

<https://doi.org/10.17073/2072-1633-2023-1-59-68>

Цифровое неравенство российских регионов: стратегические возможности и угрозы

Л.И. Власюк  

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,
119991, Москва, Ленинские Горы, д. 1, Российская Федерация

 lvlasjuk@mail.ru

Аннотация. В статье выполнена оценка цифрового неравенства регионов – субъектов РФ. Цифровое неравенство оценивалось через доступ к сети Интернет и цифровым технологиям, что соответствует концепции цифрового неравенства первого уровня. Также оценивалось неравенство регионов РФ по эффективности использования цифровых технологий с помощью величины валовой добавленной стоимости по разделу «Деятельность в области информации и связи». На первом этапе исследования из 37 показателей, характеризующих развитие цифровой экономики в регионах, были отобраны 12 показателей для проведения кластерного анализа. Для кластерного анализа использовались показатели, имеющие высокие коэффициенты вариации и не связанные между собой. Были исключены показатели, коэффициент корреляции между которыми превышал 0,75. На втором этапе исследования была выполнена кластеризация 85 регионов РФ методом *k*-средних с использованием эконометрического пакета STATA. По результатам кластерного анализа было получено четыре группы однородных регионов, различных по уровню доступности цифровых технологий, стратегических возможностей и угроз дальнейшего развития. На следующем этапе исследования для оценки цифрового неравенства регионов использовался индекс Тейла. В качестве результирующего показателя для расчета индекса Тейла использовалось значение показателя «Деятельность в области информации и связи». Расчеты проводились как по всем 85 регионам, так и по выделенным четырем группам регионов за 2016 и 2020 гг. Разложение индекса Тейла позволило оценить внутригрупповое и межгрупповое неравенство. Установлено, что цифровое неравенство в региональном разрезе растет, несмотря на высокое проникновение цифровых технологий в целом для страны. Одним из факторов, определяющих цифровое неравенство, является недостаток финансирования на внедрение и использование цифровых технологий. Для каждой из выделенных групп регионов предложена схема стратегических приоритетов преодоления цифрового неравенства.

Ключевые слова: региональная экономика, цифровые технологии, цифровое неравенство, стратегия, стратегические возможности, кластерный анализ, индекс Тейла, пространственная неоднородность

Для цитирования: Власюк Л.И. Цифровое неравенство российских регионов: стратегические возможности и угрозы. *Экономика промышленности*. 2023;16(1):59–68. <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2023-1-59-68>

Digital inequality of the Russian regions: strategic opportunities and threats

L.I. Vlasjuk  

Lomonosov Moscow State University,
1 Leninskie Gory, Moscow 119991, Russian Federation

 lvlasjuk@mail.ru

Abstract. The article presents evaluation of digital inequality of the Russian regions – the subjects of Russia. Digital inequality has been assessed according to access to the Internet and digital technology which corresponds to the first level digital divide concept. Also, the Russian regions' inequality in the effectiveness of use of digital technologies has been evaluated by the

gross value added under the section “Information and communication activities”. During the first stage of the study the author analyzed 37 indicators characterizing the digital technology development in the regions to select 12 of them and perform the cluster analysis. The cluster analysis engaged indicators which had high variation coefficients and were not related to each other. The indicators with correlation coefficient exceeding 0.75 were excluded. The second stage of the study involved *k*-means clustering of 85 regions of Russia with the use of STATA econometric package. As a result of cluster analysis the author identified four groups of homogenous regions varying by the level of access to digital technologies, strategic opportunities and threats of further development. The next stage of the study involved evaluation of digital inequality of the regions by means of the Theil index. The author used the “Information and communication activity” indicator’s value as the resulting indicator to make the Theil index calculation. The calculations were made for all the 85 regions as well as for the four groups of the regions for 2016 and 2020. The decomposition of the Theil index made it possible to assess the intra-group and intergroup inequality. It has been stated that digital inequality in the regional perspective is increasing in spite of the fact that the general penetration of digital technologies is rather high for the country. One of the factors determining the digital inequality is lack of finance for the implementation and use of digital technologies. Each of the group of regions identified has been suggested a scheme of strategic priorities to overcome the digital inequality.

Keywords: regional economics, digital technologies, digital inequality, strategy, strategic opportunities, cluster analysis, the Theil index, spatial heterogeneity

For citation: Vlasjuk L.I. Digital inequality of the Russian regions: strategic opportunities and threats. *Russian Journal of Industrial Economics*. 2023;16(1):59–68. <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2023-1-59-68>

俄罗斯区域间数字鸿沟：战略机遇与威胁

L.I. 弗拉休克  

莫斯科罗蒙诺索夫国立大学, 119991, 俄罗斯联邦莫斯科列宁山1号

 lvlasjuk@mail.ru

摘要：本文通过访问互联网和数字技术评估了俄罗斯联邦区域间——联邦主体之间的数字鸿沟。这与第一级数字不平等概念相对应。在“信息通信领域活动”一节中，使用总附加价值评估了俄罗斯联邦区域间在数字技术使用效率方面的不平等。在研究的第一阶段，选择了表征区域数字经济发展状况的37个指标中的12个指标进行聚类分析。变异系数高且不相关的指标被用于聚类分析。而相关系数超过0.75的指标被排除在外。在研究的第二阶段，使用了计量经济学软件包STATA，使用K-means（K-均值）算法对俄罗斯联邦的85个地区进行了聚类。根据聚类分析的结果，获得了四组在数字技术可及性、战略机遇和进一步发展的威胁等方面不同的同质区域。在下一阶段的研究中，泰尔指数被用来评估区域间数字不平等的程度。“信息通信领域活动”指标数据被用作计算泰尔指数的最终指标。对所有85个地区和确定的四组同质区域2016年和2020年的数据进行了计算。泰尔指数的分解使得评估同质区域内和同质区域间的差距成为可能。研究发现，尽管整个国家的数字化普及率很高，但区域间数字鸿沟在扩大。产生数字鸿沟的因素之一是缺乏实施和使用数字技术的资金。为每个确定的同质区域提出了消除数字鸿沟的战略优先事项计划。

关键词：区域经济、数字技术、数字鸿沟、战略、战略机遇、聚类分析、泰尔指数、空间异质性

Введение

Переход к цифровой экономике – глобальный тренд развития, который оказывает влияние на экономику и социальную жизнь в России, в том числе и в регионах, так же как и во всем мире. Трансформация условий жизни человека, моделей ведения бизнеса, промышленного производства, государственного управления открывают стратегические возможности для развития

отдельных индивидуумов, корпораций, отраслей, регионов. Но вместе с тем, переход к цифровой экономике, цифровая трансформация демонстрируют появление угроз, несвоевременный учет которых может нивелировать открывающиеся возможности и затормозить развитие региональных социально-экономических систем.

Анализ доступной статистической информации и научной литературы подтверждает на-

личие цифрового неравенства российских регионов. В этой связи важен анализ стратегических возможностей и угроз, которые получают регионы и люди, живущие в них, в условиях цифровизации. Стратегии цифровой трансформации регионов должны быть разработаны в соответствии с теорией стратегии и методологии стратегирования профессора В.Л. Квинта как наиболее эффективной и востребованной в мире [1; 2].

В 2021 г. все субъекты РФ утвердили стратегии цифровой трансформации отраслей экономики, социальной сферы и государственного управления. Стратегии написаны по единому образцу, в них обозначены цели и задачи цифровой трансформации, внедряемые цифровые технологии и приоритетные сферы экономики, перечислены проекты и долгосрочные социально-экономические эффекты реализации стратегии. Анализ содержания документов не позволяет сделать выводы о реалистичности и достижимости обозначенных в стратегиях целей, поскольку стратегии цифровой трансформации не согласованы с региональными стратегиями развития, в них не прописаны конкурентные преимущества регионов, т.е. фактически при разработке стратегий цифровой трансформации нарушены методологические принципы стратегирования [3].

Как отмечают многие исследователи, все еще нет общепризнанных гармонизированных определений понятий, связанных с цифровой экономикой, хотя уже вполне сложились общепотребимые трактовки [4–7]. Отдельно необходимо отметить работы, касающиеся методологии оценки цифровой экономики, сектора информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) и их доли в валовом региональном продукте (ВРП) и внутреннем валовом продукте (ВВП) страны [4; 8–10]. Большинство концепций цифровой экономики признают сектор ИКТ важнейшим элементом и оценивают его. Все это свидетельствует о постепенном формировании понятийно-оценочного аппарата цифровой экономики.

Практически сразу после появления терминов «цифровизация» (*digitalization*) и «цифровая экономика» (*digital economy*) [11; 12] появились такие понятия как «цифровое неравенство» и «цифровой разрыв» (*digital divide*) применительно к странам, регионам, городам, индивидуумам. Как и для любого вида социально-экономического неравенства, в данном случае важен не сам факт его наличия, который вполне объективен, а его величина и дальнейшие перспективы изменения: увеличение или уменьшение. В рамках государственной политики нельзя допускать, чтобы цифровое неравенство приводи-

ло к еще большему социально-экономическому неравенству отдельных групп людей и регионов в силу отсутствия технических возможностей, цифровых навыков, компетенций и т.д.

Концепция цифрового неравенства получила свое развитие. В настоящее время специалисты различают первичную и вторичную цифровизацию и, соответственно, цифровой разрыв первого и второго уровня [13–15]. В первом случае речь идет о создании необходимой инфраструктуры доступа в сеть Интернет, цифровое неравенство измеряется условиями доступа граждан к ИКТ в рамках, например, отдельных регионов [15]. Во втором случае речь идет о создании отдельных цифровых решений, об их объединении на базе цифровых платформ. Цифровой разрыв второго уровня касается способностей использовать ИКТ и Интернет, измеряется числом экономических процессов и отношений, функционирование которых улучшается [16]. В литературе есть описание цифрового разрыва третьего уровня, когда оцениваются результаты использования цифровых технологий, т.е. рассматриваются ситуации, при которых, несмотря на доступ и широкое использование технологий, не наблюдается каких-либо социально-экономических результатов [17]. В данной работе автор также придерживается концепции наличия трех уровней цифрового неравенства.

Существует исследовательское направление, изучающее цифровое неравенство с позиций человека и рассматривающее трехуровневую модель цифрового неравенства аналогичного смысла (доступ к Интернет, цифровые компетенции человека и преимущества использования цифровых технологий) [18–20]. Надо отметить, что во всех описанных концепциях первый уровень цифрового неравенства имеет одинаковое содержание и чаще всего оценивается исследователями.

Целью данной работы является оценка уровня цифрового неравенства в регионах РФ с позиции доступности сети Интернет, цифровых технологий и результативности использования цифровых технологий в экономике. Для достижения поставленной цели выполнена классификация регионов многомерными статистическими методами, оценена степень неоднородности регионов по уровню развития цифровой экономики с использованием традиционных методов оценки регионального неравенства (коэффициент вариации, индекса Тейла). Для каждой группы регионов предложена схема стратегических приоритетов преодоления цифрового неравенства, реализации имеющихся стратегических возможностей и нивелирования выявленных угроз.

Материалы и методы

Теоретической базой исследования послужила теория стратегии и методология стратегирования профессора В.Л. Квинта [1–3; 21; 22].

Для оценки уровня цифровой экономики в регионах РФ, формирования групп регионов со схожими условиями уровня проникновения цифровых технологий применялся метод кластерного анализа. Для получения однородных групп регионов (кластеров) из доступного информационного массива были отобраны переменные для кластерного анализа, выбрана мера расстояния, метод кластеризации, определено число кластеров и выполнена техническая и содержательная интерпретация полученных результатов, т.е. решены все задачи, необходимые для кластеризации [23].

Пространственная неоднородность регионов по уровню доступности цифровых технологий оценивалась с помощью традиционных для пространственной экономики методов, таких как коэффициент вариации и индекс Тейла [24]. Данные инструменты используются как для оценки неравенства доходов индивидуумов, так и регионов. Преимущество индекса Тейла – это возможность разложить его на составляющие, оценить внутригрупповую и межгрупповую неоднородность.

Результаты исследований

Кластеризация субъектов РФ методом *k*-средних по показателям доступности цифровых технологий. Чтобы статистически измерить цифровую экономику, ее описывают как деятельность по созданию, распространению и использованию цифровых технологий, а также продуктов и услуг, связанных с ними. Цифровые технологии представляют собой технологии сбора, хранения, обработки, поиска, передачи и представления данных в электронном виде [25]. То есть оценка цифровой экономики включает оценку созданных цифровых технологий и связанных с ними продуктов и услуг, включенность населения и организаций в процессы цифровизации и полученные результаты от нее. Поэтому на первом шаге исследования были отобраны 37 показателей, практически все доступные показатели, имеющиеся в региональном разрезе за 2020 г. Далее были отобраны 12 показателей, которые использовались в дальнейшем для проведения процедуры кластеризации. В **табл. 1** представлены как отобранные 12 показателей, так и некоторые другие, важные для предварительного анализа.

Проанализировав показатели в табл. 1, можно выявить следующую закономерность: чем более современную технологию характеризует показатель, тем выше коэффициент вариации.

Например, для показателя «использование персональных компьютеров в организациях» коэффициент вариации составляет 8,8 %, для показателя «использование локальных вычислительных сетей» – 15 %, «для организаций, использующих облачные технологии» – 21,6 %. Наиболее высокие коэффициенты вариации у регионов по использованию CRM, ERP и SCM-систем – 30,3, 32,5 и 45,2 % соответственно, что отражает существенную неоднородность регионов по этим показателям.

Что касается затрат на внедрение и использование цифровых технологий, то здесь коэффициент вариации составил 566,5 %, и данные по лидеру – г. Москва – не сопоставимы ни с одним регионом РФ. Для Санкт-Петербурга этот показатель в 12,8 раз ниже.

Показатели для кластерного анализа выбирались таким образом, чтобы соблюдалось два условия: отсутствие зависимости между показателями и наличие высокой вариабельности у показателя. Анализ корреляционной матрицы позволил исключить показатели, коэффициент корреляции между которыми превышал 0,75. При исключении предпочтение отдавалось показателям, имеющим более высокие коэффициенты вариации.

Было принято решение использовать для кластеризации набор из 12 показателей, не используя выделение главных компонент или факторный анализ, что облегчило интерпретацию полученных кластеров, позволило выделить сильные и слабые стороны регионов и сформулировать стратегические приоритеты.

Вопрос о необходимости и способах нормировки остается дискуссионным, а результаты кластерного анализа могут отличаться при использовании данных в том или ином виде. Поскольку отобранные 12 показателей характеризуют долю (организаций или домашних хозяйств), которые используют ту или иную цифровую технологию от общего числа, то показатели не подвергались нормировке, т.к. имеют одинаковую размерность и схожий содержательный смысл.

Для проведения кластерного анализа использовался метод *k*-средних, который предполагает знание числа кластеров разбиения. Для их ориентировочного определения использовалась иерархическая кластеризация методом Варда. Анализ дендрограммы (графического представления результатов кластерного анализа) говорит о возможности разбиения регионов на 4–7 корректно интерпретируемых кластеров. Все расчеты проводились с использованием эконометрического пакета STATA. Кластеризация методом *k*-средних

Таблица 1 / Table 1

Показатели использования цифровых технологий в регионах РФ и домашних хозяйствах
Indicators of the use of digital technologies in the regions of the Russian Federation and households

Показатель	Среднее значение	Минимум	Максимум	Коэффициент вариации, %
Использование персональных компьютеров в организациях (здесь и далее в процентах от общего числа организаций) X_1^*	81,4	48,70 Республика Дагестан	98,8 Белгородская область	8,8
Использование серверов X_2	45,1	14,5 Республика Дагестан	61,5 Магаданская область	16,9
Использование локальных вычислительных сетей X_3^*	55,1	18,1 Республика Дагестан	71,4 Магаданская область	15,0
«Облачные» технологии X_4	24,4	11,1 Республика Дагестан	40,2 Кабардино-Балкарская Республика	21,6
Мобильный интернет X_5	38,5	21,4 Республика Дагестан	52,6 г. Санкт-Петербург	15,5
Фиксированный (проводной и беспроводной) Интернет X_6^*	77,4	46 Республика Дагестан	95,9 Белгородская область	9,3
Использование широкополосного доступа к сети Интернет в организациях X_7^*	59,3	29 Республика Дагестан	74,1 Чукотский автономный округ	11,8
Организации, имеющие веб сайт X_8	43,7	27,4 Республика Дагестан	57,5 Белгородская область	12,2
Организации, использовавшие специальные программные средства X_{11}	65,5	29,4 Республика Дагестан	84,7 Белгородская область	11,2
CRM-системы X_{16}^*	10,9	2,4 Республика Дагестан	20,8 Московская область	30,3
ERP-системы X_{17}	11,8	2,5 Республика Дагестан	22,4 Чеченская Республика	32,5
SCM-системы X_{18}	4,5	1,1 Республика Дагестан	12,1 Пермский край	45,2
Затраты на внедрение и использование цифровых технологий X_{19}^* , млрд руб.	29,1	0,5 Республика Калмыкия	1522,7 г. Москва	566,5
Затраты на внедрение и использование цифровых технологий на душу населения X_{39}^* , тыс. руб./чел.	8,7	0,3 Республика Дагестан	120,3 г. Москва	167,3
Организации, использовавшие системы электронного документооборота X_{22}	70,3	84,7 Республика Ингушетия	37,8 Чеченская Республика	9,6
Организации, использовавшие электронный обмен данными между своими и внешними информационными системами X_{23}	53,7	29,4 Республика Дагестан	67,4 Белгородская область	11,0
Удельный вес домашних хозяйств, имевших персональный компьютер X_{24} , %	69,1	51,0 Курская область	89,9 Чукотский автономный округ	12,6
Удельный вес домашних хозяйств, имевших широкополосный доступ к сети Интернет X_{26} , %	75,3	46,3 Чукотский автономный округ	91,9 Ямало-Ненецкий автономный округ	10,2
Население, использовавшее сеть Интернет каждый день или почти каждый день X_{28} , %	75,2	61,5 Ульяновская область	92,9 Ханты-Мансийский автономный округ – Югра	8,7

* Показатели, не использовавшиеся для кластерного анализа.

Источник: составлено автором на основе данных [26; 27]

Source: compiled by the author based on data from [26; 27]

зависит от спецификации начальных центров, поэтому были проведены серии расчетов с учетом различных доступных спецификаций (выбор первых или последних k -наблюдений, случайный выбор наблюдений и т.д.) для различного числа разбиений. Для окончательного определения числа классов разбиения использовался СН-индекс, или индекс Калински-Харабаса (*Calinski-Harabasz*), являющийся мерой того, насколько объект «похож» на класс, к которому он отнесен по сравнению с другими классами [28]. Выбор числа кластеров разбиения проводился с помощью последовательного сравнения значений СН-индекса для каждого варианта с различным числом кластеров. Чем выше значение СН-индекса, тем более отчетлива структура выделенных кластеров. В большинстве случаев (для различных центров групп) наибольшие значения индекса соответствовали разбиению на четыре кластера.

Результаты кластеризации регионов РФ.

С учетом анализа индекса Калински-Харабаса и содержательной интерпретации кластеров были выделены четыре группы регионов, различных с точки зрения использования цифровых технологий в экономике региона и стратегических возможностей дальнейшего развития. В табл. 2 представлены средние значения выделенных показателей для кластеров (центров групп).

Рассмотрим более подробно, какие группы регионов получились. Поскольку для кластерно-

го анализа использовалось достаточно большое число показателей, то получить кластер, в котором все показатели были бы выше или ниже показателей соседнего кластера маловероятно, однако результаты оказались понятны и интерпретируемы. В табл. 3 представлены составы выделенных групп и количество регионов в них.

Все регионы были разделены на три большие группы: 1) условные аутсайдеры (группа 2 – 12 регионов); 2) середняки (группа 3 – 41 регион) и 3) лидеры по показателям доступности цифровых технологий (группа 1 и 4 – 20 и 12 регионов соответственно). Проведем анализ, начиная с лидеров. Группа 1 – это регионы с максимальными значениями по большинству показателей (см. табл. 2). Исключение составили показатели, характеризующие использование домашними хозяйствами интернета и организациями – серверов и мобильного интернета (см. табл. 2). По этим показателям лидирует группа 4. Группа 1 – лидеры по использованию цифровых технологий в экономике. Средние значения группы 4 уступают показателям группы 1, за исключение показателей для домохозяйств. В группу 4 входит и г. Москва, которая остается недостижимым лидером как по уровню затрат на внедрение цифровых технологий, так и по их проникновению и использованию. В совокупности группы 1 и 4 представляют 32 регион РФ с высоким уровнем внедрения цифровых технологий.

Таблица 2 / Table 2

Средние значения показателей для выделенных групп регионов, %

Average values of indicators for selected groups of regions (%)

Показатель	Группа			
	1	2	3	4
Использование серверов X_2	51,12	34,25	43,41	51,45
«Облачные» технологии X_4	28,95	21,58	22,35	26,38
Мобильный интернет X_5	43,29	31,03	36,81	43,46
Организации, имеющие веб-сайт X_8	48,68	38,36	42,10	46,06
Организации, использовавшие специальные программные средства X_{11}	72,93	55,13	64,37	67,63
ERP-системы X_{17}	14,97	7,68	10,72	14,18
SCM-системы X_{18}	6,38	2,73	3,88	4,96
Организации, использовавшие системы электронного документооборота X_{22}	73,32	61,19	71,13	71,39
Организации, использовавшие электронный обмен данными между своими и внешними информационными системами X_{23}	60,05	45,96	52,46	55,13
Удельный вес домашних хозяйств, имевших персональный компьютер X_{24}	68,17	67,65	65,91	82,66
Удельный вес домашних хозяйств, имевших широкополосный доступ к сети Интернет X_{26}	73,99	79,56	71,54	86,41
Население, использовавшее сеть Интернет каждый день или почти каждый день X_{28}	72,49	80,11	72,83	82,75

Группа 2 – это регионы с самыми низкими средними значениями по 9 из 12 показателей. Состав этой группы – это регионы с низкими показателями ВРП на душу населения (за исключением Республики Саха (Якутия) и Ненецкого автономного округа) и с высокой долей дотаций в региональных бюджетах (за исключением Волгоградской области).

Группа 3 – самая многочисленная группа, в нее вошел 41 регион. Это регионы, у которых достаточно низкие средние значения почти всех показателей, а показатели, характеризующие использование Интернета домашними хозяйствами – самые низкие. Большинство регионов, попавших в число 53 регионов 2-й и 3-й группы имеют показатели доступности цифровых технологий ниже среднероссийского уровня. Фактически более половины регионов РФ все еще находится в неравных условиях по сравнению с остальными регионами по возможности доступа к ИКТ и сети Интернет.

Дальнейшие расчеты проводились по выделенным четырем группам регионов, в том числе и для ретроспективных расчетов по данным 2016 г.

Оценка цифрового неравенства регионов. Для оценки вклада от использования цифровых технологий был применен показатель «Деятель-

ность в области информации и связи» (раздел J) в ВРП регионов за 2016 и 2020 гг. В ВВП России (из суммы субъектов РФ) в 2020 г. этот вид деятельности составлял 3,4 %, т.е. 3164,1 млрд руб. В 2016 г. данный показатель составлял 2,8 %, т.е. 2101,2 млрд руб. Доля самой многочисленной 3-й группы, состоящей из 41 региона в 2016 г. составляла 20,9 %, а доля Москвы – 45,3 %. В 2020 г. доля 3-й группы уменьшилась до 18,4 %, а доля Москвы увеличилась до 49,0 %. Доля 4-й группы, включающей Москву, составляла 63,6 и 67,3 % в 2016 и 2020 гг. соответственно (табл. 4).

В качестве меры оценки цифрового неравенства регионов использовался индекс Тейла, который основан на понятии энтропии в теории информации, и изначально использовался для измерения доходов индивидуумов, но впоследствии применялся и для оценки неравенства доходов регионов, в том числе и в России [24; 29].

Формула для расчета индекса Тейла следующая:

$$T = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{y_i}{\mu} \ln \frac{y_i}{\mu};$$

$$\mu = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_i.$$

Таблица 3 / Table 3

Распределение регионов России по выделенным группам

Distribution of Russian regions by selected groups

Номер группы	Состав группы	Количество регионов в группе
1	Белгородская область, Владимирская область, Воронежская область, Ивановская область, Калужская область, Липецкая область, Смоленская область, Тамбовская область, Ярославская область, Республика Карелия, Ленинградская область, Новгородская область, Ставропольский край, Пермский край, Нижегородская область, Свердловская область, Челябинская область, Республика Алтай, Томская область, Сахалинская область	20
2	Ненецкий автономный округ, Республика Калмыкия, Республика Крым, Волгоградская область, Севастополь, Республика Дагестан, Кабардино-Балкарская Республика, Карачаево-Черкесская Республика, Республика Северная Осетия – Алания, Чеченская Республика, Республика Тыва, Республика Саха (Якутия)	12
3	Брянская область, Костромская область, Курская область, Орловская область, Рязанская область, Тверская область, Республика Коми, Архангельская область, Вологодская область, Калининградская область, Псковская область, Республика Адыгея, Краснодарский край, Ростовская область, Республика Ингушетия, Республика Башкортостан, Республика Марий Эл, Республика Мордовия, Удмуртская Республика, Чувашская Республика, Кировская область, Пензенская область, Саратовская область, Ульяновская область, Курганская область, Тюменская область, Республика Хакасия, Алтайский край, Красноярский край, Иркутская область, Кемеровская область – Кузбасс, Новосибирская область, Омская область, Республика Бурятия, Забайкальский край, Камчатский край, Приморский край, Хабаровский край, Амурская область, Еврейская автономная область, Чукотский автономный округ	41
4	Московская область, Тульская область, Москва, Мурманская область, Санкт-Петербург, Астраханская область, Республика Татарстан, Оренбургская область, Самарская область, Ханты-Мансийский автономный округ – Югра, Ямало-Ненецкий автономный округ, Магаданская область	12

В качестве результирующего показателя (дохода) для расчета индекса Тейла было выбрано значение показателя «Деятельность в области информации и связи». Расчеты проводились для РФ в целом по 85 регионам, а затем по выделенным группам регионов по данным 2016 и 2020 гг., чтобы оценить, как менялась неоднородность внутри групп и между группами выделенных регионов.

Индекс Тейла изменяется от 0 (случай совершенного равенства, доля дохода в общем доходе равна доле регионов в группе (или $1/n$, если речь идет об отдельных регионах) до $\ln n$ (случай неравенства, когда все доходы принадлежат одному региону). Индекс Тейла не зависит от среднего значения и количества рассматриваемых объектов.

В табл. 4 представлены расчеты индексы Тейла для групп выделенных регионов.

Таблица 4 / Table 4

Индекс Тейла для групп выделенных регионов по показателю «Деятельность в области информации и связи»

Theil index for groups of selected regions in terms of "Information and communication activities"

Группа регионов	Количество регионов в группе	Доля группы в общей сумме, %		Индекс Тейла	
		2016 г.	2020 г.	2016 г.	2020 г.
1	20	12,8	11,8	0,36	0,39
2	12	2,7	2,5	0,36	0,38
3	41	20,9	18,4	0,35	0,37
4	12	63,6	67,3	1,41	1,48

Несомненным достоинством индекса Тейла является возможность разложить его на две компоненты: внутригрупповую и межгрупповую

$$T = T_{within} + T_{between}$$

Внутригрупповое неравенство (T_{within}) представляет собой средневзвешенное значение индекса Тейла внутри группы, причем веса равны долям дохода групп в общем доходе

$$T_{within} = \sum_{k=1}^K \frac{Y_k}{Y} T_k$$

где T_k – внутригрупповое значение индекса Тейла; Y_k – доход группы регионов; Y – общий доход.

Межгрупповой вклад ($T_{between}$) определяется как отношение межгрупповой компоненты к общему индексу Тейла

$$T_{between} = \sum_{k=1}^K \frac{Y_k}{Y} \ln \frac{Y_k / Y}{n_k / n}$$

Расчеты внутригрупповой и межгрупповой компоненты представлены в табл. 5.

Таблица 5 / Table 5

Декомпозиция Индекса Тейла по показателю «Деятельность в области информации и связи»

Decomposition of the Tail index according to the indicator "Information and communication activities"

Индекс Тейла	2016 г.	2020 г.	Изменение
T	1,688	1,864	0,176
T_{within}	1,029	1,117	0,088
$T_{between}$	0,659	0,748	0,089

Увеличение индекса Тейла свидетельствует о росте цифрового неравенства между регионами за период с 2016 до 2020 г. Индекс внутригруппового неравенства выше индекса межгруппового. На внутригрупповую компоненту приходится более 60 % региональной вариации. То есть группы регионов достаточно однородные по уровню использования цифровых технологий (первый уровень цифрового неравенства) демонстрируют значительную неоднородность по результатам использования цифровых технологий, которые измеряются вкладом в ВРП региона (третий уровень цифрового неравенства).

Заключение

Проведенное исследование позволило сформулировать следующие основные выводы.

Несмотря на высокие показатели проникновения цифровых технологий в целом для страны, цифровое неравенство в региональном разрезе усиливается. Для половины регионов РФ развитие цифровой экономики является скорее угрозой чем возможностью, поскольку цифровое неравенство выступает дополнительным фактором, усиливающим социально-экономическое неравенство и без того значительную дифференциацию регионов РФ по уровню развития.

С точки зрения стратегических приоритетов регионального развития, регионам из 2-й и 3-й групп необходимы решения, которые позволили бы достигнуть среднероссийских значений по следующим показателям: 1) наличие и использование персональных компьютеров в организациях; 2) использование организациями широкополосного доступа к сети Интернет; 3) затраты на душу населения на внедрение и использование цифровых технологий; 4) доля домашних хозяйств, имеющих широкополосной доступ к сети Интернет и персональный компьютер.

Структура добавленной стоимости по виду деятельности «Деятельность в области информации и связи» как результирующего показателя доходов от использования цифровых технологий в региональном разрезе говорит о том, что фактически только г. Москва получает реальные

измеримые выгоды от развития цифровых технологий. Регионы 1-й и 4-й групп имеют конкурентные преимущества, которые должны быть трансформированы в стратегические приоритеты регионального развития.

Одним из факторов, определяющих темпы цифровизации в регионах, является недостаток финансирования на национальном и особенно на региональном уровнях. Затраты на внедрение и использование цифровых технологий на душу населения у региона-лидера – Москвы – составили 120,3 тыс. руб/чел., у региона-аутсайдера – Республики Дагестан – 0,3 тыс. руб/чел. при среднероссийском значении показателя 16,9 тыс. руб/чел. Низкий порог финансирования вместе с недостаточным развитием информа-

ционной инфраструктуры усиливают цифровое неравенство в региональном разрезе. Разумеется, необходимо понимание того, что преодоление цифрового неравенства невозможно только за счет финансовых вливаний. Безусловно, ресурсы важны, но необходимы и целенаправленные стратегические действия, нужна стратегия цифровой трансформации, являющаяся частью региональной стратегии развития.

Стратегии цифровой трансформации отраслей экономики, социальной сферы и государственного управления, разработанные и утвержденные во всех регионах РФ, являются, как и большинство стратегий регионального развития, скорее «политическими ритуалами» [30], а не выбором пути и будущего региональной экономики.

Список литературы / References

1. Kvint V.L. *The global emerging market: Strategic management and economics*. NY, USA: Routledge Taylor and Francis Group; 2009. 488 p. <https://doi.org/10.4324/9780203882917>
2. Kvint V.L. *Strategy for the global market: Theory and practical applications*. NY, USA: Routledge Taylor and Francis Group; 2015. 548 p. <https://doi.org/10.4324/9781315709314>
3. Квинт В.Л. *Концепция стратегирования*. В 2 т. СПб.: СЗИУ РАНХиГС; 2019. Т. 1. 132 с.
4. Ганичев Н.А., Кошовец О.Б. Как посчитать цифровую экономику: между реальностью и конструкцией. *ЭКО*. 2020;(2(548)):8–36. <https://doi.org/10.30680/ECO0131-7652-2020-2-8-36>
Ganichev N.A., Koshovets O.B. Quantifying the digital economy: Between reality and design. *EKO = ECO*. 2020;(2(548)):8–36. (In Russ.). <https://doi.org/10.30680/ECO0131-7652-2020-2-8-36>
5. Кох Л.В., Кох Ю.В. Анализ существующих подходов к измерению цифровой экономики. Научно-технические ведомости СПбГПУ. *Экономические науки*. 2019;12(4):78–89. <https://doi.org/10.18721/EN.12407>
Kokh L.V., Kokh Yu.V. Analysis of existing approaches to measurement of digital economy. *St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics*. 2019;12(4):78–89. (In Russ.). <https://doi.org/10.18721/EN.12407>
6. Бухт Р., Хикс Р. Определение, концепция и измерение цифровой экономики. *Вестник международных организаций*. 2018;13(2):143–172. <https://doi.org/10.17323/1996-7845-2018-02-07>
Bukht R., Heeks R. Defining, conceptualising and measuring the digital economy. *International Organizations Research Journal*. 2018;13(2):143–172. (In Russ.). <https://doi.org/10.17323/1996-7845-2018-02-07>
7. Bukht R., Heeks R. *Defining, conceptualising and measuring the digital economy*. Centre for Development Informatics. Global Development Institute, SEED. Working Paper Series. 2017. No. 68. 26 p. URL: <https://diodeweb.files.wordpress.com/2017/08/diwpkpr68-diode.pdf> (дата обращения: 24.11.2022).
8. Архипова М.Ю., Сиротин В.П. Региональные аспекты развития информационно-коммуникационных и цифровых технологий в России. *Экономика региона*. 2019;15(3):670–683. <https://doi.org/10.17059/2019-3-4>
Arkhipova M.Y., Sirotin V.P. Development of digital technologies in Russia: regional aspects. *Economy of Regions*. 2019;15(3):670–683. (In Russ.). <https://doi.org/10.17059/2019-3-4>
9. Маричев С.Г. Количественная оценка бесплатных цифровых благ в составе ВВП. *Вопросы экономики*. 2022;(1):126–146. <https://doi.org/10.32609/0042-8736-2022-1-126-146>
Marichev S.G. Analysis of approaches to assessing changes in welfare and real GDP growth during digitalization of the economy. *Voprosy Ekonomiki*. 2022;(1):126–146. (In Russ.). <https://doi.org/10.32609/0042-8736-2022-1-126-146>
10. Татаринов А.А., Устинова Н.Е. Измерение сектора ИКТ в цифровой экономике. *Вопросы статистики*. 2021;28(6):5–17. <https://doi.org/10.34023/2313-6383-2021-28-6-5-17>
Tatarinov A.A., Ustinova N.E. Measuring the ICT sector in the digital economy. *Voprosy statistiki*. 2021;28(6):5–17. (In Russ.). <https://doi.org/10.34023/2313-6383-2021-28-6-5-17>
11. Negroponte N. *Being digital*. NY, USA: Alfred A. Knopf; 1995. 243 p.
12. Tapscott D. *The digital economy: Promise and peril in the age of networked intelligence*. NY, USA: McGraw-Hill; 1994. 342 p.
13. Коровкин В. *Цифровая жизнь российских регионов. Что определяет цифровой разрыв?* Институт исследований развивающихся рынков бизнес-школы СКОЛКОВО (IEMS); 2020. 63 с. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.17835.26400>

14. Ляпидус Л.В., Леонтьева Л.С., Гостилович А.О. Минимальная цифровая корзина российских регионов для трансформации промышленности. *Государственное управление. Электронный вестник*. 2019;(77):212–228. <https://doi.org/10.24411/2070-1381-2019-10025>
Lapidus L.V., Leontieva L.S., Gostilovich A.O. Minimum digital basket of Russian regions for industry transformation. *Gosudarstvennoe upravlenie. Elektronnyy vestnik = Public Administration. E-Journal*. 2019;(77):212–228. (In Russ.). <https://doi.org/10.24411/2070-1381-2019-10025>
15. Riggins F.J., Dewan S. The digital divide: Current and future research directions. *Journal of Association for Information Systems*. 2005;6(12):13. <https://doi.org/10.17705/1jais.00074>
16. Scheerder A., Van Deursen A., Van Dijk J. Determinants of internet skills uses and outcomes. A systematic review of the second-and third-level digital divide. *Telematics and Informatics*. 2017;34(8):1607–1624. <https://doi.org/10.1016/j.tele.2017.07.007>
17. Van Deursen A.J., Van Dijk J.A., Klooster P.M. Increasing inequalities in what we do online: A longitudinal cross-sectional analysis of Internet activities among the Dutch population (2010 to 2013) over gender, age, education, and income. *Telematics and Informatics*. 2015;32(2):259–272. <https://doi.org/10.1016/j.tele.2014.09.003>
18. Груздева М.А. Включенность населения в цифровое пространство: глобальные тренды и неравенство российских регионов. *Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз*. 2020;13(5):90–104. <https://doi.org/10.15838/esc.2020.5.71.5>
Gruzdeva M.A. Inclusion of population in digital space: global trends and inequality of Russian regions. *Economic and Social Changes: Facts, Trends, Forecast*. 2020;13(5):90–104. <https://doi.org/10.15838/esc.2020.5.71.5>
19. Ragnedda M. Conceptualizing digital capital. *Telematics and Informatics*. 2018;35(8):2366–2375. <https://doi.org/10.1016/j.tele.2018.10.006>
20. Ragnedda M., Kreitem H. The three levels of digital divide in East EU countries. *World of Media. Journal of Russian Media and Journalism Studies*. 2018;1(4):5–27. <https://doi.org/10.30547/worldofmedia.4.2018.1>
21. Квинт В.Л. *Концепция стратегирования*. В 2 т. СПб.: СЗИУ РАНХиГС; 2020. Т. 2. 164 с.
22. Квинт В.Л. (ред.). *Стратегирование цифрового Кузбасса*. Кемерово: КемГУ; 2021. 434 с.
23. Айвазян С.А., Бухштабер В.М., Енюков И.С., Мешалкин Л.Д. *Прикладная статистика: Классификация и снижение размерности* [под ред. С.А. Айвазяна]. М.: Финансы и статистика; 1989. 607 с.
24. Theil H. The measurement of inequality by components of income. *Economics Letters*. 1979;2(2):197–199.
25. Что такое цифровая экономика? Тренды, компетенции, измерение. Докл. к XX Апрельской междунар. науч. конф. по проблемам развития экономики и общества; под науч. ред. Л.М. Гохберга. Москва, 9–12 апреля 2019 г.; М.: Издательский дом Высшей школы экономики; 2019. 82 с.
26. *Индикаторы цифровой экономики: 2021* [стат. сб.] М.: НИУ ВШЭ; 2021. 380 с.
27. *Регионы России. Социально-экономические показатели. 2021 г.* [стат. сб.] М.: Росстат; 2021. 1112 с.
28. Calinski R., Harabasz J. A dendrite method for cluster analysis. *Communications in Statistics*. 1974;3(1):1–27. <http://dx.doi.org/10.1080/03610927408827101>
29. Гагарина Г.Ю., Болотов Р.О. Оценка межрегионального неравенства в Российской Федерации и его декомпозиция с применением индекса Тейла. *Федерализм*. 2021;26(4(104)):20–34. <https://doi.org/10.21686/2073-1051-2021-4-20-34>
Gagarina G.Y., Bolotov R.O. Valuation of inequality in the Russian Federation and its decomposition using the Theil index. *Federalizm*. 2021;26(4):20–34. (In Russ.). <https://doi.org/10.21686/2073-1051-2021-4-20-34>
30. Минакир П.А. Стратегии для России и в России. *Пространственная экономика*. 2021;17(1):7–17. <https://dx.doi.org/10.14530/se.2021.1.007-017>
Minakir P.A. Strategies for Russia and Russia. *Prostranstvennaya Ekonomika = Spatial Economics*. 2021;17(1):7–17. (In Russ.). <https://dx.doi.org/10.14530/se.2021.1.007-017>

Информация об авторе

Людмила Ивановна Власюк – канд. экон. наук, доцент, доцент кафедры экономической и финансовой стратегии, Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Московская школа экономики, 119991, Москва, Ленинские горы, д. 1, стр. 61, Российская Федерация; ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-8058-586X>; e-majl: lvlasjuk@mail.ru

Information about author

Lyudmila I. Vlasyuk – PhD (Econ.), Associate Professor, Economic and Financial Strategy Department at Lomonosov Moscow State University' Moscow School of Economics, 1-61 Leninskie Gory, Moscow 119991, Russian Federation; ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-8058-586X>; e-majl: lvlasjuk@mail.ru

Поступила в редакцию 25.01.2023; поступила после доработки 07.03.2023; принята к публикации 13.03.2023

Received 25.01.2023; Revised 07.03.2023; Accepted 13.03.2023