

Технологии расчета таблиц «затраты-выпуск» в оценке вклада цифровой экономики России

Владимир Васильевич Глинский^{а), б)}

Людмила Константиновна Серга^{а), б)}

Кристина Станиславовна Юшина^{а), в)}

Евгений Андреевич Варнавский^{а)}

^{а)} Новосибирский государственный университет экономики и управления «НИНХ» (НГУЭУ), г. Новосибирск, Россия

^{б)} Сибирский институт управления – филиал РАНХиГС, г. Новосибирск, Россия

^{в)} ООО «Апэрбот», Московская область, г. Звенигород, Россия

В условиях глобальной цифровой трансформации исследование влияния цифровых технологий на экономику становится все более актуальным. Выбор оптимальных методов и инструментов оценки вклада цифровизации требует углубленного изучения. Настоящая статья посвящена разработке методики измерения ключевых показателей цифровой экономики, таких как уровень развития, динамика и взаимосвязи между секторами, в контексте структурных изменений производства и потребления на отраслевом уровне. Основой предлагаемого решения является использование матриц коэффициентов прямых и полных материальных затрат, полученных на основе таблиц «затраты-выпуск».

На примере Российской Федерации за период 2016–2020 гг. проведены расчеты и определены виды экономической деятельности, на которые цифровая трансформация оказывает наибольшее влияние. Разработанная методика позволяет измерить вклад цифровой экономики на основе межотраслевого баланса, выделить ключевые отрасли и предложить меры для ускорения процессов цифровизации. Результаты исследования могут найти применение в статистическом обеспечении управленческих решений на государственном, региональном и отраслевом уровнях. Информационной основой проведенного исследования послужили открытые данные Федеральной службы государственной статистики (Росстата).

Ключевые слова: цифровизация, цифровая трансформация, цифровая экономика, таблицы «затраты-выпуск», отрасли экономики.

JEL: С4, О11.

doi: <https://doi.org/10.34023/2313-6383-2025-32-1-27-39>.

Для цитирования: Глинский В.В., Серга Л.К., Юшина К.С., Варнавский Е.А. Технологии расчета таблиц «затраты-выпуск» в оценке вклада цифровой экономики России. Вопросы статистики. 2025;32(1):27–39.

Techniques for Compiling Input-Output Tables to Measure the Impact of the Digital Economy in Russia

Vladimir V. Glinskiy^{а), б)}

Lyudmila K. Serga^{а), б)}

Kristina S. Yushina^{а), в)}

Evgeny A. Varnavskiy^{а)}

^{а)} Novosibirsk State University of Economics and Management (NSUEM), Novosibirsk, Russia

^{б)} Siberian Institute of Management – Branch of RANEPА, Novosibirsk, Russia

^{в)} Aperbot LLC, Moscow Region, Zvenigorod, Russia

As global digital transformation unfolds, analyzing the effects of digital technologies on economics is increasingly important. The choice of better methods and tools for assessing the contribution of digitalization requires further in-depth research. This paper focuses on developing a methodology for measuring the following key indicators of the digital economy, such as development level, dynamics, and linkages between sectors in the context of structural changes in production and consumption at the industry level. The basis of the proposed solution lies in using matrices of coefficients of direct and full material costs obtained based on the Input-Output tables.

Using the data from 2016 to 2020 for the Russian Federation, the authors conducted calculations and identified the economic activities most affected by digital transformation. The developed methodology makes it possible to measure the contribution of the digital economy based on the inter-industry balance, identify key sectors, and propose measures to stimulate digitalization processes. The results of the study can inform managerial decision-making at the country, regional, and industry levels. Open data from the Federal State Statistics Service (Rosstat) served as the information basis of the study.

Keywords: digitalization, digital transformation, digital economy, Input-Output tables, economic sectors.

JEL: C4, O11.

doi: <https://doi.org/10.34023/2313-6383-2025-32-1-27-39>.

For citation: Glinskiy V.V., Serga L.K., Yushina K.S., Varnavskiy E.A. Techniques for Compiling Input-Output Tables to Measure the Impact of the Digital Economy in Russia. *Voprosy Statistiki*. 2025;32(1):27–39. (In Russ.)

Введение

В условиях стремительного развития технологий цифровая трансформация экономики становится ключевым фактором, определяющим динамику роста и конкурентоспособность стран. Отсутствие утвержденной методики оценки развития цифровой трансформации экономики и ее влияния не позволяет в настоящее время измерить, насколько сильно цифровая трансформация действует на отрасли экономики, оценить текущие тенденции и выработать стратегические рекомендации по углублению и расширению сфер применения цифровых технологий на региональном и отраслевом уровнях. Этим обусловлена актуальность темы оценки объемов цифровизации и степени ее влияния на различные отрасли экономики.

Цель данной статьи заключается в оценке вклада цифровой экономики в общий экономический рост. Для достижения этой цели решено несколько задач: во-первых, выполнен критический анализ существующих подходов к определению цифровой трансформации и цифровой экономики, оценке и анализу результатов цифровой трансформации; во-вторых, исследованы статистический и математический инструментарии, включая матричные технологии, формализованные модели экономики; в-третьих, разработана методика оценки вклада цифровой трансформации в развитие отраслей экономики на основе таблиц «затраты-выпуск»; в-четвертых, проведен анализ существующих данных о потреблении товаров и услуг в контексте цифровой экономики; в-пятых, выявлена взаимосвязь между ростом цифровых технологий и изменениями в структуре потребления, и выделены наиболее зависимые отрасли.

Гипотеза исследования заключается в том, что цифровая трансформация экономики, рассматриваемая, с одной стороны, как объект статистического исследования, может быть идентифицирована, с другой стороны, как социально-экономический процесс, имеет измеримый результат.

Общеизвестно, что увеличение доли цифровых технологий в экономике положительно сказывается на эффективности использования ресурсов и способствует росту валового внутреннего продукта (ВВП). В то же время в результате недостаточного понимания механизмов влияния цифровой трансформации на традиционные отрасли существует проблема измерения ее вклада в результативность экономики, что может привести к неэффективным решениям в области экономической политики.

Таким образом, данное исследование направлено на разработку методики измерения результатов цифровой трансформации в современном мире с целью углубленного понимания ее роли и выработку рекомендаций дальнейшего цифрового развития экономики.

Анализ и критическая оценка современных подходов к определению, измерению и изучению результатов цифровой трансформации

Цифровая трансформация и цифровая экономика являются ключевыми концепциями в современном мире, однако их определения и методы оценки остаются предметом дискуссий среди исследователей. Цифровая трансформация, как правило, рассматривается как процесс внедрения цифровых технологий во все аспекты деятельности организации, что вызывает значительные изменения в ее функционировании и способах создания ценности для клиентов. Некоторые исследователи трактуют ее как процесс внедрения современных технологий в бизнес-процессы предприятия, подразумевающий не только установку современного оборудования, но и изменение корпоративной культуры и моделей управления [1–3].

Введенный еще в 1994 г. Доном Тапскоттом термин «цифровая экономика» [4] до сих пор не получил официального определения. С тех пор понятие претерпело эволюцию, и различные исследователи предлагают свои трактовки. Одни

авторы считают, что понятие цифровой экономики шире, чем просто использование технологий, и включает в себя трансформацию всей структуры экономических отношений [5 и 6]. Другие, как, например, авторы статьи «Определение, концепция и измерение цифровой экономики», рассматривают цифровую экономику как часть общего объема производства, основанную на цифровых технологиях, и предлагают трехуровневую структуру: 1) цифровой (ИТ-ИКТ) сектор, 2) цифровая экономика, 3) цифровизированная экономика [7, с. 155].

Идентификация и измерение цифровой экономики являются актуальными задачами современной экономической науки. Проблемы идентификации и измерения вызваны разными факторами и причинами. Одной из ключевых проблем является отсутствие единого подхода отечественных и зарубежных исследователей к определению границ цифровой экономики и методам ее измерения. Существует множество подходов к определению границ и структуры цифровой экономики, что отражено в различных научных публикациях [8–10]. Например, авторы статьи «Цифровая экономика: проблемы идентификации и измерений в региональной экономике» предлагают «измерять цифровую экономику через сектор хозяйствующих субъектов, применяя производственный подход и учитывая долю ИКТ-специалистов в общей численности занятых» [6, с. 377]. Однако такой подход может не учитывать потребление цифровых товаров и услуг населением, что является существенным аспектом развития цифровой экономики.

Различаются и подходы к измерению цифровой экономики как отдельных ученых, так и консалтинговых компаний, международных организаций. Например, в докладе Организации Объединенных Наций по вопросам торговли и развития (ЮНКТАД) «Доклад о цифровой экономике, 2024 год» рассматриваются глобальные тенденции и предлагаются рекомендации по статистическому учету цифровой экономики¹. В другом документе ООН предусматривается на уровне национального счетоводства составление таблиц цифровых ресурсов и использования для улучшения наглядности цифровизации в экономической статистике².

Критический анализ существующих подходов к определению и оценке цифровой трансформации и цифровой экономики показал, что их разнообразие отражает сложность и многогранность этого явления и связано с рядом проблем: отсутствие единого стандарта затрудняет сопоставление данных между странами и регионами, а также усложняет формирование эффективной экономической политики; многофакторность цифровой трансформации усугубляет разработку универсальных критериев оценки; динамичность изменений, связанная с быстрым развитием новых технологий, требует постоянного обновления методик оценки и адаптации к новым условиям. Кроме того, многие методологии сосредоточены на производственном аспекте, недооценивая роль потребления цифровых услуг и товаров населением.

Для более точной идентификации и измерения цифровой экономики необходимо:

- использовать унифицированные определения и классификации, учитывающие как производственные, так и потребительские аспекты. Создание общепринятой терминологии позволит улучшить согласованность исследований и практических подходов;
- усовершенствовать статистические инструменты для сбора данных о цифровых транзакциях и деятельности;
- применять комплексный подход к оценке и учитывать региональные и отраслевые особенности и уровни цифровизации при формировании методологий, что позволит получить более точные результаты;
- разрабатывать гибкие методики, адаптивные методы оценки к быстро меняющимся условиям цифровой среды, что обеспечит их актуальность и применимость.

Таким образом, дальнейшие исследования и международное сотрудничество в области определения и измерения цифровой экономики должны быть направлены на создание согласованных и адаптивных методик, учитывающих сложность и динамичность современных цифровых процессов.

Для достижения цели исследования авторами предлагается рассматривать «цифровую трансформацию экономики как процесс изменения

¹ Доклад о цифровой экономике, 2024 год. ОБЗОР. Формирование экологически устойчивого и инклюзивного цифрового будущего. Организация Объединенных Наций. URL: https://unctad.org/system/files/official-document/der2024_overview_ru.pdf

² URL: https://goingdigital.oecd.org/data/notes/No8_ToolkitNote_DigitalSUTs.pdf.

принципов управления и подходов к НР на основе цифровых технологий, результатом которого является цифровая экономика, идентифицируемая как форма экономического уклада на основе цифровых технологий, формирующих новые навыки и возможности» [11, с. 35].

Подходы и инструменты для оценки эффективности и вклада цифровой трансформации в экономическое развитие страны и ее регионов

Вопросы оценки вклада цифровой экономики в региональный и национальный продукт остаются объектом исследований. На сегодняшний день существует множество различных

подходов к «статистической оценке результативности цифровой трансформации в разрезе регионов и видов экономической деятельности, измерения ее вклада в общий экономический результат страны» [11, с. 124]. Основные проблемы такой ситуации – неоднозначность определений, отсутствие единых методологических подходов и ограниченные эмпирические данные.

Совокупность «методических подходов, предлагаемых профессиональным сообществом к оценке вклада цифровой экономики в результат экономической деятельности страны или региона», постоянно расширяется. В таблице 1 представлен дополненный перечень таких подходов, рассмотренный авторами в [12, с. 222].

Таблица 1

Методические подходы к оценке вклада цифровой экономики в конечный продукт

| Вид оценки | Методический подход | Преимущества | Ограничения |
|------------|--|--|---|
| Прямая | Построение спутникового счета цифровой экономики [13] | Высокое качество результата | Сложность проведения статистического наблюдения |
| | Составление таблиц цифровых ресурсов и использования ³ | Высокое качество результата | Расчеты только на макроуровне |
| Косвенная | Расчет мультипликатора цифровой экономики [14] | Возможность региональной оценки | Зависимость от качества данных |
| | Построение регрессионной модели зависимости ВВП/ВРП от цифровизации [12, 15] | Анализ трендов | Зависимость от качества данных |
| | Оценка с использованием показателей по внутренним затратам на развитие цифровой экономики [16] | Легкость учета | Нет оценки выпуска цифровой экономики |
| | Качественные обзоры ⁴ [17] | Широкий охват факторов | Недостаточная точность |
| | Формализованные модели с использованием ИИ [18] | Широкий охват факторов | Зависимость от объема информации |
| | Модели «затраты-выпуск» (подход авторов данной статьи) | Оценка по видам экономической деятельности | Сложность конфигурации |

Источник: дополнено авторами по [12, с. 222].

Для статистического анализа результативности цифровой трансформации экономики страны в разрезе видов экономической деятельности, оценки ее вклада в общий экономический результат предлагается использовать матричную технологию с использованием таблицы «затраты-выпуск» межотраслевого баланса [11]. Данная технология позволяет оценить роль цифровых технологий в цепочках добавленной стоимости.

Инструменты межотраслевого баланса в измерении цифровой экономики

Классическим примером матричных моделей является балансовая экономико-математическая модель межотраслевого баланса, известная как модель В.В. Леонтьева, или метод

«затраты-выпуск», как его называют в западной литературе [19]. Впервые балансовый метод для анализа межотраслевых связей был применен советскими экономистами-статистиками при составлении Баланса народного хозяйства за 1923–1924 хозяйственный год. В настоящее время балансовые модели регулярно строятся во многих странах мира. С их помощью решаются задачи анализа, планирования и прогнозирования развития экономических систем. «Таблицы "затраты-выпуск" представляют собой мощный инструмент для применения экономико-математических методов анализа. Модели, основанные на этих таблицах, позволяют описать сложные взаимосвязи между различными экономическими процессами, включая учет опосредованных связей. Например, такие мо-

³ URL: https://goingdigital.oecd.org/data/notes/No8_ToolkitNote_DigitalSUTs.pdf.

⁴ URL: https://unctad.org/system/files/official-document/der2024_overview_ru.pdf?

дели дают возможность оценить, как изменение спроса на цифровой продукт влияет не только на объем выпуска отрасли, производящей этот продукт, но и на деятельность смежных отраслей, поставляющих товары и услуги для его производства» [11, с. 122].

Методический подход, представленный в данной работе, для оценки взаимовлияния цифровых и нецифровых отраслей (видов экономической деятельности) основан на использовании межотраслевого баланса производства и потребления товаров и услуг, а также таблиц использования товаров и услуг и анализе матриц входных и выходных данных.

Принципиальная схема межотраслевого баланса производства и использования товаров и услуг включает четыре квадранта (см. рис. 1). Данная схема основана на разделении совокупного продукта на две основные части: промежуточное потребление и конечный продукт. При этом экономика представляется как совокупность n взаимосвязанных видов экономической деятельности (для цели исследования из них

выделяются сегменты цифровых и нецифровых видов экономической деятельности). Каждая отрасль в балансе выступает, с одной стороны, как производитель продуктов и услуг, с другой – как потребитель.

| | |
|--------------------------------|---|
| I Промежуточное потребление | II Конечный продукт |
| III Добавленная стоимость | IV Перераспределение первичных доходов |

Рис. 1. Принципиальная модель межотраслевого баланса

Каждая из частей межотраслевого баланса имеет различное экономическое содержание, однако выполняется главное балансовое равенство: $I + II = I + III$. Центральным элементом межотраслевого баланса выступает шахматная таблица «затраты-выпуск» размерностью $n \times n$.

В рамках предлагаемого методического подхода матрицу взаимосвязи цифровых и нецифровых видов экономической деятельности в таблицах «затраты-выпуск» можно представить схематично следующим образом (см. таблицу 2).

Таблица 2

Матрица взаимосвязи цифрового и нецифрового сегментов экономической деятельности

| Вид экономической деятельности (i) | Вид экономической деятельности (j) | | | | | | | Конечное потребление | Всего использовано |
|------------------------------------|------------------------------------|-----|---------------------|-----------------------|-----|---------------------|----------------------|----------------------|--------------------|
| | Цифровой 1 | ... | Цифровой k | Нецифровой k+1 | ... | Нецифровой n | Итого | | |
| Цифровой 1 | X _{1, 1} | ... | X _{1, k} | X _{1, k+1} | ... | X _{1, n} | ΣX _{1, j} | Y ₁ | X ₁ |
| ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| Цифровой k | X _{k, 1} | ... | X _{k, k} | X _{k, k+1} | ... | X _{k, n} | ΣX _{k, j} | Y _k | X _k |
| Нецифровой k+1 | X _{k+1, 1} | ... | X _{k+1, k} | X _{k+1, k+1} | ... | X _{k+1, n} | ΣX _{k+1, j} | Y _{k+1} | X _{k+1} |
| ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| Нецифровой n | X _{n, 1} | ... | X _{n, k} | X _{n, k+1} | ... | X _{n, n} | X _{n, j} | Y _n | X _n |
| Итого | ΣX _{i, 1} | ... | ΣX _{i, k} | ΣX _{i, k+1} | ... | ΣX _{i, n} | ΣX _{ij} | ΣY _i | ΣX _i |
| Валовая добавленная стоимость | Z ₁ | ... | Z _k | Z _{k+1} | ... | Z _n | ΣZ _j | | |
| Всего произведено | X ₁ | ... | X _k | X _{k+1} | ... | X _n | ΣX _j | | |

Примечание. X_{ij} – объем продукции вида экономической деятельности i, используемый видом деятельности j; Y_i – конечное потребление продукции вида экономической деятельности i; Z_j – добавленная стоимость вида экономической деятельности j; ΣX_i = ΣX_j.

Источник: разработано авторами.

Схема описывает, как продукты и услуги цифрового вида экономической деятельности используются цифровыми и нецифровыми отраслями для производства конечного продукта и, наоборот, продукты и услуги нецифрового сегмента применяются цифровыми и нецифровыми отраслями экономики.

Такое представление позволяет анализировать влияние цифровых технологий на экономику путем корректировки элементов, связанных с цифровым сегментом и изменениями в его конечном потреблении.

«Алгоритм предлагаемой методики заключается в построении на основе таблиц использования товаров и услуг сначала шахматной таблицы «Затраты-Выпуск» с выделением цифрового и нецифрового сегмента экономики, а затем на ее основе матриц коэффициентов прямых затрат (А) и коэффициентов полных затрат (В)» [11, с. 122]. Общая технология построения матриц (А) и (В) в межотраслевом балансе подробно рассмотрена в [19–24].

Методика оценки вклада цифровой экономики на основе матричной технологии

Предлагаемая методика применения технологии таблицы «затраты-выпуск» для измерения вклада цифровой экономики в результативность отраслей включает следующие этапы.

Этап 1. Сбор и подготовка данных.

1. Идентификация отраслей, формирующих цифровую экономику (ИТ-услуги, телекоммуникации, электронная коммерция и проч.). Агрегирование данных.

2. Разделение цифровых и нецифровых видов экономической деятельности, выделение отраслей, связанных с производством или потреблением цифровых продуктов и услуг [14, с. 53].

3. Построение первичной таблицы «затраты-выпуск» (исходная информация о межотраслевых поставках и структуре потребления, построение на их основе таблицы промежуточного потребления отраслей).

4. Разделение затрат на цифровые и нецифровые, формирование тем самым цифрового компонента затрат для каждой отрасли.

Этап 2. Оценка прямых затрат (ПЗ).

1. Расчет коэффициентов ПЗ.

2. Определение доли затрат на цифровую экономику для каждого вида деятельности (выделение цифровых компонентов).

Этап 3. Построение матрицы полных затрат.

1. Расчет коэффициентов полных затрат.

2. Оценка цифровых компонентов: расчет коэффициентов, характеризующих вклад цифровой экономики с учетом прямых и косвенных затрат.

Этап 4. Итоговые результаты вклада цифровой экономики.

1. Суммарный коэффициент цифровых затрат.

2. Общий вклад цифровой экономики в выпуск продукции каждой отрасли и экономики в целом.

3. Оценка относительной величины вклада цифровой экономики в общем выпуске каждой отрасли и экономики в целом.

Этап 5. Интерпретация и использование результатов.

1. Идентификация ключевых отраслей — определение видов экономической деятельности с наибольшим вкладом цифровой экономики.

2. Исследование межотраслевых взаимосвязей — оценка влияния цифровизации на производственные цепочки и смежные отрасли.

3. Прогнозирование и принятие решений — разработка стратегий цифровизации, прогнозные оценки экономического роста и развития.

На *этапе 1* с целью идентификации отраслей, вносящих вклад в цифровую экономику и разделение цифровых и нецифровых видов экономической деятельности, «в работе выделена группа отраслей под названием «Продукты цифровой экономики», включающая разделы ОКВЭД⁵ J 61–63 «Деятельность в области информации и связи» и С 26 «Производство компьютеров, электронных и оптических изделий», данные по которым разрабатываются Росстатом и выделяются в Таблицах ресурсов и использования. Формирование исходной таблицы «Затраты-Выпуск» осуществлено на основе Таблиц ресурсов и использования товаров и услуг Российской Федерации за 2016–2020 гг., с внесением корректировок. В частности, виды экономической деятельности, по которым отдельные виды затрат имели нулевые значения, были объединены в укрупненные группы для обеспечения корректности расчетов» [11, с. 123]. Это:

А — Растениеводство и животноводство, охота и предоставление соответствующих услуг в этих областях; Лесоводство и лесозаготовки; Рыболовство и рыбоводство;

С 17–18 — Производство бумаги и бумажных изделий; Деятельность полиграфическая и копирование носителей информации;

С 19–20 — Производство кокса и нефтепродуктов; Производство химических веществ и химических продуктов;

Г — Торговля оптовая и розничная автотранспортными средствами и мотоциклами и их ремонт; Торговля оптовая, кроме оптовой торговли автотранспортными средствами и мотоциклами; Торговля розничная, кроме торговли автотранспортными средствами и мотоциклами;

К, L — Деятельность финансовая и страховая; Деятельность по операциям с недвижимым имуществом;

S 95–96 — Ремонт компьютеров, предметов личного потребления и хозяйственно-бытового назначения; Деятельность по предоставлению прочих персональных услуг.

⁵ ОК 029-2014 (КДЕС Ред. 2). Общероссийский классификатор видов экономической деятельности (утв. Приказом Росстандарта от 31.01.2014 № 14-ст) (ред. от 07.07.2023).

Матрица коэффициентов прямых затрат за 2020 год

| Продукты ОКПД2 | Отрасли ОКВЭД2 | | | | | | Ремонт компьютеров, предметов личного пользования и хозяйственно-бытового назначения; Деятельность по предоставлению прочих персональных услуг |
|----------------|---|----------------------------|--|---------------------------------------|---|-------|--|
| | Растение-водство и животноводство, охота и предоставление соответствующих услуг в этих областях; Лесоводство; Рыболовство и рыбоводство | Добыча полезных ископаемых | Производство компьютеров, электронных и оптических изделий | Деятельность в сфере телекоммуникаций | Разработка программного обеспечения; консультирование в области и другие сопутствующие услуги; Деятельность в области информационных технологий | ... | |
| ... | 0,151 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,001 |
| ... | 0,001 | 0,069 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,003 |
| ... | 0,001 | 0,002 | 0,102 | 0,056 | 0,032 | 0,026 | 0,026 |
| ... | 0,001 | 0,000 | 0,000 | 0,186 | 0,012 | 0,008 | 0,008 |
| ... | 0,000 | 0,002 | 0,005 | 0,054 | 0,206 | 0,024 | 0,024 |
| ... | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,004 | 0,007 | 0,013 | 0,013 |



Таблица использования товаров и услуг Российской Федерации за 2020 год (в ценах покупателей, млн рублей)

| Продукты ОКПД2 | Отрасли ОКВЭД2 | | | | | | Ремонт компьютеров, предметов личного пользования и хозяйственно-бытового назначения; Деятельность по предоставлению прочих персональных услуг |
|----------------|---|----------------------------|--|---------------------------------------|---|--------|--|
| | Растение-водство и животноводство, охота и предоставление соответствующих услуг в этих областях; Лесоводство; Рыболовство и рыбоводство | Добыча полезных ископаемых | Производство компьютеров, электронных и оптических изделий | Деятельность в сфере телекоммуникаций | Разработка программного обеспечения; консультирование в области и другие сопутствующие услуги; Деятельность в области информационных технологий | ... | |
| ... | 1 444 693 | 117 | 38 | 65 | 5 | 800 | 800 |
| ... | 6 464 | 1 233 233 | 709 | 54 | 7 | 2 608 | 2 608 |
| ... | 9 207 | 27 529 | 542 162 | 134 800 | 116 369 | 21 839 | 21 839 |
| ... | 5 525 | 8 079 | 1 065 | 442 916 | 41 744 | 6 377 | 6 377 |
| ... | 3 318 | 27 948 | 26 284 | 128 952 | 737 399 | 20 443 | 20 443 |
| ... | 430 | 4 905 | 18 093 | 8 741 | 26 149 | 11 293 | 11 293 |

Рис. 2. Схема преобразования Таблицы использования товаров и услуг Российской Федерации за 2020 год (в ценах покупателей, млн рублей) в Матрицу коэффициентов прямых затрат за 2020 год

Источник: разработано авторами по данным Росстата. URL: <https://rosstat.gov.ru/statistics/accounts>.

В «результате обработки первичного массива данных по 61 виду экономической деятельности сформирован агрегированный массив, содержащий 52 группы отраслей. На следующем шаге было выполнено разделение затрат на цифровые и нецифровые, что позволило выделить цифровой компонент затрат для каждой отрасли. На основе Таблиц ресурсов и использования товаров и услуг Российской Федерации за 2016–2020 годы были составлены исходные шахматные таблицы «Затраты-Выпуск» для каждого исследуемого года. Эти таблицы послужили основой для расчета матрицы прямых затрат (рис. 2)» [11, с. 124].

На *этапе 2* «Построение матрицы прямых затрат для оценки вклада цифровой экономики в продукцию отраслей» предварительно определены объемы продукции, связанной с цифровыми технологиями $X_{ij}^{цифр}$, и рассчитаны доли цифровых затрат ($a_{ij}^{цифр}$):

$$a_{ij}^{цифр} = \frac{X_{ij}^{цифр}}{X_j}, \quad (1)$$

где $X_{ij}^{цифр}$ – объем затрат на цифровые продукты в отрасли j ; X_j – общий объем продукции отрасли j .

Расчеты матрицы коэффициентов прямых затрат цифровых продуктов (см. рис. 2) выполнены по каждому исследуемому году.

Этап 3 «посвящен вычислению коэффициентов полных затрат и построению матрицы (B). В общем виде элементы матрицы полных затрат (B_{ij}) характеризуют затраты продукции отрасли i (включая прямые и косвенные затраты) на единицу конечной продукции отрасли j (то есть продукции, использованной на цели конечного потребления, накопления и экспорта)» [11, с. 123].

На рис. 3 представлена схема «расчета коэффициентов полных затрат, который основывается на инверсии матрицы ($I - A$), где I – единичная матрица, A – матрица коэффициентов прямых затрат (a_{ij}).

Формула расчета коэффициентов полных затрат общеизвестна:

$$B = (I - A)^{-1}, \quad (2)$$

где B – матрица коэффициентов полных затрат.

Для оценки вклада цифровой экономики предварительно из матрицы A выделены цифровые

компоненты затрат, процедура которого представлена выше, затем на ее основе вычисляется матрица полных затрат B » [11, с. 123], включающая цифровые и традиционные компоненты, и в завершение определяются коэффициенты, относящиеся к цифровой экономике ($b_{ij}^{цифр}$).

Рассчитанные коэффициенты полных затрат имеют прямое и косвенное значения:

1. Прямое значение заключается в том, что они показывают, сколько продукции отрасли i потребуется для производства продукции отрасли j с учетом всех уровней взаимодействия.

2. Коэффициенты полных затрат отражают косвенное влияние всех промежуточных секторов, участвующих в производственных цепочках, что особенно важно для оценки вклада цифровой экономики как вида экономической деятельности, зачастую неформализованного.

В контексте анализа цифровой трансформации экономики коэффициенты ($b_{ij}^{цифр}$) демонстрируют:

– во-первых, влияние внедрения цифровых технологий на межотраслевые связи. Коэффициенты полных затрат на цифровую экономику отражают общий объем продукции цифровых отраслей экономики, необходимый для производства единицы продукции в данной отрасли с учетом прямых и косвенных затрат;

– во-вторых, с их помощью можно оценить вклад цифровых технологий в создание добавленной стоимости через логистическую цепь. Эти коэффициенты учитывают всю цепочку поставок цифровых продуктов, связанную с производством продукции.

«После расчета матрицы коэффициенты полных затрат агрегируются по двум группам видов экономической деятельности: 1) «Продукты цифровой экономики» и 2) остальные отрасли. Агрегированные значения суммируются, затем определяется доля цифровой экономики в каждой отрасли (виде экономической деятельности)» [11, с. 123].

На *этапе 4* осуществляется оценка вклада цифровой экономики в отдельные отрасли экономики путем обобщения информации матриц A и B и расчета дополнительных показателей.

На основе рассчитанной доли цифровых затрат по отраслям экономики определяется суммарный коэффициент цифровых затрат ($A^{цифр}$), который показывает, насколько объем производства продукции отрасли зависит от затрат на цифровые технологии:

$$A^{цифр} = \sum_{i=1}^n a_{ij}^{цифр}. \quad (3)$$

Для каждой отрасли i определяется суммарный вклад цифровой экономики:

$$V_i = \sum_{j=1}^n b_{ij}^{\text{цифр}} X_j, \quad (4)$$

где V_i – общий вклад цифровой экономики в стоимость продукции отрасли i , в рублях; X_j – общий объем продукции отрасли j , при этом $X_j = X_i$ для всех $j = i$.

Это абсолютная величина, которая показывает, какой объем продукции отрасли произведен с использованием цифрового компонента. Значение зависит от суммарного объема цифровой продукции (или услуг), потребленной в отрасли.

Суммируя общий вклад цифровой экономики по отраслям, имеем общий объем цифровой экономики на уровне страны.

Доля цифровой экономики в общем выпуске экономики – относительная величина, которая выражается в процентах или долях и показывает, какая часть общего выпуска отрасли приходится на цифровую экономику:

$$D_i = \frac{V_i}{X_i}, \quad (5)$$

где D_i – доля цифровой экономики в выпуске отрасли i .

Соотношение аналогичных показателей на уровне экономики в целом показывает долю вклада цифровых продуктов в экономику страны.

В работе на основе рассчитанной матрицы коэффициентов полных затрат оценен вклад цифровой экономики в каждой исследуемой отрасли экономики за период с 2016 по 2020 г.

В 2020 г. наибольший «вклад цифровая экономика внесла именно в отрасли, составляющие группу "Продукты цифровой экономики". Далее, по степени вклада, можно выделить следующие отрасли» [11, с. 129]:

– Научные исследования и разработки (10,59%/113,9 млрд рублей);

– Производство кинофильмов, видеофильмов и телевизионных программ, издание звукозаписей и нот; деятельность в области телевизионного и радиовещания (9,44%/28,9 млрд рублей);

– Деятельность по трудоустройству и подбору персонала (7,34%/1,4 млрд рублей);

– Деятельность рекламная и исследование конъюнктуры рынка (6,14%/57,3 млрд рублей).

В рассматриваемом промежутке времени вклад «Продуктов цифровой экономики» в конечный продукт отраслей существенно не менялся, что подтверждает анализ структурных сдвигов. Индексы структурных сдвигов показали весьма низкий уровень различий структур (индекс Рябцева – 0,02, индекс Гатева – 0,03).

Группировка отраслей с использованием «кластерного анализа, основанного на данных о доле цифровой экономики в каждой отрасли за пять исследуемых лет, позволила выделить четыре группы видов экономической деятельности по степени вклада цифровой экономики» [11, с. 129]:

1. Высокая и очень высокая степень с долей от 27 до 100% – три отрасли.

2. Средняя степень с долей от 9 до 27% – две отрасли.

3. Низкая степень с долей от 3 до 9% – 13 отраслей.

4. Очень низкая степень с долей от 0 до 3% – 34 отрасли.

Выделенные группы свидетельствуют о пока еще слабом влиянии цифрового компонента на производство продукции традиционных отраслей [в 47 из 52 (90%) участвовавших в анализе видов экономической деятельности доля вклада цифровой экономики составляет менее 10%]. Это в первую очередь является следствием низкого уровня цифровой трансформации бизнес-процессов в этих отраслях.

Этап 5 включает процедуры интерпретации и использования результатов для дальнейшего анализа и принятия решений. Сравнение полученных коэффициентов прямых и полных затрат продуктов цифровой экономики с данными других исследований или регионов дают возможность валидации полученных итогов. Результаты расчетов за ряд лет позволяют оценить динамику коэффициентов для анализа роста влияния цифровых технологий на отдельные отрасли и выделить отрасли с максимальной зависимостью от цифровых затрат. Дополнительные возможности применения полученных коэффициентов полных затрат заключаются в интеграции их в модели экономического анализа, в использовании для прогнозирования изменений в структуре отраслей под влиянием цифровой трансформации, выявления ключевых цифровых технологий, стимулирующих рост определенных видов экономической деятельности, оценки мультипликативного эффекта цифровой экономики на смежные отрасли.

Кроме того, результативное применение рассчитанных коэффициентов полных затрат повышает их практическую значимость в следующих направлениях экономического анализа и при принятии управленческих решений:

1. Оценка общего воздействия цифровых технологий — полные затраты показывают кумулятивный эффект внедрения цифровых технологий в экономику; это позволяет оценить мультипликативное влияние цифровизации на рост и развитие смежных отраслей.

2. Оптимизация цепочек поставок — выявление отраслей с высокой зависимостью от цифровых технологий помогает оптимизировать логистику и затраты.

3. Прогнозирование экономического роста — полные затраты позволяют моделировать сценарии роста на основе увеличения цифровой трансформации в ключевых отраслях.

4. Идентификация ключевых секторов — отрасли с высокими коэффициентами полных затрат на цифровую продукцию могут считаться драйверами цифровой экономики.

5. Политика и управление — эти коэффициенты могут использоваться для разработки политики стимулирования цифровой трансформации, инвестиционного планирования и прогнозирования.

Заключение

Цифровые дивиденды, получаемые отраслями и секторами в результате внедрения информационно-коммуникационных технологий, делают цифровую трансформацию важным фактором их развития, позволяя им быть более конкурентоспособными и инновационными, способствуя их росту, эффективности, адаптации к изменениям на рынке и прогрессу.

Предложенная методика позволяет измерить вклад цифровой экономики на основе межотраслевого баланса, выделить ключевые отрасли и разработать рекомендации для стимулирования цифровизации. Полученные результаты могут быть использованы в оптимизации направлений статистической поддержки управленческих решений на государственном, региональном и отраслевом уровнях.

Литература

1. **Грибанов Ю.И., Шатров А.А.** Сущность, содержание и роль цифровой трансформации в развитии

экономических систем // Вестник Алтайской академии экономики и права. 2019. № 3. Ч. 1. С. 44–48.

2. **Юшина К.С.** Цифровизация как фактор социально-экономического развития // Инновационные технологии в развитии социально-экономических систем: Сборник научных трудов II научно-практической конференции с международным участием, Севастополь, 20–22 мая 2020 года / под ред. Е.И. Пискун, Л.С. Шаховской, Р.М. Нижегородцева. Севастополь: Севастопольский государственный университет, 2020. С. 31–38.

3. **Glinsky V.V. et al.** The Level of Digital Transformation of the Regions as a Factor of the Efficiency of the Digital Economy // Innovation Management and Sustainable Economic Development in the Era of Global Pandemic: Proceedings of the 38th International Business Information Management Association Conference (IBIMA), Seville, Spain, 23–24 November 2021. Seville, Spain: IBIMA Publishing, 2021. P. 3367–3370.

4. **Tapscott D.** The Digital Economy: Promise and Peril in the Age of Networked Intelligence. McGraw-Hill, 1994. 368 p.

5. **Термелева А.Е.** Цифровая трансформация на современном этапе и ее влияние на инновационную деятельность // Вестник Самарского университета. Экономика и управление. 2022. Т. 13. № 3. С. 50–58.

6. **Миролюбова Т.В., Карлина Т.В., Николаев Р.С.** Цифровая экономика: проблемы идентификации и измерений в региональной экономике // Экономика региона. 2020. Т. 16. № 2. С. 377–390.

7. **Бухт Р., Хикс Р.** Определение, концепция и измерение цифровой экономики // Вестник международных организаций. 2018. Т. 13. № 2. С. 143–172. doi: <https://doi.org/10.17323/1996-7845-2018-02-07>.

8. **Дорошенко С.В.** Особенности торговых взаимодействий российских регионов и частично признанных республик Южного Кавказа // Вестник НГУЭУ. 2023. № 2. С. 53–71.

9. **Бобрышева О.В., Борисов В.Н.** Единые цифровые платформы для «умного города» // Развитие территорий. 2023. № 1(31). С. 28–34. URL: <https://doi.org/10.32324/2412-8945-2023-1-28-34>.

10. **Минаков В.Ф.** Информационные процессы в формировании ажиотажных циклов // Развитие территорий. 2021. № 2(24). С. 76–82.

11. **Юшина К.С.** Статистическое исследование цифровой трансформации экономики Российской Федерации: дис. канд. экон. наук. Новосибирск, 2024. 168 с.

12. **Глинский В.В., Серга Л.К.** Об измерении результатов деятельности цифровой экономики на региональном уровне // Вестник НГУЭУ. 2022. № 4. С. 219–233. doi: <https://doi.org/10.34020/2073-6495-2022-4-219-233>.

13. **Татаринов А.А.** Измерение цифровой экономики в национальных счетах // Вопросы статистики. 2019. Т. 26. № 2. С. 5–17.

14. **Глинский В.В., Серга Л.К., Юшина К.С.** Применение мультипликаторов в оценках экономических эффектов цифровой трансформации территорий

(на примере Новосибирской области) // Вопросы статистики. 2024. Т. 31. № 2. С. 52–60. doi: <https://doi.org/10.34023/2313-6383-2024-31-2-52-60>.

15. **Глинский В.В., Серга Л.К.** О подходах к изменению цифровой экономики в регионе // Экономика Востока России. 2021. № 1(13). С. 10–18. doi: <https://doi.org/10.25801/SRC.2021.44.47.002>.

16. Что такое цифровая экономика? Тренды, компетенции, измерение: докл. к XX Апр. междунар. науч. конф. по проблемам развития экономики и общества, Москва, 9–12 апр. 2019 г. / Г.И. Абдрахманова, К.О. Вишневецкий, Л.М. Гохберг и др.; науч. ред. Л.М. Гохберг; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». М.: Изд. дом Высшей школы экономики, 2019. 82 с.

17. Центр финансовых инноваций и безналичной экономики Московской школы управления СКОЛКОВО. Индекс «Цифровая Россия». 2018. 193 с. [Электронный ресурс]. URL: <https://finance.skolkovo.ru/ru/sfice/research-reports/1779-2019-04-22/>.

18. **Елин К.М., Усова Н.В., Логинов М.П.** Технологии искусственного интеллекта в цифровой модели национальной экономики // AlterEconomics. 2024. Т. 21. № 4. С. 723–747. doi: <https://doi.org/10.31063/AlterEconomics/2024.21-4-5>.

19. **Леонтьев В.В.** Экономика как единый процесс. М.: Экономика, 1990.

20. **Герасименко Г.М.** Межотраслевой баланс и его применение. М.: Финансы и статистика, 1984.

21. **Miller R.E., Blair P.D.** Input-Output Analysis: Foundations and Extensions (2nd ed.). Cambridge: Cambridge University Press, 2009.

22. **Широков В.В.** Моделирование экономики на основе межотраслевых балансов. СПб.: Питер, 2006.

23. **Романовский А.А.** Цифровизация экономики и межотраслевой анализ. М.: Дело, 2019.

24. **Татаркин А.И., Лаптев В.В.** Инновационные подходы к межотраслевому анализу. Екатеринбург: УРО РАН, 2018.

Информация об авторах

Глинский Владимир Васильевич – д-р экон. наук, профессор, профессор кафедры статистики, Новосибирский государственный университет экономики и управления «НИНХ» (НГУЭУ); заведующий научно-исследовательской лабораторией «Устойчивое развитие социально-экономических систем», Сибирский институт управления – филиал РАНХиГС. 630099, г. Новосибирск, ул. Каменская, д. 56; 630102, г. Новосибирск, ул. Нижегородская, д. 6. E-mail: v.v.glinskij@nsuem.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7149-3020>.

Серга Людмила Константиновна – канд. экон. наук, доцент, доцент кафедры статистики, Новосибирский государственный университет экономики и управления «НИНХ» (НГУЭУ); заведующий кафедрой бизнес-аналитики, учета и статистики, Сибирский институт управления – филиал РАНХиГС. 630099, г. Новосибирск, ул. Каменская, д. 56; 630102, г. Новосибирск, ул. Нижегородская, д. 6. E-mail: l.k.serga@nsuem.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8934-8876>.

Юшина Кристина Станиславовна – аспирант кафедры статистики, Новосибирский государственный университет экономики и управления «НИНХ» (НГУЭУ); руководитель проектов, ООО «Апэрбот». 630099, г. Новосибирск, ул. Каменская, д. 56; 143180, Московская область, г. Звенигород, проезд Ветеранов, д. 10, кор. 1. E-mail: vritmekris@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3502-637X>.

Варнавский Евгений Андреевич – аспирант кафедры региональной экономики и управления, Новосибирский государственный университет экономики и управления «НИНХ» (НГУЭУ). 630099, г. Новосибирск, ул. Каменская, д. 56. E-mail: e.a.varnavskij@nsuem.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4837-1914>.

References

1. **Gribanov Yu.I., Shatrov A.A.** Essence, Contents and Role of Digital Transformation in Development of Economic Systems. *Vestnik Altaiskoi Akademii Ekonomiki i Prava*. 2019;(3(Part 1):44–48. (In Russ.)

2. **Yushina K.S.** Digitalization as a Factor in Socio-Economic Development. In: Piskun E.I., Shakhovskaya L.S., Nizhegorodtsev R.M. (eds) *Innovative Technologies in the Development of Socio-Economic Systems: Collection of Scientific Papers of the II scientific and practical conference with International Participation, Sevastopol, 20–22 May 2020*. Sevastopol: Sevastopol State University; 2020. Pp. 31–38. (In Russ.)

3. **Glinsky V.V.** et al. The Level of Digital Transformation of the Regions as a Factor of the Efficiency of the Digital Economy. In: *Innovation Management and Sustainable*

Economic Development in the Era of Global Pandemic: Proceedings of the 38th International Business Information Management Association Conference (IBIMA), Seville, Spain, 23–24 November 2021. Seville, Spain: IBIMA Publishing; 2021. P. 3367–3370.

4. **Tapscott D.** *The Digital Economy: Promise and Peril in the Age of Networked Intelligence*. McGraw-Hill; 1994. 368 p.

5. **Termeleva A.E.** Digital Transformation at the Present Stage and Its Impact on Innovation. *Vestnik Samarskogo universiteta. Ekonomika i upravlenie = Vestnik of Samara University. Economics and Management*. 2022;13(3):50–58. (In Russ.)

6. **Mirolyubova T.V., Karlina T.V., Nikolaev R.S.** Digital Economy: Identification and Measurements Problems in Regional Economy. *Economy of Regions*. 2020;16(2):377–390. (In Russ.)

7. **Bukht R., Heeks R.** Defining, Conceptualising and Measuring the Digital Economy. *International Organisations Research Journal*. 2018;13(2):143–172 (In Russ.). Available from: <https://doi.org/10.17323/1996-7845-2018-02-07>.
8. **Doroshenko S.V.** The Features of Trade Interactions Between Russian Regions and Partially Recognized Republics of the South Caucasus. *Vestnik NSUEM*. 2023;(2):53–71. (In Russ.)
9. **Bobrysheva O.V., Borisov V.N.** Unified Digital Platforms for a «Smart City». *Territory Development*. 2023;1(31):28–34. (In Russ.) Available from: <https://doi.org/10.32324/2412-8945-2023-1-28-34>.
10. **Minakov V.F.** Information Processes in the Formation of Hype Cycles. *Territory Development*. 2021;2(24):76–82. (In Russ.)
11. **Yushina K.S.** *Statistical Study of the Digital Transformation of the Economy of the Russian Federation*. Cand. Econ. Sci. Diss. Novosibirsk; 2024. 168 p. (In Russ.)
12. **Glinskiy V.V., Serga L.K.** On Measurement of the Results of the Activities of Digital Economy at the Regional Level. *Vestnik NSUEM*. 2022;(4):219–233. (In Russ.) Available from: <https://doi.org/10.34020/2073-6495-2022-4-219-233>.
13. **Tatarinov A.A.** Measuring Digital Economy in National Accounts. *Voprosy Statistiki*. 2019;26(2):5–17. (In Russ.)
14. **Glinskiy V.V., Serga L.K., Yushina K.S.** The Use of Multipliers in Assessing the Economic Effects of Digital Transformation of Territories (Case Study: Novosibirsk Region). *Voprosy Statistiki*. 2024;31(2):52–60. (In Russ.) Available from: <https://doi.org/10.34023/2313-6383-2024-31-2-52-60>.
15. **Glinsky V.V., Serga L.K.** Approaches of Measuring Digital Economy in the Region. *Economics of Russian East*. 2021;1(13):10–18. (In Russ.)
16. **Abdrakhmanova G.I.** et al., Gokhberg L.M. (ed.) *What is the Digital Economy? Trends, Competencies, Measurement: Report to the XX April International Academic Conference on Economic and Social Development, Moscow, 9–12 April 2019*. Moscow: Publishing House of the Higher School of Economics; 2019. 82 p. (In Russ.)
17. SKOLKOVO Financial Innovations & Cashless Economy Centre. «Digital Russia» Index. [Electronic resource]. Moscow School of Management SKOLKOVO; 2018. 193 p. (In Russ.) Available from: <https://finance.skolkovo.ru/ru/sfice/research-reports/1779-2019-04-22/>.
18. **Yelin K.M., Usova N.V., Loginov M.P.** The Role of Artificial Intelligence Technologies in Shaping the Digital Model of the National Economy. *AlterEconomics*. 2024;21(4):723–747. (In Russ.) Available from: <https://doi.org/10.31063/AlterEconomics/2024.21-4.5>.
19. **Leontiev V.V.** *Economy as a Single Process*. Moscow: Economy; 1990. (In Russ.)
20. **Gerasimenko G.M.** *Inter-Industry Balance and Its Application*. Moscow: Finansy i statistika Publ.; 1984. (In Russ.)
21. **Miller R.E., Blair P.D.** *Input-Output Analysis: Foundations and Extensions (2nd Ed.)*. Cambridge: Cambridge University Press; 2009.
22. **Shirokov V.V.** *Modeling the Economy Based on Inter-Industry Balances*. Saint Petersburg: Piter Publishing House; 2006. (In Russ.)
23. **Romanovsky A.A.** *Digitalization of the Economy and Inter-Industry Analysis*. Moscow: Delo Publishing House; 2019. (In Russ.)
24. **Tatarkin A.I., Laptev V.V.** *Innovative Approaches to Inter-Industry Analysis*. Yekaterinburg: Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, 2018. (In Russ.)

About the authors

Vladimir V. Glinskiy – Dr. Sci. (Econ.), Professor; Professor, Department of Statistics, Novosibirsk State University of Economics and Management (NSUEM); Head, Research Laboratory «Sustainable Development of Social and Economic Systems», Siberian Institute of Management – Branch of RANEPA. 56, Kamenskaya Str., Novosibirsk, 630099, Russia; 6, Nizhegorodskaya Str., Novosibirsk, 630102, Russia. E-mail: v.v.glinskiy@nsuem.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7149-3020>.

Lyudmila K. Serga – Cand. Sci. (Econ.), Associate Professor; Associate Professor, Department of Statistics, Novosibirsk State University of Economics and Management (NSUEM); Head, Department of Business Analytics, Accounting and Statistics, Siberian Institute of Management – Branch of RANEPA. 56, Kamenskaya Str., Novosibirsk, 630099, Russia; 6, Nizhegorodskaya Str., Novosibirsk, 630102, Russia. E-mail: l.k.serga@nsuem.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8934-8876>.

Kristina S. Yushina – Postgraduate Student, Department of Statistics, Novosibirsk State University of Economics and Management (NSUEM); Project Manager, Aperbot LLC. 56, Kamenskaya Str., Novosibirsk, 630099, Russia; 10, Veteranov Pass., Bldg. 1, Moscow Region, Zvenigorod, 143180, Russia. E-mail: vritmekris@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3502-637X>.

Evgeny A. Varnavskiy – Postgraduate Student, Department of Regional Economics and Management, Novosibirsk State University of Economics and Management (NSUEM). 56, Kamenskaya Str., Novosibirsk, 630099, Russia. E-mail: e.a.varnavskij@nsuem.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4837-1914>.