kuznets, for a sample of 82 Russian regions in 2010–2020.

Results: the paper examines the theoretical and practical aspects of income inequality of the population. The basis of many scientific studies is the results obtained by S. Kuznets, repeatedly tested in subsequent works. It is determined that under digital economy, inequality in economic development is also manifested in the spread of broadband Internet access. However, previous studies have not answered whether the further spread of the Internet will lead to increased income inequality. The authors of the study put forward and tested the corresponding hypothesis. Based on the analysis results, the authors draw conclusions about the existence of a nonlinear relationship between economic growth and income inequality, as well as the existence of a link between the spread of broadband Internet access and the reduction of income inequality in the Russian regions. At the same time, the results show that the relationship between the development of broadband Internet access and the Gini coefficient has an inverted U-shaped curve. This relationship is a development or analogue of the Kuznets curve, in which the development of digital infrastructure becomes one of the key factors in reducing inequality.

Scientific novelty: a method for analyzing the relationship between income inequality and digital development is proposed, which is based on the results of econometric modeling. A model is substantiated and constructed that characterizes the impact of broadband Internet access on income inequality in Russia.

Practical significance: the study results substantiate the need to increase the level of broadband Internet connectivity as one of the indicators of reducing income inequality in the Russian regions and, thus, indicate the directions of regional policy in the field of digital infrastructure development.

Keywords: Regional and branch economics, Income inequality, Kuznets curve, Digital infrastructure, Broadband Internet access, Regional economy, Digital inequality

The article is in Open Access in compliance with Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>), stipulating non-commercial use, distribution and reproduction on any media, on condition of mentioning the article original.

For citation: Imasheva, I. Yu., Kramin, T. V. (2022). Digital inequality: modernization of Kuznets curve in the digital era. *Russian Journal of Economics and Law*, 16 (4), 716–727 (in Russ.). DOI: <http://dx.doi.org/10.21202/2782-2923.2022.4.716-727>

Введение

На протяжении многих десятилетий одной из основных проблем экономического развития глобального уровня является неравенство. Взаимосвязь неравенства доходов населения и экономического роста была исследована многими учеными [1, 2]. В истории экономической науки представлен метод анализа взаимосвязи между неравенством и экономическим ростом, разработанный Саймоном Кузнецом в 1955 г., который доказал, что существует зависимость между экономическим ростом и неравенством доходов в виде перевернутой U-образной кривой, где неравенство доходов на ранних ступенях экономического развития сначала возрастает, но по мере роста экономики имеет тенденцию снижаться [3]. Следует отметить, что в своих комментариях к построенной им модели С. Кузнец отмечал «хрупкость данных», на основе которых была подтверждена его гипотеза (см. работы экономиста Роберта Фогеля [4]). Р. Фогель обратил внимание на позицию С. Кузнецца об ограниченности действия его собственных выводов относительно существования предложенной им же кривой: «...даже если данные оказались достоверными, они относились к чрезвычайно ограниченному периоду времени и к исключительному историческому опыту» [4]. Р. Фогель отметил, что предупреждения и предостережения С. Кузнецца не были приняты во внимание, а кривая Кузнецца многими экономистами была постулирована «до уровня закона» развития экономических систем [4]. Таким образом, кривую Кузнецца следует рассматривать скорее как стилизованный факт, присущий отдельным экономическим системам на определенных этапах их развития, чем установленную закономерность экономического развития в целом.



Целью настоящей работы является проверка гипотезы С. Кузнецца о нелинейной зависимости между уровнем неравенства и благосостоянием на уровне региональных экономических систем, для выборки 82 регионов России за период 2010–2020 гг., а также развитие подхода С. Кузнецца, направленное на анализ влияния новых факторов экономического развития на неравенство доходов населения в регионах России.

Обзор литературы

Проблема неравенства в доходах населения и связь между экономическим развитием и уровнем неравенства изучается во всем мире на разных этапах исторического развития. Наличие взаимосвязи данных показателей в виде перевернутой U-образной кривой было впервые обосновано в 1955 г. Саймоном Кузнецом [3]. Нелинейная форма этой взаимосвязи была впоследствии названа кривой С. Кузнецца. Для проведения исследования ученый использовал данные развитых стран конца XIX и начала XX в., анализ которых позволил утверждать, что с повышением уровня экономического развития степень показателя неравенства сначала возрастает до определенной точки, а затем снижается. Результаты моделирования, полученные С. Кузнецом, имеют простую математическую интерпретацию. На графике это явление имеет форму перевернутой U-образной кривой. При этом точка максимума кривой Кузнецца описывает структуру экономической системы и процесса развития в целом, в которой влияние некоторых факторов, усиливающих неравенство в доходах населения, становится слабее, чем влияние остальных факторов, «работающих» на снижение неравенства.

Гипотеза С. Кузнецца тестировалась многими учеными. М. Ахлувалия [5] был одним из первых, кто проверил гипотезу С. Кузнецца эконометрически. В своем исследовании М. Ахлувалия распределил процент доходов всех групп в стране по доходным квинтилям для использования их в качестве показателя неравенства. В последующих работах, посвященных анализу кривой Кузнецца, в роли показателя неравенства доходов используется коэффициент Джини [6, 7], который служит критерием уровня неравенства доходов [8, 9]. В некоторых исследованиях представлены и другие альтернативные измерения неравенства [10, 11].

Первые научные работы, посвященные анализу связи между экономическим ростом и неравенством, опирались на данные на страновом уровне [5, 8, 12–15]. В течение последних двадцати лет ученые изучают данную взаимосвязь в развивающихся странах [16]. Отмечено, что методика сбора данных в разных странах различается. Кроме того, данные не всегда являются достоверными в отношении показателя доходов и, таким образом, препятствуют определению специфики отдельно взятой страны [17. С. 26; 18. С. 196; 19. С. 60].

М. Партридж отмечает важность и специфику анализа взаимосвязи неравенства доходов населения и экономического развития в разрезе регионов национальной экономики [20. С. 1021].

В условиях цифровой трансформации мировой экономики специфические особенности глобального экономического развития отражаются в неравномерном развитии цифровой инфраструктуры, а именно широкополосного доступа в Интернет. Уровень проникновения Интернета имеет большой разброс. Распространение широкополосного доступа в Интернет предоставляет многочисленные возможности для стимулирования экономического роста и развития, но равное распределение не может быть гарантировано. Поэтому настоящее исследование направлено на дальнейшую проработку вопроса о том, влияет ли распространение широкополосного доступа в Интернет на формирование различий российских регионов с точки зрения неравенства доходов населения.

Предыдущие исследования, оценивающие влияние развития широкополосного доступа в Интернет на региональную экономику, не дали однозначного ответа на вопрос о том, приведет ли это к дальнейшему усугублению или сокращению неравенства. С одной стороны, информационные технологии позволяют повысить производительность, что ускоряет экономическое развитие [21, 22] и обмен знаниями. Расширяется доступ экономических агентов к ресурсам и услугам [23]. С другой стороны, усиливается неравенство, вызванное неравномерностью доступа к широкополосному доступу в Интернет в менее развитых странах и регионах [24]. В частности, отмечается, что отсутствие доступа к жизненно важным ресурсам, таким как цифровая инфраструктура, препятствует распространению цифровых технологий и, как следствие, увеличивает социально-экономические различия между регионами [25].



На волне растущей популярности вопросов оценки социально-экономического влияния Интернета исследователи уделяют больше внимания его роли в национальной экономике. К. Нингсих и другие изучили влияние проникновения Интернета на неравенство доходов в странах Юго-Восточной Азии и пришли к выводу, что технологические изменения, представленные, в частности, числом пользователей Интернета, значительно сократили неравенство доходов [26]. В исследовании Д. Кочсиса показано, что цифровая инфраструктура является ключевым фактором сокращения неравенства [27].

Таким образом, в результате роста роли передовых технологий, таких как широкополосный доступ в Интернет, растет число работ, посвященных оценке этого явления, выявляются и обосновываются новые факторы, влияющие на неравенство доходов населения. Обобщая их, следует сделать вывод о том, что широкополосный доступ в Интернет позволяет квалифицированным работникам быть более продуктивными, чем раньше. При этом отмечается, что проникновение широкополосного доступа может стать катализатором роста неравенства [28, 29]. Следовательно, проникновение широкополосной связи может привести к увеличению неравенства в доходах населения, особенно в результате различий в уровне заработной платы, из-за смещения спроса на рабочую силу в сторону квалифицированных работников, имеющих относительно более высокую заработную плату [30, 31]. В то же время использование широкополосной связи создает множество новых экономических возможностей для неквалифицированных работников [32, 33] и обеспечивает им работу, обеспечивающую более высокий уровень благосостояния [34]. С этой точки зрения использование широкополосного доступа может способствовать сокращению неравенства в доходах.

В свете результатов вышеупомянутых работ настоящее исследование направлено на дальнейшую проработку вопроса о том, играет ли развитие широкополосного доступа в Интернет роль в формировании различий российских регионов с точки зрения уровня неравенства в доходах их населения.

Методология и данные исследования

В настоящем исследовании используется метод анализа взаимосвязи между неравенством и экономическим ростом, разработанный Саймоном Кузнецом в 1955 г., в результате которого обосновывалось существование кривой Кузнеца, перевернутой U-образной зависимости между экономическим ростом и неравенством доходов. Доказательство существования кривой Кузнеца для отдельных стран и периодов времени ранее было получено многими учеными, в том числе российскими учеными, в отношении регионов России в начале XXI в. [35, 36]. Основной целью данного исследования является развитие и расширение модели Кузнеца в результате включения в нее новых факторов, существенно влияющих на уровень дифференциации доходов в современных условиях, среди которых уровень проникновения широкополосной связи в Интернет.

Анализ данных проведен на основе формулировки и проверки ряда гипотез, основными из которых являются следующие:

1) уровень неравенства доходов населения имеет нелинейную зависимость от уровня и динамики экономического роста (объясняющая переменная ВРП (валовой региональный продукт) на душу населения) с перевернутой U-образной кривой (классическая модель Кузнеца);

2) уровень неравенства доходов населения российских регионов имеет нелинейную зависимость от уровня и динамики развития цифровой инфраструктуры (в модели использован статистический показатель использования широкополосного доступа в Интернет) с перевернутой U-образной кривой.

В исследовании использованы данные регионального уровня за период с 2010 по 2020 г., охватывающие все российские регионы за исключением Архангельской области, Республики Крым, г. Севастополя, Чеченской Республики, Тюменской области по причине недостатка данных. Для представления неравенства доходов использовался индекс Джини.

В исследовании используются данные Федеральной службы государственной статистики Российской Федерации (Росстат) по следующим показателям:

– валовой региональный продукт (ВРП) на душу населения как показатель экономического роста (в моделях обозначен как *VRP*);



– доля домашних хозяйств, использующих персональные компьютеры и широкополосный доступ к сети Интернет, как показатель цифрового развития (в моделях обозначен как *BB*);

– коэффициент Джини как показатель неравенства доходов (в моделях обозначен как *Gini*).

Для анализа используется регрессионное моделирование, где для оценки параметров регрессии используется панельный метод наименьших квадратов для 82 российских регионов¹ за период с 2010 по 2020 г.²

Результаты исследования

На первом этапе была проведена оценка гипотезы Кузнецца при использовании уравнения (1).

$$Gini = \alpha + \beta \cdot VRP + \gamma \cdot VRP^2 + \varepsilon, \quad (1)$$

где α , β , γ – параметры модели, ε – ошибка регрессии.

Результаты проверки первой гипотезы представлены в табл. 1 (первая модель); переменная *VRP* взята в миллионах рублей для удобства представления.

Таблица 1

Модели оценки влияния уровня благосостояния и уровня проникновения ШПД в Интернет на неравенство (коэффициент Джини)

Table 1. Models for estimating the impact of welfare and the Internet broadband access level on inequality (Gini coefficient)

| Зависимая переменная: Gini / Dependent variable: Gini | | |
|--|--------------------|--------------------|
| Включено периодов: 11, 2010–2020. Пространственная выборка: 82 / Periods included: 11, 2010–2020. Spatial sample: 82 | | |
| Панельный МНК, общее количество наблюдений панели: 902 / Panel LSM, total number of panel observations: 902 | | |
| Переменная / Variable | Модель 1 / Model 1 | Модель 2 / Model 2 |
| <i>C</i> | 178,8124 (0,0000) | 213,9213 (0,0000) |
| <i>VRP</i> | 4,366399 (0,0000) | -15,38433 (0,0000) |
| <i>VRP</i> ² | -10,57201 (0,0000) | 7,337688 (0,0000) |
| <i>BB</i> | | 25,04211 (0,0000) |
| <i>R</i> ² | 0,747030 | 0,856883 |
| Вероятность по <i>F</i> -статистике / Probability by <i>F</i> -statistics | 0,000000 | 0,000000 |

Примечание: в скобках указаны вероятности нуль-гипотезы по *t*-статистике для коэффициентов перед независимыми переменными.

Note: probabilities of the zero hypothesis by *t*-statistics for coefficients before independents variables are shown in brackets

Источник: составлено авторами.

Source: compiled by the authors.

Согласно результатам, первая модель хорошо специфицирована, коэффициенты объясняющих переменных обладают высокой значимостью. Модель выражена высокой объясняющей способностью: значения *R*² свидетельствуют, что модель объясняет более 70 % различий зависимой переменной.

Следует отметить, что вариации моделей, представленных в табл. 1, без использования и при использовании фиксированных и случайных эффектов не имеют существенных отличий друг от друга, хотя согласно тесту Хаусмана включение в модель случайных эффектов является лучшим вариантом для рассмотренной панели.

¹ Из пространственной выборки модели удалены Архангельская область без автономных округов, Республика Крым, г. Севастополь, Чеченская Республика, Тюменская область без автономных округов по причине недостатка данных.

² Данные взяты с официального сайта Федеральной службы государственной статистики Российской Федерации. URL: www.gks.ru (дата обращения: 10.10.2022).

Аналогичные выводы были сделаны для всех построенных в работе моделей. Поэтому в финальных модификациях представленных в настоящей работе моделей фиксированные и случайные эффекты не использованы.

Таким образом, было получено обоснование существования классической кривой Кузнеца, где подтверждается, что взаимосвязь между экономическим ростом и неравенством действительно нелинейная, в форме перевернутой U-образной кривой, которая позволяет обоснованно прогнозировать уровень и динамику неравенства доходов в регионах России в зависимости от уровня их благосостояния.

Во вторую модель (см. табл. 1) включена дополнительная переменная *BB* – использование ШПД (широкополосного доступа) в Интернет.

$$Gini = \alpha + \beta \cdot VRP + \gamma \cdot VRP^2 + \delta \cdot BB + \varepsilon, \quad (2)$$

где α , β , γ , δ – параметры модели, ε – ошибка регрессии.

По результатам второй модели можно увидеть, что включенная в модель переменная *BB* обладает высокой значимостью, так как при ее включении в модель значение R^2 возрастает до 85 %. Кроме того, в указанной модели добавление переменной *BB* меняет характер влияния ВРП на зависимую переменную.

Еще более интересным и показательным является моделирование кривой Кузнеца с использованием логарифмированных значений ВРП (табл. 2).

Таблица 2

Модели оценки влияния уровня благосостояния и уровня проникновения ШПД в Интернет на неравенство (коэффициент Джини): переменная ВРП логарифмирована (использована функция натурального логарифма)

Table 2. Models for estimating the impact of welfare level and the Internet broadband access level on inequality (Gini coefficient): GRP variable is in logarithmic form (natural logarithm function is used)

| Зависимая переменная: Gini / Dependent variable: Gini | | | |
|--|--------------------|--------------------|--------------------|
| Включено периодов: 11, 2010–2020. Пространственная выборка: 82 / Periods included: 11, 2010–2020. Spatial sample: 82 | | | |
| Панельный МНК, общее количество наблюдений панели: 902 / Panel LSM, total number of panel observations: 902 | | | |
| Переменная / Variable | Модель 3 / Model 3 | Модель 4 / Model 4 | Модель 5 / Model 5 |
| C | -4,737808 (0,0000) | 0,535432 (0,0780) | 0,677695 (0,0000) |
| Log(VRP) | 0,819130 (0,0000) | 0,021789 (0,6393) | – |
| (Log(VRP)) ² | -0,032623 (0,0000) | -0,002759 (0,1201) | -0,001928 (0,0000) |
| <i>BB</i> | | 0,000694 (0,0000) | 0,000701 (0,0000) |
| R^2 | 0,746500 | 0,861983 | 0,861949 |
| Вероятность по F-статистике / Probability by F-statistics | 0,000000 | 0,000000 | 0,000000 |

Примечание: в скобках указаны вероятности нуль-гипотезы по *t*-статистике для коэффициентов перед независимыми переменными.

Note: probabilities of the zero hypothesis by *t*-statistics for coefficients before independents variables are shown in brackets.

Источник: составлено авторами.

Source: compiled by the authors.

Модель логарифмической модификации классической кривой Кузнеца (модель 3 в табл. 2) аналогична по ключевым характеристикам модели 1 в табл. 1. Этот факт сам по себе ценен и показателен.

Результаты построения модели 4 в табл. 2 особенно важны в контексте нашего исследования.

Так, добавление в нее объясняющей переменной *BB* делает незначимыми переменные, рассчитанные на основе валового регионального продукта. Этот факт говорит о высокой значимости переменной *BB* в постро-



енной модели. В то же время конечный вид модели 5 в табл. 2 дает оптимальную спецификацию расширения классической модели кривой Кузнеца.

Вышеуказанные результаты дали основание для продолжения исследования в целях определения чистого эффекта влияния показателя *BB* на *Gini*. Результаты регрессионного моделирования, которые позволяют оценить влияние обозначенных выше переменных, представлены в табл. 3.

Таблица 3

Модели оценки влияния уровня проникновения ШПД в Интернет на неравенство в доходах населения
Table 3. Models for estimating the impact of the Internet broadband access level on inequality in the incomes of the population

| Зависимая переменная: <i>Gini</i> / Dependent variable: <i>Gini</i> | | |
|--|--------------------|--------------------|
| Включено периодов: 11, 2010–2020. Пространственная выборка: 82 / Periods included: 11, 2010–2020. Spatial sample: 82 | | |
| Панельный МНК, общее количество наблюдений панели: 902 / Panel LSM, total number of panel observations: 902 | | |
| Переменная / Variable | Модель 6 / Model 6 | Модель 7 / Model 7 |
| <i>C</i> | 270,3709 (0,0000) | 67,69569 (0,0000) |
| <i>BB</i> | -15,60239 (0,0000) | 5,937047 (0,0000) |
| <i>BB</i> ² | - | -7,880322 (0,0000) |
| <i>R</i> ² | 0,229129 | 0,278937 |
| Вероятность по <i>F</i> -статистике / Probability by <i>F</i> -statistics | 0,000000 | 0,000000 |

Примечание: в скобках указаны вероятности нуль-гипотезы по *t*-статистике для коэффициентов перед независимыми переменными.

Note: probabilities of the zero hypothesis by *t*-statistics for coefficients before independents variables are shown in brackets.

Источник: составлено авторами.

Source: compiled by the authors.

Согласно результатам модели 6, представленной в табл. 3, можно увидеть, что объясняющая переменная *BB* определяет 22 % различий переменной *Gini*. Как следствие, для проверки второй группы гипотез была построена модель, спецификация которой представлена уравнением (3).

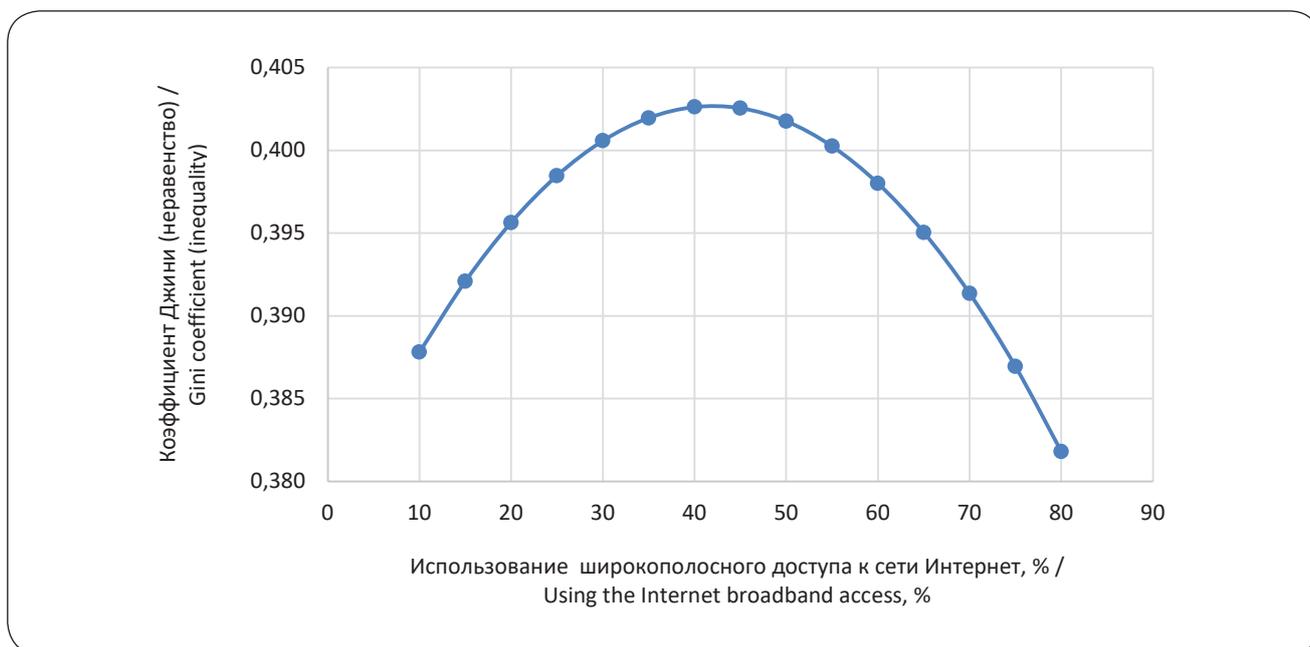
$$Gini = \alpha + \beta \cdot BB + \gamma \cdot BB^2 + \varepsilon, \quad (3)$$

где α , β , γ – параметры модели, ε – ошибка регрессии.

Согласно данным модели 7, представленным в табл. 3, можно заключить, что ее параметры значительно лучше параметров модели 6. Данный факт подтверждает параметр R^2 , значение которого в модели 7 составляет 27 %, тогда как значение этого параметра в модели 6 (см. табл. 3) равно 22 %. При этом полученное значение R^2 характеризует относительно высокий уровень объяснения различий зависимой переменной, так как проникновение ШПД в Интернет является далеко не единственным фактором, воздействующим на неравенство доходов населения в регионе.

Таким образом, распространение широкополосного доступа в Интернет действительно играет определенную роль в смягчении неравенства доходов населения в российских регионах. Этот факт свидетельствует о том, что отсутствие доступа к жизненно важному ресурсу, такому как инфраструктура использования информационно-коммуникационных технологий, может стать препятствием для обеспечения роста качества жизни и распространения технологий. Она облегчает передачу информации и, как следствие, улучшает социально-экономические условия жизни и трудовой деятельности.

На рисунке представлена нелинейная зависимость обозначенных переменных на графике.



Аналог кривой Кузнецца для российских регионов

Источник: составлено авторами.

Analog of Kuznets curve for the Russian regions

Source: compiled by the authors.

Таким образом, результаты настоящего исследования показывают, что взаимосвязь между проникновением ШПД в Интернет и неравенством доходов населения действительно нелинейная, с перевернутой U-образной кривой. Эта взаимосвязь является развитием или аналогом кривой Кузнецца, в которой развитие цифровой инфраструктуры становится одним из ключевых факторов сокращения неравенства.

Проведенное исследование подтверждает тот факт, что с ростом распространения широкополосного доступа в Интернет неравенство сначала растет, а затем снижается при достижении определенного порога.

Выводы

В настоящем исследовании подтверждено существование классической кривой С. Кузнецца для российских регионов в период 2010–2020 гг., на основе эконометрического моделирования получены ее характеристики. Кроме того, обоснована и построена модель, характеризующая влияние уровня проникновения широкополосного Интернета на неравенство доходов населения в России. Полученная зависимость носит нелинейный характер и представляет собой аналог кривой С. Кузнецца. Согласно построенной модели рост уровня проникновения широкополосного доступа в Интернет до определенного момента (при достижении значения 43 %) повышает неравенство в доходах населения региона, затем характер влияния меняется: с дальнейшим ростом этого показателя неравенство доходов снижается.

В настоящее время уровень проникновения широкополосного доступа в Интернет в большинстве российских регионов составляет более 50 %. Поэтому, согласно полученным нами результатам, и в частности на основе конкретных характеристик кривой, представленной на рисунке, текущее и будущее развитие широкополосного доступа будет снижать уровень неравенства доходов населения в большинстве регионов России.



Таким образом, полученные в настоящем исследовании результаты дают дополнительные аргументы интенсификации развития широкополосной связи в Интернете в целях снижения уровня неравенства доходов населения в российских регионах.

Список литературы

1. Barro R. J. Inequality and Growth in a Panel of Countries // Journal of Economic Growth. 2000. № 5 (1). Pp. 5–32.
2. Barro R. J. Determinants of Economic Growth: A Cross-Country Empirical Study // National Bureau of Economic Research. 1996. № w5698. 118 p.
3. Kuznets S. Economic Growth and Income Inequality // The American Economic Review. 1955. № 45 (1). Pp. 1–28.
4. Fogel R. W. Some notes on the scientific methods of Simon Kuznets // National Bureau of Economic Research. 1987. № w2461. 39 p.
5. Ahluwalia M. S. Inequality, Poverty and Development // Journal of Development Economics. 1976. № 3 (4). Pp. 307–342.
6. Ceriani L., Verme P. The Origins of the Gini Index: Extracts from Variabilità e Mutabilità (1912) by Corrado Gini // The Journal of Economic Inequality. 2012. № 10 (3). Pp. 421–443.
7. Gini C. Variabilità e Mutabilità, Contributo Allo Studio Delle Distribuzioni: Relazione Statische. Studi Economico-Giuridici Della R. Università Di Cagliari, 1912.
8. Papanek G. F., Kyn O. The Effect on Income Distribution of Development, the Growth Rate and Economic Strategy // Journal of Development Economics. 1986. № 23 (1). Pp. 55–65.
9. Huang H.-C. R. A Flexible Nonlinear Inference to the Kuznets Hypothesis // Economics Letters. 2004. № 84 (2). Pp. 289–296.
10. Региональное неравенство доходов и уровня бедности населения России: анализ с учетом покупательной способности рубля / Г. П. Литвинцева, О. В. Воронкова, Е. А. Стукаленко // Проблемы прогнозирования. 2007. № 6. С. 119–131.
11. Cowell F. A. Measurement of Inequality // Handbook of Income Distribution / A. B. Atkinson, F. Bourguignon. 2000. Pp. 87–166.
12. Anand S., Kanbur S. R. The Kuznets Process and the Inequality – Development Relationship // Journal of Development Economics. 1993. № 40 (1). Pp. 25–52.
13. Anand S., Kanbur S. R. Inequality and Development. A critique // Journal of Development Economics. 1993. № 41 (1). Pp. 19–43.
14. Dynamics of Income Distribution / Li H., Xie D. & Zou H.-f. // Canadian Journal of Economics. 2000. Pp. 937–961.
15. Ram R. Economic Development and Income Inequality: Further Evidence on the U-Curve Hypothesis // World Development. 1988. № 16 (11). Pp. 1371–1376.
16. MacDonald R., Majeed M. T. Distributional and Consequences of Globalization: A Dynamic Comparative Analysis for Developing Countries, 2010.
17. Panizza U. Income Inequality and Economic Growth: Evidence from American Data // Journal of Economic Growth. 2002. № 7 (1). Pp. 25–41.
18. Rooth D. O., Stenberg A. The Shape of the Income Distribution and Economic Growth-Evidence from Swedish Labor Market Regions // Scottish Journal of Political Economy. 2012. № 59 (2). Pp. 196–223.
19. Williamson J. G. British Inequality During the Industrial Revolution: Accounting for the Kuznets Curve // Income Distribution in Historical Perspective / Y. S. Brenner et al. Cambridge University Press, 1991. 261 p.
20. Partridge M. D. Is Inequality Harmful for Growth? Comment // The American Economic Review. 1997. Pp. 1019–1032.
21. Broadband infrastructure and economic growth / N. Czernich, O. Falck, T. Kretschmer, L. Woessmann // Economic Journal. 2011. № 121 (552). Pp. 505–532.
22. Jahangard E., Pourahmadi Z. The effects of broadband infrastructure on economic growth in developing countries // Iranian Journal of Economic Studies. 2013. № 2 (2). Pp. 1–23.
23. Regional informatization and economic growth in Japan: An empirical study based on spatial econometric analysis / C. Sun, H. Jiao, Y. Ren // Sustainability (Switzerland). 2014. № 6 (10). Pp. 7121–7141.
24. Vicente M. R., López A. J. Assessing the regional digital divide across the European Union 27 // Telecommunications Policy. 2011. № 35 (3). Pp. 220–237.
25. Celbis M. G., Combrugghe D. de. Can Internet infrastructure help reduce regional disparities? Evidence from Turkey. the UNUMERIT conference “Future Perspectives on Innovation and Governance in Development”, 26–28 November 2014. Maastricht, the Netherlands. 2014.
26. Ningsih C., Choi Y.-J. An effect of internet penetration on income inequality in Southeast Asian countries. 22nd ITS Biennial Conference, Seoul 2018. Beyond the Boundaries: Challenges for Business, Policy and Society, 2018.



27. Kocsis D. Exploring the relationship between it infrastructure and income inequality through diffusion of innovations theory. Proceedings of the 53rd Hawaii International Conference on System Sciences. 2020. № 3. Pp. 4493–4502.
28. The skill complementarity of broadband Internet the Quarterly / A. Akerman, I. Gaarder, M. Mogstad // Journal of Economics. 2015. № 130. Pp. 1781–1824.
29. Poliquin C. W. The effect of the internet on wages. University of California, 2018. URL: https://www.chrispoliquin.com/files/poliquin_jmp.pdf (дата обращения: 10.10.2022).
30. Galor O., Moav O. Ability-biased technological transition, wage inequality, and economic growth // The Quarterly Journal of Economics. 2000. № 115. Pp. 469–497.
31. Van Reenen J. Wage inequality, technology and trade: 21st century evidence // Labour Economics. 2011. № 18. Pp. 730–741. URL: <https://doi.org/10.1016/j.labeco.2011.05.006> (дата обращения: 10.10.2022).
32. Stevenson B. The Internet and job search // NBER working paper. 2008. Pp. 67–86. URL: <https://doi.org/10.3386/w13886> (дата обращения: 10.10.2022).
33. Job search on the Internet and its outcome / F. Suvankulov, M. Chi Keung Lau, F. Ho Chi Chau // Internet Research. 2012. Vol. 22. Pp. 298–317.
34. Feldman D. C., Klaas B. S. Internet job hunting: A field study of applicant experiences with on-line recruiting human // Resource Management. 2002. № 41. Pp. 175–192. URL: <https://doi.org/10.1002/hrm.10030> (дата обращения: 10.10.2022).
35. Testing Kuznets' hypothesis for Russian regions: trends and interpretations / Ja. R. Alm, R. A. Grigoryev, M. V. Kramin, T. V. Kramin // Economy of Regions. 2016. Vol. 12, № 2. Pp. 560–568.
36. Малкина М. Ю. Исследование взаимосвязи уровня развития и степени неравенства доходов в регионах Российской Федерации // Экономика региона. 2014. № 2 (38). С. 238–248. DOI: <https://doi.org/10.17059/2014-2-23>

References

1. Barro, R. J. (2000). Inequality and Growth in a Panel of Countries. *Journal of Economic Growth*, 5 (1), 5–32.
2. Barro, R. J. (1996). Determinants of Economic Growth: A Cross-Country Empirical Study, *National Bureau of Economic Research, w5698*, 118.
3. Kuznets, S. (1955). Economic Growth and Income Inequality. *The American Economic Review*, 45 (1), 1–28.
4. Fogel R. W. (1987). Some notes on the scientific methods of Simon Kuznets, *National Bureau of Economic Research, w2461*, 39.
5. Ahluwalia, M. S. (1976). Inequality, Poverty and Development. *Journal of Development Economics*, 3 (4), 307–342.
6. Ceriani, L., Verme, P. (2012). The Origins of the Gini Index: Extracts from Variabilità e Mutabilità (1912) by Corrado Gini. *The Journal of Economic Inequality*, 10 (3), 421–443.
7. Gini, C. (1912). *Variabilità e Mutabilità, Contributo Allo Studio Delle Distribuzioni: Relazione Statistiche*. Studi Economico-Giuridici Della R. Università Di Cagliari.
8. Papanek, G. F., Кун, О. (1986). The Effect on Income Distribution of Development, the Growth Rate and Economic Strategy. *Journal of Development Economics*, 23 (1), 55–65.
9. Huang, H.-C. R. (2004). A Flexible Nonlinear Inference to the Kuznets Hypothesis. *Economics Letters*, 84 (2), 289–296.
10. Litvintseva, G. P., Voronkova, O. V., Stukalenko, E. A. (2007). Regional inequality of incomes and poverty level of the Russian population: analysis with the account of the ruble purchasing power. *Problemy Prognozirovaniya*, 6, 119–131 (in Russ.).
11. Cowell, F. A. (2000). Measurement of Inequality. In A. B. Atkinson, F. Bourguignon (Eds). *Handbook of Income Distribution* (pp. 87–166).
12. Anand, S., Kanbur, S. R. (1993). The Kuznets Process and the Inequality – Development Relationship. *Journal of Development Economics*, 40 (1), 25–52.
13. Anand, S., Kanbur, S. R. (1993). Inequality and Development. A critique. *Journal of Development Economics*, 41 (1), 19–43.
14. Li, H., Xie, D. & Zou H.-F. (2000). Dynamics of Income Distribution. *Canadian Journal of Economics*, 937–961.
15. Ram, R. (1988). Economic Development and Income Inequality: Further Evidence on the U-Curve Hypothesis. *World Development*, 16 (11), 1371–1376.
16. MacDonald, R., Majeed, M. T. (2010). *Distributional and Consequences of Globalization: A Dynamic Comparative Analysis for Developing Countries*.
17. Panizza, U. (2002). Income Inequality and Economic Growth: Evidence from American Data. *Journal of Economic Growth*, 7 (1), 25–41.
18. Rooth, D. O., Stenberg, A. (2012). The Shape of the Income Distribution and Economic Growth—Evidence from Swedish Labor Market Regions. *Scottish Journal of Political Economy*, 59 (2), 196–223.
19. Williamson, J. G. (1991). British Inequality During the Industrial Revolution: Accounting for the Kuznets Curve. In Y. S.



- Brenner et al. (Eds.). *Income Distribution in Historical Perspective* (p. 261). Cambridge University Press.
20. Partridge, M. D. (1997). Is Inequality Harmful for Growth? Comment. *The American Economic Review*, 1019–1032.
 21. Czernich, N., Falck, O., Kretschmer, T., Woessmann, L. (2011). Broadband infrastructure and economic growth. *Economic Journal*, 121 (552), 505–532.
 22. Jahangard, E., Pourahmadi, Z. (2013). The effects of broadband infrastructure on economic growth in developing countries. *Iranian Journal of Economic Studies*, 2 (2), 1–23.
 23. Sun, C., Jiao, H., Ren, Y. (2014). Regional informatization and economic growth in Japan: An empirical study based on spatial econometric analysis. *Sustainability (Switzerland)*, 6 (10), 7121–7141.
 24. Vicente, M. R., López, A. J. (2011). Assessing the regional digital divide across the European Union 27. *Telecommunications Policy*, 35 (3), 220–237.
 25. Celbis, M. G., Combrugghe, D. de (2014). Can internet infrastructure help reduce regional disparities? Evidence from Turkey. *The UNUMERIT conference “Future Perspectives on Innovation and Governance in Development”*, 26–28 November 2014. Maastricht, the Netherlands.
 26. Ningsih, C., Choi, Y.-J. (2018). An effect of internet penetration on income inequality in Southeast Asian countries. *22nd ITS Biennial Conference*, Seoul 2018. Beyond the Boundaries: Challenges for Business, Policy and Society.
 27. Kocsis, D. (2020). Exploring the relationship between it infrastructure and income inequality through diffusion of innovations theory. *Proceedings of the 53rd Hawaii International Conference on System Sciences*, 3, 4493–4502.
 28. Akerman, A., Gaarder, I., Mogstad, M. (2015). The skill complementarity of broadband internet the Quarterly. *Journal of Economics*, 130, 1781–1824.
 29. Poliquin, C. W. (2018). *The effect of the internet on wages*. University of California. https://www.chrispoliquin.com/files/poliquin_jmp.pdf
 30. Galor, O., Moav, O. (2000). Ability-biased technological transition, wage inequality, and economic growth. *The Quarterly Journal of Economics*, 115, 469–497.
 31. Van Reenen, J. (2011). Wage inequality, technology and trade: 21st century evidence. *Labour Economics*, 18, 730–741. <https://doi.org/10.1016/j.labeco.2011.05.006>
 32. Stevenson, B. (2008). The internet and job search. *NBER working paper* (pp. 67–86). <https://doi.org/10.3386/w13886>
 33. Suvankulov, F., Chi Keung Lau, M., Ho Chi Chau, F. (2012). Job search on the internet and its outcome. *Internet Research*, 22 (3), 298–317.
 34. Feldman, D. C., Klaas, B. S. (2002). Internet job hunting: A field study of applicant experiences with on-line recruiting human. *Resource Management*, 41, 175–192. <https://doi.org/10.1002/hrm.10030>
 35. Alm, Ja. R., Grigoryev, R. A., Kramin, M. V., Kramin, T. V. (2016). Testing Kuznets’ hypothesis for Russian regions: trends and interpretations. *Economy of Regions*, 12 (2), 560–568.
 36. Malkina, M. Yu. (2014). Study of the relationship between the development level and degree of income inequality in the Russian regions. *Economy of Region*, 2 (38), 238–248 (in Russ.). <https://doi.org/10.17059/2014-2-23>

Вклад авторов

И. Ю. Имашева проводила обзор литературы, подготовила рукопись, осуществляла эконометрический анализ, интерпретировала результаты.

Т. В. Крамин руководил и координировал исследование, управлял процессом моделирования в исследовании.

The author’s contribution

I. Yu. Imasheva performed a literature review, prepared the manuscript, carried out econometric analysis, and interpreted results.

T. V. Kramin headed and coordinated the research, managed the modeling process in the research.

Конфликт интересов: один из авторов, Т. В. Крамин, является членом редколлегии журнала *Russian Journal of Economics and Law*. Статья прошла рецензирование на общих основаниях.

Conflict of Interest: One of the authors (T. V. Kramin) is a member of the Editorial Board of the *Russian Journal of Economics and Law*. The article has been reviewed on the usual terms.

Дата поступления / Received 16.10.2022

Дата принятия в печать / Accepted 30.11.2022