

DOI: 10.26794/2587-5671-2024-28-3-31-42  
 УДК 33(045)  
 JEL E24, E25

## Изменение структуры налоговых поступлений регионов России

А. Ш. Камалетдинов, А. А. Ксенофонтов  
 Финансовый университет, Москва, Россия

### АННОТАЦИЯ

**Цель** работы – обоснование использования свойства инвариантности индексного метода для исследования изменения структуры налоговых доходов регионов России в период с 2017 по 2021 г. Объектом исследования являются 85 субъектов РФ, а предметом – их финансово-экономическая деятельность. Для анализа использованы данные, предоставляемые Росстатом и ФНС РФ. Основной **метод** исследования – индексный – в настоящее время активно используется при проведении экономического анализа на макро- и мезоуровнях. Но новизна исследования состоит в том, что только авторы статьи на основе индексов проводят мониторинг состояния деятельности регионов страны, основываясь на их налоговых поступлениях. Количественный анализ реализован с применением функций статистической обработки и визуализации данных языка программирования R. Межсубъектное сравнение выполнено с целью обозначения зон, требующих проведения финансово-экономической трансформации для улучшения деятельности регионов страны. Сравнение проведено не только по одному временному периоду, но и в динамике. **Результаты** статистического анализа показали, что предлагаемый индекс эффективности налоговых поступлений является инвариантным показателем, не зависящим от времени и произошедших изменений величины налоговых доходов. Из стационарности рассматриваемого признака следует, что значения индекса для 2017–2021 гг. можно объединить в единую однородную статистическую совокупность. Сделан **вывод**, что индекс эффективности можно использовать как некоторый группировочный признак для классификации субъектов Федерации. Разработанная методика может позволить интенсифицировать социально-экономический рост регионов, указывая на точки, требующие проведения изменений. В этой связи результаты проведенного анализа могут быть полезны: Министерству финансов и ФНС РФ для разработки финансовой и налоговой политики; Министерству экономического развития и администрациям субъектов РФ, обозначая зоны экономики регионов, требующих улучшения; представителям бизнес-сообщества при проведении экономического анализа регионов.

**Ключевые слова:** статистика; налоги; занятое население; региональная экономика; государственное управление

**Для цитирования:** Камалетдинов А. Ш., Ксенофонтов А. А. Изменение структуры налоговых поступлений регионов России. *Финансы: теория и практика*. 2024;28(3):31-42. DOI: 10.26794/2587-5671-2024-28-3-31-42

## Changes in the Structure of Tax Revenues of Russian Regions

A. Sh. Kamaletdinov, A. A. Ksenofontov  
 Financial University, Moscow, Russia

### ABSTRACT

The **purpose** of the study is to justify the use of the invariance property of the index method to study the change in the structure of tax revenues of Russian regions in the period from 2017 to 2021. The object of the study is eighty-five regions of the Russian Federation, and the subject is their financial and economic activities. Data from Rosstat and the Russian Federation's FTS were used for the analysis. To date, the index **method** is actively used in the conduct of economic analysis at the macro- and meso-levels. The **novelty** of the study is that only the authors of the article on the basis of indices monitor the state of activity of the regions of the country, based on their tax revenues. The quantitative analysis is implemented using the statistical processing and data visualization functions of the R programming language. The intersubjective comparison was done to identify areas that require financial and economic transformation to improve the activities of the country's regions. The comparison is made not only for one time, but also in dynamics. The **results** of the statistical analysis showed that the proposed tax income effectiveness index is an invariant indicator, independent of time and changes in the amount of tax income. It follows from the stationarity of the considered feature that the index values for 2017–2021 can be combined into a single homogeneous statistical aggregate. It was **concluded** that the index of effectiveness could be used as a grouping feature for the classification of Federation entities. The methodology developed can allow to intensify

the socio-economic growth of the regions, indicating points requiring changes. In this regard, the results of the analysis can be useful to: the Ministry of Finance of the Russian Federation and the Federal Tax Service of the Russian Federation for the development of financial and tax policy; the Ministry of Economic Development and administrations of the subjects of the Russian Federation, indicating the economic zones of regions that need to be improved; to representatives of the business community when conducting economic analysis of regions.

**Keywords:** statistics; taxes; employed population; regional economy; public administration

**For citation:** Kamaletdinov A. Sh., Ksenofontov A.A. Changes in the structure of tax revenues of Russian regions. *Finance: Theory and Practice*. 2024;28(3):31-42. (In Russ.). DOI: 10.26794/2587-5671-2024-28-3-31-42

## ВВЕДЕНИЕ

Несмотря на то что в настоящее время экономика России находится в непростой ситуации, все же существуют серьезные предпосылки для ее устойчивого экономического роста. Накладываемые санкции все больше подталкивают российские компании к развитию собственного производства. Происходит мобилизация экономических сил, основанная на импортозамещении. В этой связи необходимо регулярно проводить финансово-экономический анализ эффективности деятельности регионов нашей страны. Данные исследования смогут обозначить точки роста и зоны, требующие проведения изменений.

В такой области знаний, как менеджмент, описываемое направление деятельности имеет название «определение точки отсчета». Одним из способов определения данной точки является анализ работы конкурентов, проводимый с целью улучшения собственной деятельности. Авторы статьи в роли соперничающих экономических субъектов рассматривают регионы России. Проведение их сравнительной оценки может выявить зоны, требующие улучшения, и обозначить перспективные направления развития. С целью сравнения между собой экономических субъектов РФ был разработан индексный метод оценки эффективности функционирования регионов нашего государства [1, с. 82]. Имея необходимый инструментарий для проведения межсубъектного сравнения, в том числе и по экономическим отраслям, авторы работы проводят постоянный мониторинг эффективности деятельности всех субъектов РФ (отметим, что в отчетном периоде 2017–2021 гг. их было 85). Также, улучшая эффективность функционирования отстающих регионов, разрешается проблема дисбаланса в экономике, на которую указывает известный экономист Г.Б. Клейнер [2]. Разрешение данного аспекта приведет к снижению уровня межрегионального неравенства, о котором пишут авторы этой статьи в работе [3, с. 63].

## МЕТОДЫ

Целью проводимого исследования является анализ изменения структуры налоговых поступлений среди субъектов РФ в период с 2017 по 2021 г. Объектом данного исследования являются 85 субъектов федерации. В качестве предмета рассмотрена финансово-экономическая деятельность регионов, оцененная посредством величины налоговых поступлений, собираемых на их территориях.

Ответим на вопрос: почему выбрано именно это количество субъектов и именно этот период времени? Для расчета изменения структуры налоговых доходов, поступивших от субъектов РФ, необходимо иметь постоянную структуру экономических субъектов и видов экономической деятельности, которые создают налоговые доходы. Напомним, что количество регионов нашей страны периодически изменяется. Последняя трансформация произошла в 2022 г. в связи с принятием в состав РФ четырех новых субъектов, в том числе Донецкой Народной Республики<sup>1</sup>. Предшествующие изменения численности и структуры субъектов РФ произошли в 2014 г. и были вызваны возвращением в состав России Республики Крым и г. Севастополь<sup>2</sup>.

Верхняя временная граница исследований снижена в связи с тем, что авторы в проводимом анализе используют данные о численности занятого населения, предоставляемые Росстатом. Данная информация поступает в свободный доступ с вре-

<sup>1</sup> Федеральный конституционный закон от 04.10.2022 № 5-ФКЗ «О принятии в Российскую Федерацию Донецкой Народной Республики и образовании в составе Российской Федерации нового субъекта — Донецкой Народной Республики». Гарант. URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/405281303/> (дата обращения: 04.03.2023).

<sup>2</sup> Федеральный конституционный закон от 21.03.2014 № 6-ФКЗ «О принятии в Российскую Федерацию Республики Крым и образовании в составе Российской Федерации новых субъектов — Республики Крым и города федерального значения Севастополя» (с изменениями и дополнениями). Гарант. URL: <https://constitution.garant.ru/act/federative/70618342/> (дата обращения: 04.03.2023).

менным лагом в два года. Следовательно, верхняя временная граница соответствует 2021 г. В нашем распоряжении имеются данные о численности занятого населения (ЗН) и налоговых доходах (НД) по видам экономической деятельности (ВЭД) начиная с 2006 г. Но здесь необходимо рассмотреть еще одну причину, вызывающую временные ограничения. В нашей стране все экономические отрасли распределены по ВЭД, которые вводятся и изменяются в соответствии с Общероссийским классификатором видов экономической деятельности (ОКВЭД)<sup>3</sup>.

Рассматривая анализируемую информацию (численность ЗН и налоговые поступления по ВЭД), необходимо отметить, что последнее значимое для наших исследований преобразование структуры данных произошло в 2017 г. Например, из ВЭД «Транспорт и связь» были сформированы два отдельных направления: «Транспортировка и хранение» и «Деятельность в области информации и связи». Поэтому нижняя временная граница соответствует этому году. Следовательно, в работе изменение налоговых поступлений будет рассматриваться в период с 2017 по 2021 г. в 85 субъектах РФ. Как видно, на выбор количества рассматриваемых регионов и периода времени повлияли причины государственно-политического, экономического и технологического характера. Рассматривая детализацию экономических отраслей по ВЭД, можно отметить еще один факт. ФНС РФ дает более глубокий отраслевой разрез, и исследования ограничиваются обобщенными данными, предоставляемыми Росстатом.

Далее ответим на третий вопрос: почему именно эти данные?

В работе [3, с. 63] рассмотрена финансово-экономическая деятельность любого из субъектов РФ как концептуальная модель, оперирующая финансовыми потоками, состоящими из налоговых и неналоговых поступлений, таможенных платежей и страховых взносов. Данные платежи распределяются между бюджетами разных уровней, а также поступают во внебюджетные фонды. Результатом деятельности такой экономической системы являются налоговые поступления в доходную часть консолидированного бюджета субъекта федерации и федерального бюджета от деятельности компаний, расположенных в грани-

цах региона. В свою очередь, входами системы являются выплаты из федерального бюджета, такие как: дотации, субвенции, трансферты и субсидии. Часть из перечисленных финансовых потоков являются элементами обратной связи.

Проведем аналогию между функционированием субъекта федерации и деятельностью коммерческой организации. Одной из основных целей организации в рыночной экономике является получение прибыли, которая является мерилем эффективности ее деятельности. Для удобства сравнения компаний между собой можно разделить данную прибыль на активы, ее формирующие. Одним из ресурсов, образующих прибыль, является персонал компании. Вследствие чего для сравнения эффективности деятельности компании с ее конкурентами следует разделить объем получаемой прибыли на численность персонала, ее создающую.

В нашем случае одним из основных показателей, отражающих прибыльность субъекта РФ, являются налоговые доходы, собираемые на его территории. Для более точного сравнения регионов между собой разделим налоговые поступления любого региона на численность занятого в их создании населения. Как было сказано выше, информацию о налоговых поступлениях предоставляет Федеральная налоговая служба РФ, а данные о занятом населении — Росстат. Отметим, что данная информация является свободно распространяемой и может быть использована в экономических исследованиях.

В статье осуществляется сравнительная финансово-экономическая оценка состояния субъектов РФ на основе индексного метода. Данное направление исследований принадлежит к статистическим методам, и его прикладной аспект исследований используется во многих отраслях науки и техники. Весьма часто индексный метод применяется при проведении экономических исследований. При этом рассматриваются различные грани экономической, финансовой и управленческой деятельности.

Индексный метод имеет широкое применение в макроэкономике. На сегодняшний день индекс инклюзивного развития (Inclusive Development Index, IDI) является альтернативой мерой показателю ВВП. IDI более точно определяет уровень социально-экономического положения стран мира, при этом учитывая уровень и темпы улучшения общего социально-экономического прогресса. Показатель базируется на 12 индикаторах, которые объединены в три группы [4, с. 1117; 5, с. 779]. Од-

<sup>3</sup> Росстандарт «ОК 029–2014 (КДЕС Ред.2). Общероссийский классификатор видов экономической деятельности» от 31.01.2014 № 14-ст. Собрание законодательства Российской Федерации с изм. и доп. в ред. от 11.05.2023.

ним из индикаторов, используемом в IDI, является индекс человеческого развития. Анализу данного показателя посвящены многочисленные работы зарубежных [6, с. 425; 7, с. 443] и российских авторов [8, с. 54; 9, с. 75]. Отечественные ученые также используют данный индекс для оценки развития человеческого капитала в нашей стране [10, с. 122; 11, с. 44].

Отметим, что индекс эффективности функционирования субъектов РФ, разработанный авторами статьи, также является инклюзивным и основывается на 14 индикаторах, соответствующих 14 ВЭД [1, с. 82]. Применительно к сравнению и развитию регионов нашей страны IDI рассмотрен в работах [12, с. 611; 13, с. 1]. Индексы активно применяются и для анализа неравенства в распределении доходов, услуг [14], региональных налоговых поступлений [3, с. 63] и пр. Использованию индексов для оценки неравномерности распределения доходов посвящены работы [15, с. 1199; 16]. Данный аспект исследований рассматривается и в работах российских экономистов [17, с. 72; 18, с. 5].

Индексный метод получил широкое применение в различных областях науки и техники. На основе индексов проводят анализ влияния экологии на качество жизни населения [19, с. 4; 20] и оценивают климатические риски [21]. Также данный метод может быть использован для сравнения и оценки качества предоставляемых услуг [22, 23]. Используются индексы и для проведения оценки изменения потребительских цен, характеризующих средний темп изменения цен товаров за определенный период [24, с. 69; 25, с. 368]. Индексы активно применяются в статистике, например, в подтверждающем факторном анализе (Confirmatory factor analysis, CFA) [26, с. 455; 27, с. 1], и в эконометрических исследованиях для моделирования экономических процессов [28, с. 113; 29, с. 168]. Индексы могут быть также применимы для сравнения экономических отраслей между собой [30]. Отметим, что разработанный авторами индексный метод анализа эффективности функционирования субъектов РФ позволяет сопоставлять не только эти субъекты, но и сравнивать между собой экономические системы одинаковых уровней.

В работе [1, с. 82] был предложен относительный показатель эффективности деятельности субъектов РФ, являющийся частным от деления объема налоговых поступлений к среднегодовой численности занятого населения субъекта РФ по определенному виду экономической деятельности. Он получил название относительного показателя

эффективности налоговых поступлений (ОПЭН) по виду экономической деятельности. Для любого региона страны можно определить 14 таких показателей (исходя из количества ВЭД,  $m = 14$ ) — ОПЭН<sub>*ij*</sub>. В данном случае индекс *i* принимает значения от 1 до 85, а индекс *j* соответствует виду экономической деятельности и располагается в пределах от 1 до 14. Показатель ОПЭН<sub>*ij*</sub> отражает налоговый доход в среднем по региону, который приносит в бюджет страны один работник, занятый в соответствующем ВЭД. Далее ОПЭН<sub>*ij*</sub> будет обозначен как  $X_{ij}$ .

Рассчитаем для каждого ВЭД среднюю величину ОПЭН<sub>*ij*</sub> для всех субъектов РФ. В результате получим 13 средних величин, которые определялись по формуле простой средней:

$$\bar{X}_j = \frac{\sum_{i=1}^n X_{ij}}{n}.$$

Для каждого налога определим дисперсию  $D_j$  и среднее квадратическое отклонение  $\sigma_j$  относительного показателя эффективности налоговых поступлений по всем субъектам. Эти показатели вариации были рассчитаны по следующим формулам:

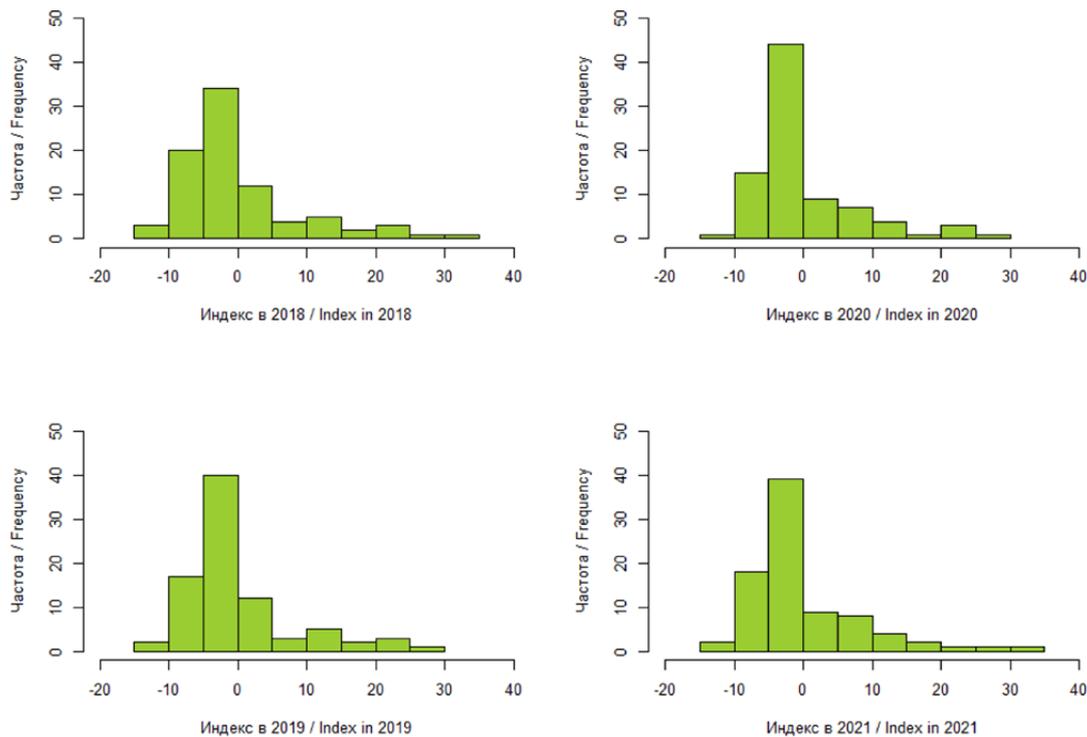
$$D_j = \frac{\sum_{i=1}^n (X_{ij} - \bar{X}_j)^2}{n-1} \text{ и } \sigma_j = \sqrt{D_j}.$$

С помощью вычисленных средних величин проведем центрирование всех относительных показателей  $X_{ij}$  по следующей формуле:  $\dot{X}_{ij} = X_{ij} - \bar{X}_j$ . Если к рассчитанным центрированным относительным показателям  $\dot{X}_{ij}$  применить операцию нормирования с помощью средних квадратических отклонений  $\sigma_j$ , то получим стандартизованные относительные показатели эффективности налоговых поступлений (индикаторы) для каждого вида экономической

деятельности по всем субъектам  $U_{ij} = \frac{\dot{X}_{ij}}{\sigma_j}$ .

Отметим, что величины  $U_{ij}$  не имеют размерности. Кроме того, все средние величины стандартизованных относительных показателей эффективности налоговых поступлений для каждого вида экономической деятельности равны нулю, т.е.  $\bar{U}_j = 0$  для всех *j*, а все дисперсии этих показателей

$$D_j = \frac{\sum_{i=1}^n (U_{ij} - \bar{U}_j)^2}{n-1} \text{ равны единице.}$$



**Рис. 1 / Fig. 1. Распределение индекса эффективности налоговых поступлений субъектов РФ / Distribution of the Tax Revenues Efficiency Index of the Russian Regions**

*Источник / Source:* расчеты авторов по данным ФНС РФ и Росстат / *Calculations of the authors according to the data of the Federal Tax Service of the Russian Federation and Rosstat.* URL: [https://www.nalog.gov.ru/rn77/related\\_activities/statistics\\_and\\_analytics/forms/](https://www.nalog.gov.ru/rn77/related_activities/statistics_and_analytics/forms/); <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13204> (дата обращения: 04.03.2023) / (accessed on 04.03.2023).

Так как на объем налоговых поступлений 14 ВЭД оказывают влияние разнообразные факторы внешней и внутренней среды, то можно предполагать, что стандартизованные величины  $U_{ij}$  подчиняются разным законам распределения, но с одинаковыми средними и дисперсиями. Таким образом, любой регион России характеризуется системой безразмерных показателей с одинаковыми средними величинами, равными нулю, и дисперсиями, равными единице.

Если для каждого субъекта просуммировать полученные показатели по всем видам экономической деятельности, то в итоге будем иметь значения некоторого совокупного показателя, отражающего эффективность налоговых поступлений в субъекте по всем видам экономической деятельности:

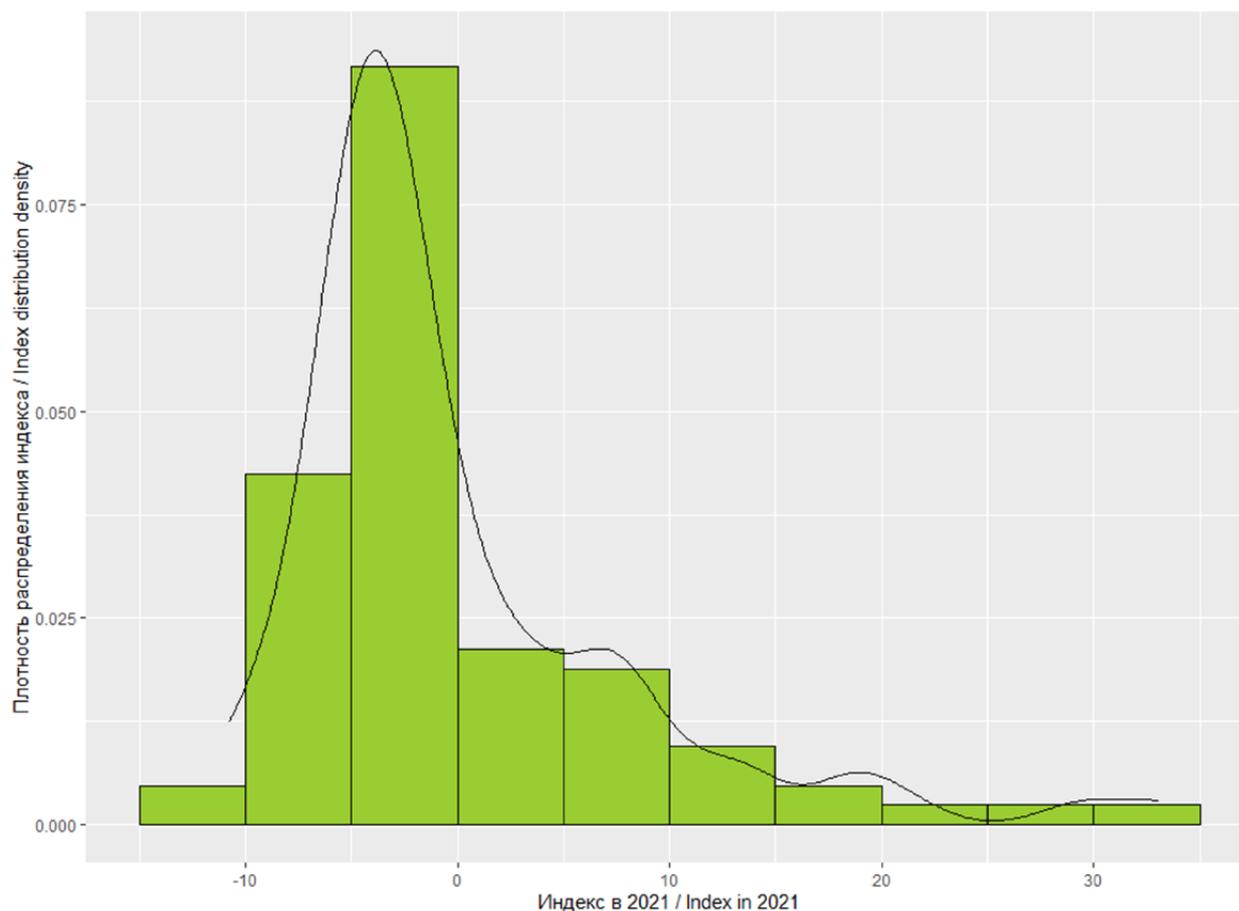
$$I_i = \sum_{j=1}^m U_{ij}.$$

Полученный индекс эффективности налоговых поступлений базируется на 13 индикаторах, каждый из которых соответствует виду экономической

деятельности и оценивает уровень экономического развития субъекта (значение индекса в  $i$ -м субъекте равняется  $I_i$ ).

### РЕЗУЛЬТАТЫ

Объединим собранные данные о налоговых поступлениях субъектов РФ, численности их занятого населения по видам экономической деятельности за период 2017–2021 гг. в один набор данных и воспользуемся инструментарием статистической обработки и визуализации языка R. Поскольку, по замыслу авторов, индекс эффективности налоговых поступлений предназначен для сравнения субъектов между собой, то возникает вопрос: зависит ли этот показатель от времени или его можно считать инвариантной мерой эффективности налоговых поступлений субъектов РФ в рассматриваемом периоде? Если этот показатель от времени не зависит (по крайней мере, в рассматриваемом интервале времени 2017–2021 гг.), то его можно использовать как некоторый группировочный фактор для субъек-



**Рис. 2 / Fig. 2. Ядерная оценка плотности распределения индекса, рассчитанного по данным о налоговых поступлениях субъектов РФ в 2021 г. / Kernel Density Estimation of the Index Calculated from the Data on Tax Revenues of the Russian Federation's Subjects in 2021**

*Источник / Source:* расчеты авторов по данным ФНС РФ и Росстата / Calculations of the authors according to the data of the Federal Tax Service of the Russian Federation and Rosstat. URL: [https://www.nalog.gov.ru/rn77/related\\_activities/statistics\\_and\\_analytics/forms/](https://www.nalog.gov.ru/rn77/related_activities/statistics_and_analytics/forms/); <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13204> (дата обращения: 04.03.2023) / (accessed on 04.03.2023).

ектов РФ с точки зрения эффективности их налоговых доходов.

Попробуем, используя некоторые методы обработки и визуализации данных, ответить на эти вопросы. На *рис. 1* представлены гистограммы распределения индекса в различные годы рассматриваемого периода времени.

Сравнивая графики на *рис. 1*, можно отметить, что распределения индекса в различные годы сходны по виду, имеют ярко выраженную правую асимметрию и не похожи на нормальное распределение. Например, на *рис. 2* представлена ядерная оценка плотности распределения индекса по данным 2021 г. Видно, что эта оценка сильно отличается от кривой нормального распределения.

Для проверки гипотезы о нормальном распределении признака имеется несколько специальных статистических тестов. Используя язык програм-

мирования R, можно реализовать практически все такие тесты или в виде базовых функций, или функций, входящих в состав отдельных пакетов. Воспользуемся одной базовой функцией `shapiro.test()`, реализующей тест Шапиро-Уилка, и функцией `lillie.test()` из пакета `nortest`, с помощью которой можно провести тест Колмогорова-Смирнова в модификации Лиллиефорса. В *табл. 1* приведены результаты этих тестов для данных о налоговых поступлениях в 2021 г. (тесты Шапиро-Уилка и Колмогорова-Смирнова в модификации Лиллиефорса соответственно).

Видно, что полученные значения *p-value* в обоих тестах малы, много меньше используемых на практике значений уровня значимости 0,001–0,1. Это указывает на то, что нулевую гипотезу о нормальном законе распределения индекса следует отвергнуть. Аналогичные расчеты были проведены и для других годов рассматриваемого периода

Таблица 1 / Table 1

**Результаты проверки нормальности индекса по данным за 2021 г. /  
Results of Checking the Normality of the Index According to Data for 2021**

Статистические тесты / Statistical tests	Результаты проверки / Verification results
Shapiro-Wilk normality test	data: idfs\$y2021 W = 0.81507, p-value = 6.119e – 09
Lilliefors (Kolmogorov-Smirnov) normality test	data: idfs\$y2021 D = 0.21377, p-value = 2.458e – 10

Источник / Source: расчеты авторов / Author's calculations.

Таблица 2 / Table 2

**Результаты проверки нормальности индекса по данным за 2017–2021 гг. /  
Results of Checking the Normality of the Index According to Data for 2017–2021**

Статистические тесты / Statistical tests	p-значения / p-value				
	2017	2018	2019	2020	2021
Shapiro-Wilk normality test, p-value	2.12e – 08	1.05e – 08	5.79e – 09	2.45e – 09	6.12e – 09
Lilliefors (Kolmogorov-Smirnov) normality test, p-value	1.03e – 08	1.2e – 09	4.23e – 09	1.46e – 10	2.46e – 10

Источник / Source: расчеты авторов / Author's calculations.

(табл. 2). Везде гипотеза о нормальном законе отвергается.

По результатам, приведенным в табл. 2, можно сделать вывод о том, что закон распределения индекса в рассматриваемом периоде 2017–2021 гг. отличается от нормального закона.

Одним из важных условий применимости дисперсионного анализа является однородность (гомоскедастичность) групповых (годовых) дисперсий изучаемого признака. Для проверки гомоскедастичности дисперсий в нашем случае воспользуемся тестом Левена. Используем для этого функцию `leveneTest` из пакета `car` языка программирования R. Результаты применения данной функции приведены в табл. 3.

Видно, что полученное значение p-value 0.9715 много больше используемых на практике значений уровня значимости 0,001–0,1. Поэтому нулевая гипотеза о равенстве групповых (годовых) дисперсий не отвергается. Таким образом, условие однородности дисперсий в нашем случае выполняется.

Известно, что основными требованиями к применению классического однофакторного дисперсионного анализа являются условие нормального распределения изучаемого признака и однородность (гомоскедастичность) дисперсий во всех

сравниваемых группах. В нашем случае отмечается отклонение распределения индекса от нормального закона и соблюдение условия однородности дисперсий. При этом форма распределения индекса во всех сравниваемых группах схожая (рис. 1). Поэтому для проведения дисперсионного анализа воспользуемся критерием Краскела-Уоллиса (англ. *Kruskal-Wallis*). Этот метод можно отнести к непараметрическим аналогам однофакторного дисперсионного анализа. Он обычно используется, когда нарушается предположение о нормальном законе распределения изучаемого признака. В языке программирования R дисперсионный анализ по Краскелу-Уоллису выполняется при помощи базовой функции `kruskal.test()`. Результаты дисперсионного анализа по Краскелу-Уоллису представлены в табл. 3. Сравнение полученного значения p-value 0,9858 с уровнем значимости из диапазона 0,001–0,1 позволяет принять нулевую гипотезу о равенстве средних величин (медиан) индекса в разных группах (годах).

Самым простым способом оценки однородности дисперсий и равенства средних величин изучаемого признака является визуализация его вариации с помощью диаграммы размаха (рис. 3). Видно, что визуализация сравнения значений

Результаты использования функций языка R при анализе данных за 2017–2021 гг. /  
Results of Using R-Language Functions in Data Analysis of 2017–2021

Статистические тесты / Statistical tests	Результаты проверки / Verification results
Levene's Test for Homogeneity of Variance (center = median)	Df F value Pr (>F) 40.12970.9715
Kruskal-Wallis rank sum test	data: idf\$index by idf\$year Kruskal-Wallis chi-squared = 0.35702, df = 4, p-value = 0.9858

Источник / Source: расчеты авторов / Author's calculations.

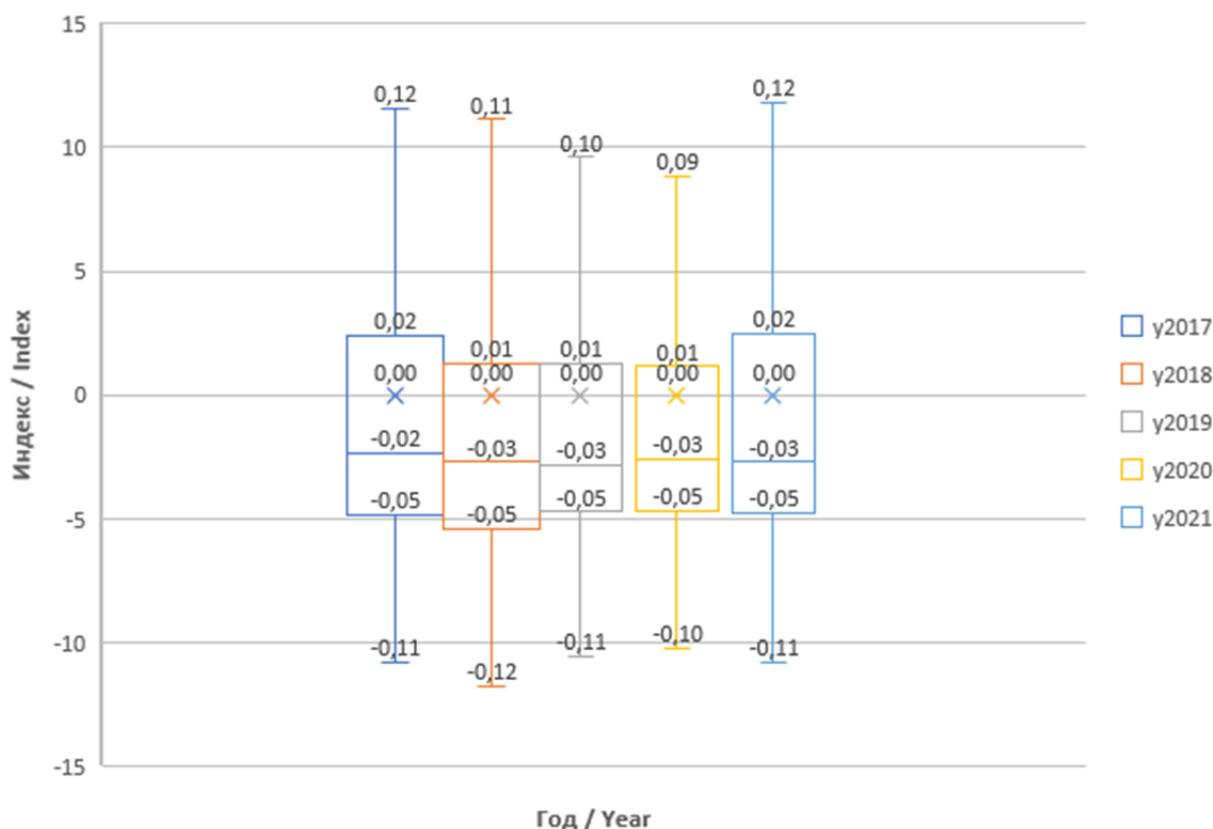


Рис. 3 / Fig. 3. Диаграммы размаха индекса налоговых поступлений в 2017–2021 гг. /  
Charts of the Scope of the Tax Revenue Index in 2017–2021

Источник / Source: расчеты авторов / Author's calculations.

индекса в различные годы позволяет подтвердить правильность выводов проведенных тестов. Таким образом значения индекса эффективности налоговых поступлений, вычисленные для каждого года периода 2017–2021 гг., можно рассматривать как единую однородную статистическую совокупность. Следовательно, имеются все основания предполагать, что структура налоговых

доходов субъектов РФ в течение 2017–2021 гг. не изменялась.

Исходя из того, что рассматриваемый показатель является стационарным (не зависит от времени, по крайней мере, в рассматриваемом периоде), его можно использовать как некоторый группировочный фактор для субъектов РФ с точки зрения эффективности их налоговых до-

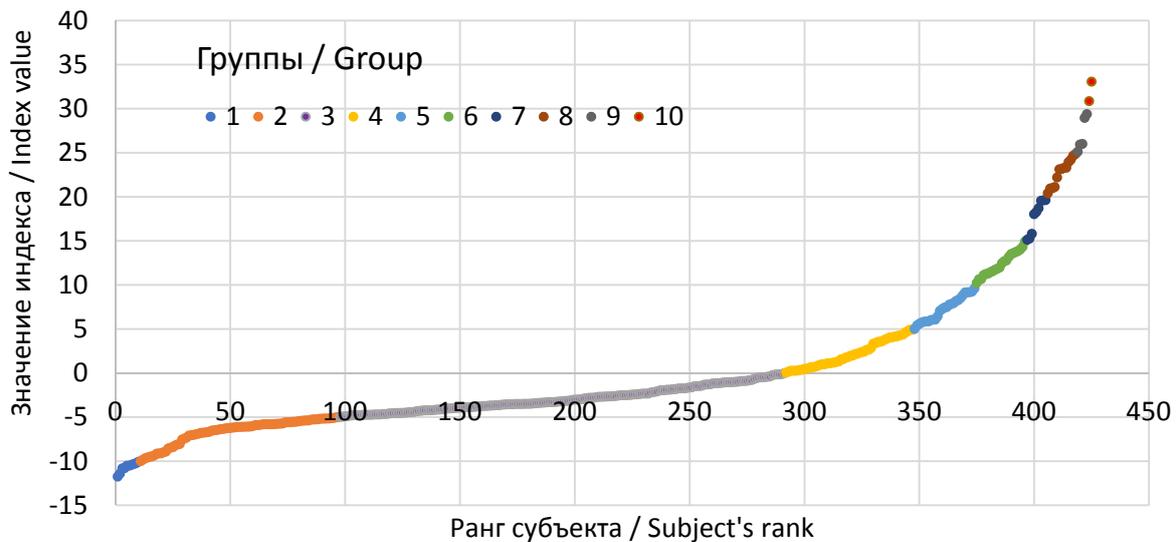


Рис. 4 / Fig. 4. Распределение субъектов РФ по величине индекса в 2017–2021 гг. /  
Distribution of the Russian Federation Subject's by Index Value in 2017–2021

Источник / Source: расчеты авторов / Author's calculations.

ходов. Например, на рис. 4 представлена кривая распределения субъектов РФ по величине индекса (ранжированных в порядке возрастания индекса), сегментированная на группы (классы). Как пример, рассмотрено десять групп.

Из рис. 4 следует, что кривая распределения субъектов РФ по величине индекса (ранжированных в порядке возрастания индекса) представляет собой по виду гладкую монотонную возрастающую нелинейную функцию. При этом значения индексов субъектов, разделенных на группы, хорошо «ложатся» на общую кривую.

## ВЫВОДЫ

В качестве заключения можно сделать вывод о том, что в работе проведен анализ эффективности деятельности 85 субъектов РФ. Для исследования эффективности деятельности регионов применен разработанный авторами статьи индексный метод. С целью обозначения зон в деятельности регионов, требующих трансформации, проведено межсубъектное сравнение не только по одному временному периоду, но и в динамике за пять лет. Для исследования взят максимально возможный временной период — с 2017 по 2021 г. Временные ограничения связаны с изменениями числа субъектов РФ и структурой используемых данных. Для анализа использованы данные о налоговых поступлениях и численности занятого населения, предоставляемые ФНС

РФ и Росстатом соответственно. Инструментом для обработки данных и визуализации расчетов применен язык программирования R.

Результаты статистического анализа, приведенные в работе, позволяют говорить о том, что индекс эффективности налоговых поступлений действительно является инвариантным показателем налоговых поступлений. Его значения не зависят от самих размеров доходов и от времени, в котором они получены (по крайней мере, в рассматриваемом интервале времени). Отсюда следует, что на протяжении 2017–2021 гг. в структуре налоговых доходов субъектов РФ по видам экономической деятельности не произошло существенных изменений. Поскольку рассматриваемый признак является стационарной величиной, то значения индекса, полученные в 2017–2021 гг., можно объединить в единую однородную статистическую совокупность. Это позволяет использовать индекс эффективности как некоторый группировочный признак для классификации субъектов РФ.

Следует отметить, что субъекты РФ имеют все предпосылки для своего экономического роста. По мнению авторов, предлагаемый индексный метод можно использовать в разработке новых подходов и гибких инструментов финансовой и налоговой политики, нацеленных на отдельные группы субъектов РФ, имеющих предпосылки расширения и совершенствования тех или иных видов экономической деятельности на своей территории.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

1. Камалетдинов А. Ш., Ксенофонтов А. А. Индексный метод оценки эффективности функционирования видов экономической деятельности. *Финансы: теория и практика*. 2019;23(3):82–95. DOI: 10.26794/2587–5671–2019–23–3–82–95  
Kamaletdinov A. Sh., Ksenofontov A. A. Index method of evaluating the performance of economic activities. *Finance: Theory and Practice*. 2019;23(3):82–95. DOI: 10.26794/2587–5671–2019–23–3–82–95
2. Клейнер Г. Б. Системная перезагрузка российской экономики: ключевые направления и перспективы. *Научные труды Вольного экономического общества России*. 2020;223(3):111–122. DOI: 10.38197/2072–2060–2020–223–3–111–122  
Kleiner G. B. A system reboot of the Russian economy: Key directions and prospects. *Nauchnye trudy Vol'nogo ekonomicheskogo obshchestva Rossii = Scientific Works of the Free Economic Society of Russia*. 2020;223(3):111–122. (In Russ.). DOI: 10.38197/2072–2060–2020–223–3–111–122
3. Камалетдинов А. Ш., Ксенофонтов А. А. Оценка межрегионального неравенства налоговых поступлений. *Финансы: теория и практика*. 2023;27(1):63–75. DOI: 10.26794/2587–5671–2023–27–1–63–75  
Kamaletdinov A. Sh., Ksenofontov A. A. Assessment of interregional inequality of tax revenues. *Finance: Theory and Practice*. 2023;27(1):63–75. DOI: 10.26794/2587–5671–2023–27–1–63–75
4. Dörffel C., Schuhmann S. What is inclusive development? Introducing the multidimensional inclusiveness index. *Social Indicators Research*. 2022;162(3):1117–1148. DOI: 10.1007/s11205–021–02860–y
5. Onyshchenko S., Skryl V., Hlushko A., Maslii O. Inclusive development index. In: Onyshchenko V., Mammadova G., Sivitska S., Gasimov A., eds. Proc. 4<sup>th</sup> Int. conf. on building innovations (ICBI 2022). Cham: Springer-Verlag; 2022:779–790. (Lecture Notes in Civil Engineering. Vol. 299). DOI: 10.1007/978–3–031–17385–1\_66
6. Kuc-Czarneck M. Sensitivity analysis as a tool to optimize Human Development Index. *Equilibrium: Quarterly Journal of Economics and Economic Policy*. 2019;14(3):425–440. DOI: 10.24136/eq.2019.020
7. Mariano E. B., Ferraz D., de Oliveira Gobbo S. C. The human development index with multiple data envelopment analysis approaches: A comparative evaluation using social network analysis. *Social Indicators Research*. 2021;157(2):443–500. DOI: 10.1007/s11205–021–02660–4
8. Кузнецова Л. М., Пилюгина П. М. Индекс развития человеческого потенциала как основной стратегический инструмент концепции развития человека. *Экономическая среда*. 2019;(2):54–60.  
Kuznetsova L. M., Pilyugina P. M. Index of human potential development as the basic strategic tool of the concept of individual development. *Ekonomicheskaya sreda = Economic Environment*. 2019;(2):54–60. (In Russ.).
9. Герасимов В. О., Шарафутдинов Р. И., Ахметшин Э. М. Влияние универсального базового дохода на человеческий капитал и процессы инклюзивного роста и развития. *Теоретическая и прикладная экономика*. 2019;(1):75–92. DOI: 10.25136/2409–8647.2019.1.29158  
Gerasimov V. O., Sharafutdinov R. I., Akhmetshin E. M. The impact of universal basic income on human capital and the processes of inclusive growth and development. *Teoreticheskaya i prikladnaya ekonomika = Theoretical and Applied Economics*. 2019;(1):75–92. (In Russ.). DOI: 10.25136/2409–8647.2019.1.29158
10. Стофарандова В. В., Абдусаламова Р. А. Основные особенности и перспективы индекса человеческого развития в Российской Федерации. *Экономика: вчера, сегодня, завтра*. 2022;12(9–1):122–130. DOI: 10.34670/AR.2022.36.10.008  
Stofarandova V. V., Abdusalamova R. A. Main features and prospects of the human development index in the Russian Federation. *Ekonomika: vchera, segodnya, zavtra = Economics: Yesterday, Today and Tomorrow*. 2022;12(9–1):122–130. (In Russ.). DOI: 10.34670/AR.2022.36.10.008
11. Илясова Ю. В., Мираньков Д. Б., Шенгелия Т. А. Развитие человеческого капитала Российской Федерации и его позиции в международных рейтингах. *Ученые записки Крымского федерального университета имени В. И. Вернадского. Экономика и управление*. 2020;6(2):44–58. DOI: 10.37279/2413–1644–2020–6–2–44–58  
Plyasova Yu. V., Mirankov D. B., Shengelia T. A. Development of human capital of the Russian Federation and its position in international ratings. *Uchenye zapiski Krymskogo federal'nogo universiteta imeni V. I. Vernadskogo. Ekonomika i upravlenie = Scientific Notes of V. I. Vernadsky Crimean Federal University. Economics and Management*. 2020;6(2):44–58. (In Russ.). DOI: 10.37279/2413–1644–2020–6–2–44–58
12. Mikheeva N. Qualitative aspect of the regional growth in Russia: Inclusive development index. *Regional Science Policy & Practice*. 2020;12(4):611–627. DOI: 10.1111/rsp3.12289

13. Sharafutdinov R. I., Gerasimov V. O., Akhmetshin E. M., Karasik E. A., Kalimullina O. V. Inclusive development index in Russia: Analysis, methods, possibility of application. *Gênero & Direito*. 2019;8(4):231–241. DOI: 10.22478/ufpb.2179–7137.2019v8n4.48400
14. Yu H., Yu S., He D., Lu Y. Equity analysis of Chinese physician allocation based on Gini coefficient and Theil index. *BMC Health Services Research*. 2021;21(1):455. DOI: 10.1186/s12913–021–06348-w
15. Chakraborty A. Issues in social indicators, composite indices and inequality. *Economic and Political Weekly*. 2002;37(13):1199–1202. DOI: 10.2307/4411922
16. Walker J., Martin M., Seery E., Abdo N., Kamande A., Lawson M. The commitment to reducing inequality index 2022. Washington, DC: Development Finance International; 2022. 77 p. URL: [https://reliefweb.int/report/world/commitment-reducing-inequality-index-2022#:~:text=The%202022%20Commitment%20to%20Reducing%20Inequality%20\(CRI\)%20Index%20is%20the,161%20governments%20during%202020%E2%80%932022](https://reliefweb.int/report/world/commitment-reducing-inequality-index-2022#:~:text=The%202022%20Commitment%20to%20Reducing%20Inequality%20(CRI)%20Index%20is%20the,161%20governments%20during%202020%E2%80%932022)
17. Цхададзе Н.В. Социально-экономическое неравенство в распределении доходов. *Мировая экономика: проблемы безопасности*. 2021;(1):72–76. (На англ.).  
Tskhadadze N. V. Socio-economic inequality in the distribution of income. *Mirovaya ekonomika: problemy bezopasnosti = World Economy: Security Problems*. 2021;(1):72–76.
18. Карцева М.А., Кузнецова П.О. Справедливое и несправедливое неравенство в России: оценка вклада неравенства возможностей в неравенство доходов. *Прикладная эконометрика*. 2020;(2):5–31. DOI: 10.22394/1993–7601–2020–58–5–31  
Kartseva M. A., Kuznetsova P. O. Is income inequality fair in Russia? Inequality of opportunity and income inequality. *Prikladnaya ekonometrika = Applied Econometrics*. 2020;(2):5–31. (In Russ.). DOI: 10.22394/1993–7601–2020–58–5–31
19. Рюмина Е.В. Экологически скорректированный индекс человеческого развития. *Народонаселение*. 2020;23(1):4–12. DOI: 10.19181/population.2020.23.1.1  
Ryumina E. V. Ecologically adjusted human development index. *Narodonaselenie = Population*. 2020;23(1):4–12. (In Russ.). DOI: 10.19181/population.2020.23.1.1
20. Hickel J. The sustainable development index: Measuring the ecological efficiency of human development in the anthropocene. *Ecological Economics*. 2020;167:106331. DOI: 10.1016/j.ecolecon.2019.05.011
21. Eckstein D., Künzel V., Schäfer L. The global climate risk index 2021. Bonn: Germanwatch; 2021. 50 p. URL: [https://www.germanwatch.org/sites/default/files/Global%20Climate%20Risk%20Index%202021\\_2.pdf](https://www.germanwatch.org/sites/default/files/Global%20Climate%20Risk%20Index%202021_2.pdf)
22. Haakenstad A., Yearwood J. A., Fullman N., et al. Assessing performance of the Healthcare Access and Quality Index, overall and by select age groups, for 204 countries and territories, 1990–2019: A systematic analysis from the Global Burden of Disease Study 2019. *The Lancet Global Health*. 2022;10(12):e1715–e1743. DOI: 10.1016/S 2214–109X(22)00429–6
23. Cavaller V. Multidimensional assessment of knowledge transfer in higher education: The Sextuple Helix Model for science and society progress and the KT Quality Index. In: Wensley A., Evans M., eds. Proc. 17<sup>th</sup> Int. conf. on intellectual capital, knowledge management & organisational learning (ICICKM 2020). (Toronto, October 15–16, 2020). Reading: Academic Conferences International Ltd.; 2020:109–119. DOI: 10.34190/IKM.20.030
24. Козлова М.А. От Ласпейреса до Торнквиста: эмпирическая оценка индекса потребительских цен в России. *Учет и статистика*. 2020;(2):69–77.  
Kozlova M. A. From Laspeyres to Tornquist: Empirical assessment of Russian consumer price index. *Uchet i statistika = Accounting and Statistics*. 2020;(2):69–77. (In Russ.).
25. Козлова М.А. Теоретические аспекты экономической статистики: индекс потребительских цен vs индекс стоимости жизни. *Журнал экономической теории*. 2019;16(3):368–377. DOI: 10.31063/2073–6517/2019.16–3.6  
Kozlova M. A. Theoretical aspects of economic statistics: Consumer price index vs cost-of-living index. *Zhurnal ekonomicheskoi teorii = Russian Journal of the Economic Theory*. 2019;16(3):368–377. (In Russ.). DOI: 10.31063/2073–6517/2019.16–3.6
26. Cai L., Chung S. W., Lee T. Incremental model fit assessment in the case of categorical data: Tucker-Lewis index for item response theory modeling. *Prevention Science*. 2023;24(3):455–466. DOI: 10.1007/s11121–021–01253–4

27. Wiedermann W., Bonifay W., Huang F.L. Advanced categorical data analysis in prevention science. *Prevention Science*. 2023;24(4):393–397. DOI: 10.1007/s11121-022-01485-y
28. Maistre S., Patilea V. Nonparametric model checks of single-index assumptions. *Statistica Sinica*. 2019;29(1):113–138. DOI: 10.5705/ss.202015.0337
29. Birke M., Van Belleghem S., Van Keilegom I. Semi-parametric estimation in a single-index model with endogenous variables. *Scandinavian Journal of Statistics*. 2017;44(1):168–191. DOI: 10.1111/sjos.12247
30. Chang L., Iqbal S., Chen H. Does financial inclusion index and energy performance index co-move? *Energy Policy* 2023;174:113422. DOI: 10.1016/j.enpol.2023.113422

## ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ / ABOUT THE AUTHORS



**Анвар Шагизович Камалетдинов** — кандидат физико-математических наук, доцент кафедры математики, Финансовый университет, Москва, Россия  
**Anvar Sh. Kamaletdinov** — Cand. Sci. (Phys. and Mat.), Assoc. Prof. of the Department of Mathematics, Financial University, Moscow, Russia  
<http://orcid.org/0000-0003-2237-5199>  
AAKsenofontov@fa.ru



**Андрей Александрович Ксенофонтов** — кандидат физико-математических наук, доцент кафедры менеджмента и инноваций, Финансовый университет, Москва, Россия  
**Andrey A. Ksenofontov** — Cand. Sci. (Phys. and Mat.), Assoc. Prof. of the Department of Management and Innovation, Financial University, Moscow, Russia  
<http://orcid.org/0000-0003-0672-7828>  
Автор для корреспонденции / Corresponding author:  
ashkamaletdinov@fa.ru

*Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.  
Conflicts of Interest Statement: The authors have no conflicts of interest to declare.*

*Статья поступила в редакцию 28.08.2023; после рецензирования 14.09.2023; принята к публикации 15.09.2023.*

*Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.*

*The article was submitted on 28.08.2023; revised on 14.09.2023 and accepted for publication on 15.09.2023.*

*The authors read and approved the final version of the manuscript.*