

УДК 332.14

DOI: 10.18799/26584956/2024/4/1928

Шифр специальности ВАК: 5.2.3

## Оценка влияния особенностей размещения производительных сил, инфраструктуры и объектов социальной сферы на результативность экономической деятельности предприятий в муниципальных образованиях Уральского федерального округа

И.В. Наумов, Н.Л. Никулина 

*Институт экономики Уральского отделения Российской академии наук,  
Россия, г. Екатеринбург*

 [nikulina.nl@uiec.ru](mailto:nikulina.nl@uiec.ru)

**Аннотация.** Для разработки стратегий социально-экономического развития территорий на муниципальном и региональном уровнях особенно актуальной является оценка размещения производительных сил, наличия инфраструктуры и объектов социальной сферы. В статье представлен авторский методический инструментарий, который основан на использовании многомерного анализа не только для сравнения муниципальных образований по наличию у них ресурсов и инфраструктуры для развития, но и для сопоставления результатов деятельности предприятий на их территории с обеспеченностью данными ресурсами. В ходе исследования выполнен теоретический обзор работ, посвященных применению многомерного анализа для оценки социально-экономических процессов. Разработанный методический подход к многомерному анализу размещения производительных сил, инфраструктуры и объектов социальной сферы в территориальных системах позволил выполнить анализ результатов деятельности функционирующих в муниципальных образованиях Уральского федерального округа предприятий и их группировку; оценить наличие транспортной, энергетической и инженерной инфраструктуры, объектов социальной сферы и размещения производительных сил в муниципальных образованиях УрФО по выделенным группам и их влияние на результаты деятельности предприятий с использованием пространственного регрессионного моделирования, а также выявить направления развития инфраструктуры и социальной сферы в муниципальных образованиях. Многомерный анализ размещения производительных сил (предприятий, трудовых и инвестиционных ресурсов), транспортной, энергетической и инженерной инфраструктуры, объектов социальной сферы показал пространственную неоднородность и фрагментарность их размещения. Проведенный регрессионный анализ подтвердил влияние отдельных элементов инфраструктуры и социальной сферы на интенсивность результатов деятельности предприятий и важность привлечения трудовых ресурсов для ее повышения во всех группах муниципальных образований.

**Ключевые слова:** многомерный анализ, квантильная регрессия, производительные силы, инфраструктура, объекты социальной сферы, муниципальные образования

**Благодарности.** Статья подготовлена в соответствии с Планом НИР Центра стратегического развития территорий Института экономики УрО РАН на 2024 г.

**Для цитирования:** Наумов Е.В., Никулина Н.Л. Оценка влияния особенностей размещения производительных сил, инфраструктуры и объектов социальной сферы на результативность экономической деятельности предприятий в муниципальных образованиях УрФО // Векторы благополучия: экономика и социум. – 2024. – Т. 52. – № 4. – С. 234–252. DOI: 10.18799/26584956/2024/4/1928

UDC 332.14

DOI: 10.18799/26584956/2024/4/1928

## Assessment of the impact of productive forces, infrastructure and social sphere facilities location features on the efficiency of economic activities of enterprises in Ural Federal District municipalities

I.V. Naumov, N.L. Nikulina <sup>✉</sup>

*Institute of Economics of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences,  
Yekaterinburg, Russian Federation*

<sup>✉</sup>nikulina.nl@uiec.ru

**Abstract.** The assessment of productive forces, availability of infrastructure and social facilities location is especially relevant for improvement of strategies of socio-economic development of territories at municipal and regional levels. The article presents the author's methodological tools, which are based on the use of multivariate analysis not only for comparison of municipalities by availability of resources and infrastructure for development, but also for comparison of results of enterprises activity in their territory with provision with these resources. The authors have carried out a theoretical review of works devoted to application of multivariate analysis for assessment of socio-economic processes. The developed methodological approach to multivariate analysis of productive forces, infrastructure and social facilities location in territorial systems made it possible to analyze the results of activity of enterprises operating in municipalities of the Ural Federal District and their grouping; to assess availability of transport, energy and engineering infrastructure, social facilities and location of productive forces in municipalities of the Urals Federal District by selected groups and their effect on results of enterprises activity using spatial regression modeling, as well as to identify directions of development of infrastructure and social sphere in municipalities. Multidimensional analysis of the distribution of productive forces (enterprises, labor and investment resources), transport, energy and engineering infrastructure, social facilities showed spatial heterogeneity and fragmentation of their distribution. The conducted regression analysis confirmed the influence of individual elements of infrastructure and the social sphere on the intensity of the results of enterprises activities and the importance of attracting labor resources to improve it in all groups of municipalities.

**Keywords:** multivariate analysis, quantile regression, productive forces, infrastructure, social facilities, municipalities

**Acknowledgments.** The article was prepared in accordance with the Research Plan of the Center for Strategic Development of Territories of the Institute of Economics of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences for 2024.

**For citation:** Naumov I.V., Nikulina N.L. Assessment of the impact of productive forces, infrastructure and social sphere facilities location features on the efficiency of economic activities of enterprises in Ural Federal District municipalities. *Journal of wellbeing technologies*, 2024, vol. 52, no. 4, pp. 234–252. DOI: 10.18799/26584956/2024/4/1928

---

### Введение

Важным аспектом при разработке стратегических документов социально-экономического развития территорий является оценка состояния и уровня развития ее транспортной, энергетической, инженерной инфраструктуры и объектов социальной сферы, размещения производительных сил (предприятий различных отраслей экономики, трудовых и инвестиционных ресурсов). Данный аспект очень фрагментарно представлен в принятых и реализуемых в

настоящее время стратегических документах на региональном уровне, он не учитывается и в Пространственной стратегии развития Российской Федерации до 2025 г. Большое внимание в таких документах уделяется вопросам развития отраслей экономики, привлечения кадров, реализации социальной политики. Лишь в отдельных документах представляются стратегические проекты по развитию транспортной инфраструктуры. В настоящее время реализуются стратегические проекты, направленные на развитие транспортной инфраструктуры – «Транспортная стратегия Российской Федерации до 2030 года с прогнозом на период до 2035 года»<sup>1</sup>, энергетической инфраструктуры – «Энергетическая стратегия Российской Федерации на период до 2035 года»<sup>2</sup>, инженерной инфраструктуры – «Стратегия развития строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства РФ на период до 2030 г. с прогнозом до 2035 г.»<sup>3</sup>, стратегии комплексного инфраструктурного развития территорий – «Стратегия устойчивого развития сельских территорий Российской Федерации на период до 2030 года»<sup>4</sup>. В данных стратегиях определены целевые параметры инфраструктурного развития регионов России, однако не раскрывается информация о состоянии данной инфраструктуры, пространственном размещении объектов социальной сферы, о планируемых к реализации проектах, не указываются и пространственные направления развития транспортной, энергетической и инженерной инфраструктуры.

Прогрессивное социально-экономическое развитие территорий зависит не только от обеспеченности предприятиями различных отраслей экономики, трудовыми и инвестиционными ресурсами, но и от наличия транспортной, энергетической и инженерной инфраструктуры, объектов социальной сферы. Поэтому целью данной работы стала оценка размещения производительных сил, наличия инфраструктуры и объектов социальной сферы в муниципальных образованиях Уральского федерального округа (УрФО) с применением многомерного анализа и оценка их влияния на результаты деятельности предприятий (объем отгруженных ими товаров, оказанных услуг и выполненных работ). Данный анализ позволит наметить основные направления развития инфраструктуры и социальной сферы в муниципальных образованиях, которые необходимы для разработки стратегий социально-экономического развития территорий на муниципальном и региональном уровнях и Пространственной стратегии Российской Федерации.

Для достижения поставленной цели предлагается провести теоретический обзор исследований с применением многомерного анализа для определения его возможностей, преимуществ и недостатков в оценке наличия тех или иных ресурсов в территориальных системах; представить методический подход к многомерному анализу размещения производительных сил, инфраструктуры и объектов социальной сферы в территориальных системах; провести сравнительный анализ результатов деятельности функционирующих в муниципальных образованиях УрФО предприятий (объема отгруженных ими товаров, оказанных услуг и выполненных работ); осуществить группировку муниципальных образований по данному показателю; провести оценку наличия транспортной, энергетической и инженерной инфраструкту-

<sup>1</sup> Транспортная стратегия Российской Федерации до 2030 года с прогнозом на период до 2035 года. Утв. распоряжением Правительства РФ от 27.11.2021 № 3363-р. URL: <http://static.government.ru/media/files/7enYF2uL5kFZIOpQhLl0nUT91RjCbeR.pdf> (дата обращения: 07.10.2024).

<sup>2</sup> Энергетическая стратегия Российской Федерации на период до 2035 года. Утв. распоряжением Правительства Российской Федерации от 9 июня 2020 г. № 1523-р. URL: <http://static.government.ru/media/files/w4sigFOiDjGVDYT4IgsApssm6mZRb7wx.pdf> (дата обращения: 07.10.2024).

<sup>3</sup> Стратегия развития строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства РФ на период до 2030 г. с прогнозом до 2035 г. Утв. распоряжением Правительства РФ от 31 октября 2022 г. № 3268-р. URL: <http://static.government.ru/media/files/AdmXczBBUGfGNM8tz16r7RkQcsgP3LAm.pdf> (дата обращения: 07.10.2024).

<sup>4</sup> Стратегия устойчивого развития сельских территорий Российской Федерации на период до 2030 года. URL: <http://static.government.ru/media/files/Fw1kbNXVJxQ.pdf> (дата обращения: 07.10.2024).

ры, объектов социальной сферы и размещения производительных сил в муниципальных образованиях УрФО по выделенным группам с применением предложенного методического подхода; оценить их влияние на результаты деятельности предприятий (объем отгруженных ими товаров, оказанных услуг и выполненных работ) в муниципальных образованиях УрФО с использованием пространственного регрессионного моделирования; определить направления развития инфраструктуры и социальной сферы в муниципальных образованиях.

### Теоретический обзор исследований

Для исследования размещения производительных сил, инфраструктуры и объектов социальной сферы учеными применяются статистический (статистическое наблюдение, вариационный метод, метод выборки, корреляционный и регрессионный анализ, временные ряды и др.) и многомерный статистический анализ (факторный, кластерный и дискриминантный анализы).

Статистический анализ для мониторинга социально-инженерного блока инфраструктуры Свердловской области в части исследования аналитических показателей динамических рядов использовали Н.М. Сурнина, А.А. Илюхин, С.В. Илюхина [1]. О. Shrestha и его коллеги оценивают влияние развития инфраструктуры на социально-экономические аспекты местных сообществ методами описательной статистики и регрессионного анализа [2]. С помощью статистического анализа С. Chaloumis демонстрирует потенциал инвестиций в инфраструктуру и предлагает направления стратегического планирования и разработки политики для максимизации его преимуществ для устойчивого экономического развития [3]. Многомерный анализ является распространенным методом исследования социально-экономических процессов. Данный метод использовали Р. Hampton, А.С. Rauner для оценки развития регионов [4], М.У. Nabixojayeva – для анализа динамики социально-экономических процессов [5].

В своем исследовании А.В. Коваленко и др. применяли кластерный, дискриминантный, классификационный (деревья решений), коэффициентный анализы социально-экономического положения городских округов Краснодарского края [6]. Многофакторная математическая модель оценки конкурентоспособности социально-экономических систем с использованием различных методов многомерной классификации, а именно кластерного и дискриминантного анализа, представлена в исследовании Н.М. Абдикеева и др. Разработанная ими модель позволила определить направления концентрации ресурсов для эффективного социально-экономического развития субъектов РФ [7]. Методы многомерного статистического анализа использовались Е.В. Заровой, Н.Н. Коваленко для оценки взаимосвязи показателей финансирования и результатов реализации Программы поддержки местных инициатив на муниципальном уровне на примере Ставропольского края [8]). Многомерный кластерный анализ позволил В.В. Жолудевой выделить группы районов Ярославской области с похожим сочетанием значений признаков, а также определить место и роль каждого из них в экономике региона [9]). Апробация методов многомерного сравнительного анализа (непараметрического метода граничного анализа (*Data Envelopment Analysis*), методов среднего, таксономического показателя, главных компонент) основных показателей регионального производства для оценки интегрального индикатора – относительного уровня эффективности экономики российских регионов, выполнена Л.В. Чайкой [10].

Факторный анализ использовался J. Тан для анализа социально-экономического развития провинций и городов в Китае [11]. Методы многомерного анализа были использованы И.В. Яковенко для оценки социально-экономического уровня развития административно-территориальных образований РФ [12]. Данный метод применяла Т.Н. Ларина для анализа развития социальной инфраструктуры сельских муниципальных районов [13]. Степень различий в социально-экономическом развитии субъектов России с помощью многомерного статистического анализа была оценена А.Ю. Юдинцевым, Г.Н. Трошкиной [14]. Комплекс-

ное применение методов статистического и многомерного анализов влияния социально-экономических факторов на уровень развития малого бизнеса в регионах РФ представлено в работе Е.И. Сухановой, С.Ю. Ширнаевой и Е.О. Константиновой. Авторами был использован метод многомерной классификации данных, были построены и протестированы эконометрические модели оборота малых предприятий для каждой выявленной в ходе исследования группы регионов [15]). Методы статистического (корреляционно-регрессионного анализа) и многомерного факторного анализа (главных компонент) использованы Я.А. Лещенко, А.А. Лисовцов для установления особенностей формирования качества жизни в Иркутской области под воздействием широкого комплекса факторов среды обитания [16].

В исследовании А.Н. Рахмангулова, О.А. Копыловой разработаны многофакторные модели социально-экономического развития регионов, а также имитационная модель динамики данных факторов для прогнозирования спроса на объекты логистической инфраструктуры. Выбор региона размещения логистического центра авторы предлагают осуществлять по методике, основанной на расчете интегрированного показателя, учитывающего различия в уровне социально-экономического и инфраструктурного развития регионов [17]. Для оценки влияния инфраструктуры на социально-экономическое развитие регионов России Е.Д. Игнатъева, О.С. Мариев, А.Е. Серкова также применяли методы эконометрического и многомерного кластерного анализа [18]. Т.В. Сарычева, М.В. Чемякова предложили многомерную группировку регионов России, основанную на использовании метода кластерного анализа – метода Варда. Авторами в каждой из групп с помощью регрессионного анализа выделены основные социально-экономические показатели, определяющие состояние и развитие трудовых ресурсов на региональных рынках труда [19]. Н.К. Srivastava, R. Mujoo, S.K. Singh, V.L. Singh с помощью метода главных компонент и регрессионного анализа оценили взаимосвязь между обеспеченностью районов и регионов Индии инфраструктурой и их социально-экономическим развитием [20].

Многомерный анализ, как показал теоретический обзор исследований, чаще всего используется для сравнения исследуемых объектов по множеству признаков, с применением интегральных коэффициентов, объединяющих большое число показателей, представленных в разных единицах измерения. И в этом состоит его преимущество по сравнению с другими методами сравнения исследуемых объектов (методом ранжирования объектов по отдельным статистическим показателям, методом сравнения объектов с использованием стандартных отклонений и средних значений, методом формирования рейтинга в баллах и др.). Используемый многомерным анализом принцип расчета для каждого исследуемого объекта отклонений от эталонного значения, который наблюдался у того или иного объекта, позволяет провести сравнительный анализ объектов по множеству признаков вне зависимости от используемой системы их измерения. Преимуществом такого метода является и многомерность оценки, которая предоставляет исследователю возможность учета неограниченного числа показателей при анализе того или иного признака. Именно поэтому при оценке пространственных особенностей размещения производительных сил, инфраструктуры и объектов социальной сферы в территориальных системах предлагается использование многомерного анализа.

### **Методический подход к проведению многомерного анализа размещения производительных сил, инфраструктуры и объектов социальной сферы в территориальных системах**

Поскольку основной целью данного исследования является проведение оценки размещения производительных сил, инфраструктуры и объектов социальной сферы в муниципальных образованиях УрФО и их влияния на результаты деятельности предприятий, то и многомерный анализ будет применяться не только для сравнения муниципальных образований по

наличию у них ресурсов и инфраструктуры для развития, но и для сопоставления результатов деятельности предприятий на их территории с наличием данных ресурсов.

На начальном этапе исследования предлагается применение многомерного анализа для сравнения территорий по результатам деятельности предприятий – объему отгруженных ими товаров, оказанных услуг и выполненных работ. В ходе данного анализа территории, у которой наблюдается максимальное значение по отмеченному показателю, присваивается максимальный балл – единица. Значения объема отгруженных товаров по остальным территориям преобразуются путем расчета их отклонений от эталонного (максимального в исследуемом регионе), то есть осуществляется процедура стандартизации данных по оцениваемому признаку:

$$P_i = \left(\frac{O_i}{O_e}\right)^2, \quad (1)$$

где  $P_i$  – коэффициент интенсивности результатов деятельности предприятий в территориальной системе;  $O_i$  – объем отгруженных предприятиями товаров, оказанных услуг и выполненных работ в территориальной системе, тыс. р.;  $O_e$  – эталонное (максимальное среди исследуемых территорий) значение объема отгруженных предприятиями товаров, оказанных услуг и выполненных работ, тыс. р.

Рассчитываемый коэффициент интенсивности результатов деятельности предприятий колеблется в диапазоне  $0 < P_i < 1$ , и чем ближе он приближается к единице, тем более значительно объем отгруженных товаров в территориальной системе стремится к эталонному значению.

На следующем этапе исследования для более корректного сопоставления результатов деятельности предприятий в территориальных системах с уровнем развития в них инфраструктуры и объектов социальной сферы предлагается осуществить группировку территорий по коэффициенту интенсивности результатов деятельности предприятий. В первую группу предлагается включить территории с коэффициентом интенсивности результатов деятельности предприятий выше среднего уровня по всем исследуемым территориям на одно стандартное отклонение, во вторую группу – территории с коэффициентом интенсивности результатов выше среднего уровня, а в третью группу – территории с указанным коэффициентом ниже среднего уровня. Такая группировка позволит в дальнейшем сравнить особенности размещения транспортной, инженерной, энергетической инфраструктуры, объектов социальной сферы и производительных сил в территориальных системах с отличающимся уровнем интенсивности результатов деятельности предприятий. Многомерный анализ размещения производительных сил в территориальных системах предполагает сравнение территорий по количеству организаций, среднесписочной численности работников организаций и объему инвестиций в основной капитал за счет средств бюджета муниципального образования и организаций, находящихся на территории (табл. 1). Расчет интегрального коэффициента, характеризующего размещение в территориальных системах производительных сил, как и всех оцениваемых элементов инфраструктуры и объектов социальной сферы, предлагается осуществлять по стандартной формуле многомерного анализа:

$$K_i = \left(\frac{\Pi_{1i}}{\Pi_{1e}}\right)^2 + \left(\frac{\Pi_{2i}}{\Pi_{2e}}\right)^2 + \dots + \left(\frac{\Pi_{ni}}{\Pi_{ne}}\right)^2,$$

где  $K_i$  – коэффициент размещения производительных сил/транспортной инфраструктуры/энергетической инфраструктуры/инженерной инфраструктуры/объектов социальной сферы в территориальной системе;  $\Pi_i$  – значение показателя, характеризующего тот или иной элемент инфраструктуры, социальной сферы, производительных сил в территориальной системе;  $\Pi_e$  – эталонное (максимальное среди исследуемых территорий) значение показателя, характеризующего тот или иной элемент инфраструктуры, социальной сферы, производительных сил в территориальной системе.

Расчет соотношения значений с эталонным по каждому показателю позволит установить территориальные системы со значительным уровнем размещения предприятий, трудовых и инвестиционных ресурсов, тех или иных элементов инфраструктуры, социальной сферы, а также территории, которые ими не обеспечены. Многомерный анализ позволит определить и недостающие элементы инфраструктуры, на которые органам государственной власти следует обратить особое внимание. Набор показателей для многомерного анализа, представленных в табл. 1, к сожалению, ограничен публикуемой Росстатом официальной статистической информацией, и в случае развития базы официальных данных в будущем перечень оцениваемых показателей может быть расширен.

Для сопоставления интенсивности результатов деятельности функционирующих в территориальных системах предприятий и уровня размещения в них производительных сил, транспортной, энергетической, инженерной инфраструктуры и объектов социальной сферы по каждой группе предлагается расчет и сравнение средних величин по характеризующим их коэффициентам. Оценка влияния размещенной в территориальных системах инфраструктуры, социальной сферы, предприятий, трудовых и инвестиционных ресурсов на интенсивность результатов деятельности предприятий будет осуществляться с использованием пространственного регрессионного моделирования (методами наименьших квадратов по пространственным данным и квантильной регрессии).

**Таблица 1.** Основные показатели, используемые для многомерного анализа размещения производительных сил, транспортной, энергетической, инженерной инфраструктуры и объектов социальной сферы в территориальных системах

**Table 1.** Key indicators used for multidimensional analysis of the distribution of productive forces, transport, energy, engineering infrastructure and social facilities in territorial systems

Коэффициенты Coefficients	Показатели для многомерного анализа Indicators for multivariate analysis
Коэффициент размещения производительных сил Coefficient of productive forces location	Общее количество предприятий, ед./Total number of enterprises, units
	Среднесписочная численность работников организаций, чел. Average number of employees of organizations, people
	Объем инвестиций в основной капитал за счет средств бюджета муниципального образования и организаций, находящихся на его территории, тыс. р. Volume of investments in fixed capital from the budget of the municipality and organizations located on its territory, thousand rubles
Коэффициент размещения транспортной инфраструктуры Transport infrastructure location coefficient	Количество организаций сферы «Транспортировка и хранение», ед. Number of organizations in the sphere of "Transportation and storage", units
	Протяженность автомобильных дорог общего пользования с твердым покрытием, км Length of public roads with hard surface, km
	Протяженность автомобильных дорог с усовершенствованным покрытием, км Length of roads with improved surfaces, km
	Общая протяженность улиц, проездов, набережных, км Total length of streets, driveways, embankments, km
	Количество автозаправочных станций, расположенных на автомобильных дорогах общего пользования местного значения, ед. Number of filling stations located on public roads of local importance, units
Коэффициент размещения энергетической инфраструктуры Energy infrastructure location coefficient	Количество предприятий «Обеспечение электрической энергией, газом», ед. Number of enterprises "Provision of electricity, gas", units.
	Число источников теплоснабжения, ед. Number of heat supply sources, units
	Протяженность тепловых и паровых сетей в двухтрубном исчислении, м Length of heating and steam networks in two-pipe calculation, m
	Одиночное протяжение уличной газовой сети, м Single length of street gas network, m

	Протяженность замененных, отремонтированных тепловых и паровых сетей, м Length of replaced, repaired heating and steam networks, m
Коэффициент размещения инженерной инфраструктуры Coefficient of engineering infrastructure location	Количество организаций сферы «Водоснабжение, водоотведение, утилизация отходов» Number of organizations in the field of "Water supply, sanitation, waste disposal"
	Одиночное протяжение уличной водопроводной сети, м Single length of street water supply network, m
	Одиночное протяжение уличной канализационной сети, м Single length of street sewer network, m
	Вывезено за год твердых коммунальных отходов, тыс. куб. м Solid municipal waste removed per year, thousand cubic meters
	Текущие затраты на охрану окружающей среды, тыс. р. Current costs for environmental protection, thousand rubles
Коэффициент размещения объектов социальной сферы Coefficient of social facilities location	Количество предприятий сферы «Строительство», ед. Number of enterprises in the "Construction" sector, units
	Количество предприятий сферы «Торговля оптовая и розничная», ед. Number of enterprises in the sphere of "Wholesale and retail trade", units
	Количество предприятий сферы «Деятельность научная и техническая», ед. Number of enterprises in the sphere of "Scientific and technical activities", units
	Количество предприятий сферы «Образование», ед. Number of enterprises in the "Education" sector, units
	Количество предприятий сферы «Деятельность в области здравоохранения», ед. Number of enterprises in the sphere of "Health care activities", units
	Число лечебно-профилактических организаций, ед. Number of medical and preventive institutions, units
	Количество предприятий сферы «Информация и связь», ед. Number of enterprises in the Information and Communications sector, units
	Количество предприятий сферы «Спорт», ед. Number of enterprises in the "Sport" sector, units
	Число спортивных сооружений, ед./Number of sports facilities, units
	Численность занимающихся в детско-юношеских спортивных школах, чел. Number of people involved in children's and youth sports schools, people
	Введено в действие многоквартирных жилых домов, кв. м Multi-apartment residential buildings commissioned, sq. m
	Введено в действие индивидуальных жилых домов, кв. м Individual residential buildings commissioned, sq. m
	Число мест в организациях, осуществляющих деятельность по программам дошкольного образования, шт. Number of places in organizations implementing preschool education programs, pcs.
	Численность педагогических работников в организациях, осуществляющих деятельность по образовательным программам дошкольного образования, чел. Number of teaching staff in organizations implementing preschool education programs, people
	Оборот общественного питания, тыс. р. Catering turnover, thousand rubles
	Общий объем всех продовольственных товаров, тыс. р. Total volume of all food products, thousand rubles
	Число коллективных средств размещения (гостиниц и отелей), ед. Number of collective accommodation facilities (hotels and motels), units
Число мест в коллективных средствах размещения, ед. Number of places in collective accommodation facilities, units	

Источник: составлено авторами.

Source: compiled by the authors.

Необходимость использования квантильной регрессии обусловлена высокой пространственной неоднородностью территориальных систем. В ходе моделирования предполагается оценка влияния всех представленных в табл. 1 показателей, характеризующих особенности размещения производительных сил, инфраструктуры и объектов социальной сферы в терри-

ториальных системах, на объем отгруженных предприятиями товаров, оказанных услуг и выполненных работ. При построении квантильной регрессии предлагается использование трех квантилей в соответствии с количеством выделяемых групп территориальных систем ( $\tau=0,25$ ;  $\tau=0,5$  и  $\tau=0,75$ ). Квантильная модель покажет, какие элементы инфраструктуры и социальной сферы оказывают наиболее значительное влияние на интенсивность результатов деятельности предприятий в трех группах территориальных систем, а также позволит наметить основные приоритетные направления их развития.

### Результаты исследования

Предложенный методический подход к проведению многомерного анализа был апробирован на муниципальном уровне. В ходе исследования были собраны и систематизированы статистические данные по объему отгруженных организациями товаров, выполненных работ, оказанных услуг, а также по показателям, представленным в табл. 1, по всем муниципальным образованиям УрФО за 2022 г. При проведении исследования не учитывались сельские поселения с низкой численностью населения, по которым статистическая информация представлена очень фрагментарно и не по всем оцениваемым показателям.

В результате сопоставления объема отгруженных товаров, выполненных работ и оказанных предприятиями услуг с эталонным значением данного показателя, который был отмечен в Сургутском муниципальном районе в 2022 г., был рассчитан коэффициент интенсивности результатов деятельности предприятий и выполнена группировка муниципальных образований по данному признаку (табл. 2).

В первую группу вошли муниципальные образования со значительным объемом отгруженных товаров, с коэффициентом интенсивности результатов деятельности предприятий выше стандартного отклонения от среднего уровня по УрФО (выше 0,11), в частности: г. Екатеринбург и г. Сургут, Челябинский и Магнитогорский городские округа, муниципальные районы Нижневартовский, Сургутский и Ханты-Мансийский. Объем отгруженных товаров в данных муниципальных образованиях в 2022 г. составлял в среднем 44 % от максимально возможного. Данная группа муниципальных образований отличалась и очень высокими значениями показателей, характеризующих особенности размещения производительных сил – на одно муниципальное образование данной группы в среднем приходилось 19 % предприятий от максимально возможного, эталонного значения, которое было отмечено в г. Екатеринбурге, а также 23,8 % от максимально возможной численности работников организаций и 25,8 % от эталонного объема инвестиций в основной капитал. Сопоставление рассчитанных коэффициентов размещения производительных сил со средним значением по всем муниципальным образованиям федерального округа показало, что у предприятий Нижневартовского муниципального района недостаточно полно сформирован кадровый потенциал – коэффициент соотношения численности работников организаций с эталонным значением по данному показателю (0,009) оказался значительно ниже среднего уровня по федеральному округу (0,01). Такая же ситуация наблюдается и у Ханты-Мансийского муниципального района.

По развитию транспортной инфраструктуры в УрФО также лидировал г. Екатеринбург, по всем показателям данное муниципальное образование имело эталонное, максимально возможное значение. В Челябинском городском округе в 2022 г. коэффициент соотношения с эталонным значением по количеству предприятий в области транспортировки и хранения составлял 37 %, протяженности автомобильных дорог с твердым и усовершенствованным покрытием – 95 %, протяженности улиц и проездов – 66 %, количеству автозаправочных станций на автомобильных дорогах общего пользования – 66 %.

**Таблица 2.** Коэффициенты результативности деятельности предприятий, размещения производительных сил, транспортной, энергетической, инженерной инфраструктуры и объектов социальной сферы в трех группах муниципальных образований  
**Table 2.** Performance coefficients of enterprises, location of productive forces, transport, energy, engineering infrastructure and social facilities in three groups of municipalities

Группы муниципальных образований Groups of municipalities		Коэффициент интенсивности результатов деятельности предприятий Coefficient of intensity of the results of enterprise activities	Коэффициент размещения Accommodation coefficient				
			производительных сил productive forces	транспортной инфраструктуры transport infrastructure	энергетической инфраструктуры energy infrastructure	инженерной инфраструктуры engineering infrastructure	объектов социальной сферы social facilities
Первая группа First group	г. Екатеринбург/Yekaterinburg city	0,59	2,00	4,66	4,09	4,66	16,56
	Челябинский ГО Chelyabinsk urban district	0,26	0,80	3,92	2,57	2,79	7,66
	Магнитогорский ГО Magnitogorsk urban district	0,17	0,14	0,85	0,43	0,77	0,55
	Нижневартовский МР Nizhnevarтовsk municipal district	0,60	0,35	0,05	0,03	0,10	0,01
	г. Сургут/Surgut city	0,32	0,08	0,34	0,12	0,22	0,96
	Сургутский МР Surgut municipal district	1,00	1,05	0,20	0,10	1,08	0,07
	Ханты-Мансийский МР Khanty-Mansiysk municipal district	0,15	0,38	0,03	0,03	0,04	0,001
	Среднее по группе/Group average	0,44	0,69	1,44	1,05	1,38	3,69
Вторая группа Second group	Верхняя Пышма ГО Verkhnyaya Pyshma urban district	0,05	0,001	0,07	0,05	0,38	0,07
	г. Нижний Тагил/Nizhny Tagil city	0,06	0,06	1,15	0,55	0,86	0,60
	Уватский МР/Uvat municipal district	0,02	0,02	0,09	0,02	0,07	0,02
	Кондинский МР Kondinsky municipal district	0,02	0,04	0,12	0,02	0,04	0,01
	г. Нефтеюганск/Nefteyugansk city	0,01	0,03	0,03	0,01	0,04	0,06
	Нефтеюганский МР Nefteyugansk municipal district	0,06	0,20	0,04	0,02	0,08	0,01
	Октябрьский МР Oktyabrsky municipal district	0,03	0,01	0,07	0,06	0,03	0,001
	г. Югорск/Yugorsk city	0,05	0,001	0,02	0,03	0,04	0,01
	г. Курган/Kurgan city	0,01	0,05	0,43	0,66	0,43	0,42
	Каменск-Уральский ГО Kamensk-Uralsky urban district	0,01	0,01	0,18	0,19	0,05	0,09
	г. Нижневартовск Nizhnevarтовsk city	0,01	0,05	0,14	0,06	0,14	0,37
	Среднее по группе/Group average	0,03	0,04	0,2	0,14	0,18	0,14
Третья группа Third group	Среднее по группе/Group average	0,0003	0,0022	0,088	0,038	0,033	0,039

Источник: рассчитано авторами по данным Федеральной службы государственной статистики.  
 Source: calculated by the authors based on data from the Federal State Statistics Service.

По большинству показателей, характеризующих особенности размещения транспортной инфраструктуры в муниципальных образованиях первой группы, отмечается превышение одного стандартного отклонения от среднего уровня по федеральному округу, как и по интенсивности результатов деятельности предприятий. Исключением являются Нижневартовский и Ханты-Мансийский автономные округа, в которых недостаточно транспортных предприятий (соотношение количества данных предприятий с эталонным ниже среднего уровня 0,007 по федеральному округу), недостаточно протяженности автомобильных дорог с твердым покрытием (ниже среднего уровня 0,042), протяженности дорог с усовершенствованным покрытием (ниже среднего уровня 0,023), протяженности улиц и проездов (ниже среднего уровня 0,059), количества автозаправочных станций (ниже среднего уровня 0,011).

Высокий уровень размещения объектов энергетической инфраструктуры наблюдается в муниципальных образованиях первой группы. По многим показателям эталонный, максимально возможный уровень был отмечен в г. Екатеринбурге – по количеству предприятий в области энергетики, по числу источников теплоснабжения, по протяженности тепловых и паровых сетей. По протяженности замененных и отремонтированных газовых сетей эталонное значение наблюдалось в Челябинском городском округе. Средний уровень соотношения значений с эталонным по муниципальным образованиям данной группы по количеству предприятий в области энергетики составлял 21 %, по числу источников теплоснабжения – 16 %, по протяженности тепловых и паровых сетей в двухтрубном исчислении, а также протяженности отремонтированных и замененных сетей – 28 %, по протяженности уличной газовой сети – 12 %. В данной группе муниципальных образований недостаточно полно представлена энергетическая инфраструктура в Нижневартовском, Сургутском и Ханты-Мансийском муниципальных районах. Коэффициент соотношения количества предприятий в области энергетики с эталонным у данных муниципальных образований оказался ниже среднего по УрФО (0,008). У данных территорий наблюдается недостаточное число источников теплоснабжения (коэффициент их наличия ниже среднего по федеральному округу 0,021), недостаточная протяженность тепловых и паровых сетей (ниже среднего уровня в 0,014), протяженность уличной газовой сети (ниже среднего уровня 0,019 по федеральному округу).

Муниципальные образования данной группы отличаются и значительным уровнем размещения объектов инженерной инфраструктуры. Эталонным, максимально возможным уровнем по количеству предприятий в области водоснабжения, водоотведения и утилизации отходов, по протяженности уличной водопроводной сети, объему вывезенных за год твердых коммунальных отходов отличался г. Екатеринбург, по протяженности уличной канализационной сети – городской округ Челябинский, а по объему текущих затрат на охрану окружающей среды – Сургутский муниципальный район. Средний уровень интегрального коэффициента, характеризующего особенности размещения инженерной инфраструктуры в муниципальных образованиях данной группы (1,38), значительно превышает уровень, наблюдавшийся в других территориальных системах (табл. 2). Вместе с тем у отмеченных ранее муниципальных образований (Нижневартовского, Сургутского и Ханты-Мансийского муниципальных районов) наблюдается недостаток развития отдельных элементов инженерной инфраструктуры, в частности, недостаточно предприятий в области водоснабжения, водоотведения и утилизации отходов (соотношение их числа с эталонным ниже среднего уровня 0,007 по федеральному округу), протяженности уличной водопроводной сети (ниже среднего уровня 0,038), протяженности уличной канализационной сети (ниже среднего уровня 0,024), наблюдается очень низкий объем вывезенных твердых коммунальных отходов (ниже среднего уровня в 0,009). В Магнитогорском городском округе наблюдается недостаточное число источников теплоснабжения (соотношение их количества с эталонным ниже среднего 0,021 по федеральному округу).

Наиболее значительна разница уровней размещения объектов социальной сферы между группами муниципальных образований. Средний уровень соотношения значений с эталонным по муниципальным образованиям данной группы по количеству строительных предприятий в 2022 г. составлял 20 %, по количеству предприятий оптовой и розничной торговли – 19 %, организаций, осуществляющих научно-техническую деятельность – 18 %, образовательных учреждений – 22 %, учреждений здравоохранения – 22 %, числу лечебно-профилактических организаций – 25 %, по количеству предприятий в области информации и связи – 17 %, спортивных организаций – 18 %, по числу спортивных сооружений и численности занимающихся в детско-юношеских спортивных школах – 28 %, по объему введенных в действие многоквартирных домов – 16 %, по числу мест в организациях, осуществляющих деятельность по программам дошкольного образования, и численности педагогических работников в данных организациях – 26 %, по обороту общественного питания – 20 %, объему всех продовольственных товаров – 18 %, по числу гостиниц и отелей – 20 % и численности мест в данных учреждениях – 22 %. Муниципальные образования данной группы отличаются таким же высоким, близким к эталонному, значением коэффициента размещения объектов социальной сферы, как и по интенсивности результатов деятельности предприятий (табл. 2). Вместе с тем в отдельных муниципальных образованиях – в Нижневартовском, Сургутском и Ханты-Мансийском муниципальных районах – наблюдается недостаточное развитие всех элементов, характеризующих социальную сферу, по всем показателям уровень соотношения с эталонным значением ниже среднего по УрФО. В Магнитогорском городском округе и г. Сургуте наблюдается низкий уровень строительства и введения в эксплуатацию многоквартирных домов, соотношение их объема с эталонным ниже среднего 0,006 по федеральному округу.

Таким образом, первая группа муниципальных образований отличается очень высоким уровнем интенсивности осуществляемой предприятиями деятельности и достаточно высоким уровнем размещения производительных сил (рабочих мест, трудовых и инвестиционных ресурсов), транспортной, энергетической и инженерной инфраструктуры, объектов социальной сферы. Однако в данной группе выделяются и муниципальные образования – ведущие центры добычи нефти и природного газа в УрФО (Нижневартовский, Сургутский и Ханты-Мансийский муниципальные районы), которые несмотря на высокий уровень интенсивности результатов деятельности предприятий отличаются недостаточно развитой инфраструктурой и социальной сферой. Из-за ее недостаточной представленности, отсутствия комфортной среды для проживания населения в данных муниципальных образованиях ощущается нехватка трудовых ресурсов, предприятиями используется вахтовый способ привлечения кадров.

Во вторую группу муниципальных образований вошли территории с уровнем интенсивности результатов деятельности предприятий выше среднего по УрФО (выше 0,017), с объемом отгруженных товаров выше 1,7 % от максимально возможного: г. Нижний Тагил, г. Нефтеюганск, г. Нижневартовск, г. Югорск, г. Курган, городские округа Верхняя Пышма и Каменск-Уральский, муниципальные районы Октябрьский, Уватский, Кондинский, Нефтеюганский, Октябрьский (табл. 2). Однако, как показал многомерный анализ, данные муниципальные образования недостаточно обеспечены рабочими местами (соотношение количества функционирующих в них предприятий с эталонным значением ниже среднего 0,007 по УрФО). В данных муниципальных образованиях наблюдается нехватка трудовых и инвестиционных ресурсов. Соотношение среднесписочной численности работников организаций с эталонным выше среднего уровня 0,011 по округу только у отдельных муниципальных образований – у г. Нижнего Тагила, г. Кургана, г. Нижневартовска и у Каменск-Уральского городского округа. Инвестиционных ресурсов недостаточно у предприятий, осуществляющих свою деятельность в крупных населенных пунктах – в г. Нижний Тагил, г. Курган, г. Югорск,

в городских округах Каменск-Уральский, Верхняя Пышма, а также в муниципальном районе Октябрьский.

Муниципальные образования данной группы отличаются и средним уровнем развития транспортной инфраструктуры, интегральный коэффициент, характеризующий ее размещение в данных территориальных системах (0,2), незначительно превышает средний уровень 0,14 по федеральному округу. Однако, если оценить обеспеченность территорий элементами данной инфраструктуры, можно отметить недостаток ее размещения практически во всех муниципальных образованиях за исключением г. Нижнего Тагила, г. Кургана, г. Нижневартовска и Каменск-Уральского городского округа. Во всех муниципальных образованиях недостаточно транспортных предприятий (соотношение их числа к эталонному ниже среднего 0,007 по федеральному округу). В подавляющем большинстве муниципальных образований, включая Каменск-Уральский городской округ и г. Нижневартовск, наблюдается недостаточная протяженность автомобильных дорог с твердым покрытием (соотношение их протяженности с эталонным ниже среднего 0,042 по округу) и усовершенствованным покрытием (ниже среднего 0,023 по округу). В муниципальных образованиях второй группы кроме г. Нижнего Тагила, г. Кургана и Каменск-Уральского городского округа отмечается низкий уровень протяженности улиц и проездов (ниже среднего уровня 0,059), а также количества автозаправочных станций (ниже среднего уровня 0,011).

Вторая группа муниципальных образований характеризуется и средним уровнем локализации энергетической инфраструктуры, коэффициент ее размещения (0,14) превышает средний уровень (0,08) по УрФО (табл. 2). Однако по отдельным показателям, характеризующим энергетическую инфраструктуру, в частности, по протяженности тепловых и паровых сетей, а также отремонтированной и замененной их части, протяженности уличной газовой сети, средний уровень соотношения с эталонным значением по муниципальным образованиям данной группы ниже среднего уровня по федеральному округу. Только г. Нижний Тагил, г. Курган и Каменск-Уральский городской округ обеспечены данными элементами энергетической инфраструктуры. В то же время данные муниципальные образования недостаточно обеспечены количеством предприятий в области энергетики (соотношение данного показателя с эталонным ниже среднего 0,008 по федеральному округу). Практически все муниципальные образования кроме г. Нижнего Тагила и г. Югорска недостаточно обеспечены источниками теплоснабжения (соотношение их количества ниже среднего 0,021 по федеральному округу).

Наиболее полно инженерная инфраструктура представлена в г. Кургане и г. Нижнем Тагиле, по всем показателям соотношение с эталонным превышало средний уровень по федеральному округу. Достаточным количеством предприятий в области водоснабжения, водоотведения и утилизации отходов отличались в 2022 г. г. Нижний Тагил, г. Курган и г. Нижневартовск, в остальных муниципальных образованиях соотношение их количества с эталонным было ниже среднего уровня по округу (0,007). Высокий уровень протяженности уличной водопроводной сети (выше среднего по УрФО) кроме данных муниципальных образований наблюдался и в городском округе Верхняя Пышма, муниципальных районах Уватский и Октябрьский. Подавляющее большинство муниципальных образований второй группы недостаточно обеспечены канализационными сетями. Только в г. Нижнем Тагиле, г. Кургане, г. Югорске, городских округах Верхняя Пышма и Каменск-Уральский соотношение протяженности канализационных сетей с эталонным превышает средний уровень 0,024 по УрФО. Практически все муниципальные образования второй группы кроме г. Кургана и г. Нижневартовска отличаются низким объемом вывозимых твердых коммунальных отходов (соотношение их объема к эталонному ниже среднего 0,009 по федеральному округу).

Несмотря на средний уровень интенсивности результатов деятельности предприятий муниципальные образования второй группы недостаточно обеспечены объектами социальной

сферы. Практически по всем показателям соотношение с эталонным в 2022 г. оказалось ниже среднего по УрФО. Многомерный анализ размещения объектов социальной сферы в муниципальных образованиях данной группы показал, что они фрагментарно представлены лишь в г. Нижнем Тагиле, г. Кургане и г. Нижневартковске, в остальных муниципальных образованиях они либо отсутствуют, либо имеют очень низкий уровень соотношения с эталонным, существенно ниже среднего уровня по федеральному округу. Так, в г. Нижнем Тагиле повышенный уровень локализации (выше среднего по федеральному округу) наблюдается по количеству строительных предприятий, спортивных сооружений и численности занимающихся в детских спортивных школах, по количеству мест в организациях, осуществляющих деятельность по программам дошкольного образования, и численности персонала данных учреждений, по обороту общественного питания, общему объему всех продовольственных товаров, по количеству отелей и гостиниц и числу мест в данных учреждениях. По остальным показателям, характеризующим социальную сферу и представленным в табл. 1, наблюдаются очень низкие показатели соотношения с эталонным, ниже среднего по федеральному округу. В г. Кургане наблюдается недостаточный уровень локализации строительных предприятий, организаций оптовой и розничной торговли, научно-технических предприятий, организаций в области информации и связи, спортивных организаций, отмечается низкий объем оборота общественного питания. Недостаточный уровень размещения объектов социальной сферы препятствует формированию комфортной среды проживания в большинстве муниципальных образований данной группы и ведет к недостаточной их обеспеченности трудовыми и инвестиционными ресурсами, к низкому уровню локализации предприятий различных видов экономической деятельности.

Для оценки влияния размещенной в муниципальных образованиях УрФО транспортной, энергетической, инженерной инфраструктуры, объектов социальной сферы, предприятий, трудовых и инвестиционных ресурсов на интенсивность результатов деятельности предприятий была построена пространственная модель. При формировании модели использовались данные по 198 муниципальным образованиям федерального округа за 2022 г. В качестве зависимой переменной использовался коэффициент интенсивности результатов деятельности предприятий ( $P_i$ ), рассчитываемый по формуле (1), а в качестве факторов рассматривались показатели для многомерного анализа, представленные в табл. 1. В результате расчета описательных статистик был сделан вывод о значительной пространственной неоднородности исследуемых муниципальных образований, поэтому для получения более достоверной модели была применена квантильная регрессия. При ее формировании использовались три квантиля в соответствии с количеством выделенных групп муниципальных образований при проведении многомерного анализа ( $\tau=0,25$ ,  $\tau=0,5$ ,  $\tau=0,75$ ).

В результате построения модели было установлено, что на интенсивность результатов деятельности предприятий первой группы муниципальных образований с высоким уровнем соотношения отгруженных товаров, выполненных работ и оказанных услуг к эталонному, максимальному значению, соответствующей квантилю высоких значений ( $\tau=0,75$ ), положительное влияние оказывают такие факторы, как среднесписочная численность сотрудников организаций, количество автозаправочных станций на автомобильных дорогах общего пользования, протяженность уличной канализационной сети, объем текущих затрат на охрану окружающей среды, объем строительства и введения в эксплуатацию индивидуальных жилых домов, оборот общественного питания и число мест в коллективных средствах размещения – гостиницах и отелях (табл. 3). Остальные факторы – показатели, характеризующие состояние транспортной, энергетической, инженерной инфраструктуры, объектов социальной сферы, а также количество предприятий и инвестиционных ресурсов, не оказали сильного влияния на интенсивность результатов деятельности предприятий первой группы муниципальных образований.

**Таблица 3.** Параметры квантильной регрессии зависимости уровня интенсивности результатов деятельности предприятий в муниципальных образованиях УрФО от показателей размещения в них транспортной, энергетической, инженерной инфраструктуры и объектов социальной сферы

**Table 3.** Parameters of quantile regression of the dependence of the level of intensity of the results of enterprises activities in Urals Federal District municipalities on the indicators of transport, energy, engineering infrastructure and social facilities location in them

Характеристики/Charateristics	$\tau=0,75$	$\tau=0,5$	$\tau=0,25$
Const	-0,000005**	-0,00007***	-0,000003***
X3 – среднесписочная численность работников организаций, чел. X3 – average number of employees of organizations, people	0,5851***	0,3679***	0,2729***
X7 – общая протяженность улиц, проездов, набережных, км X7 – total length of streets, driveways, embankments, km	-	-	0,00002
X8 – количество автозаправочных станций на автомобильных дорогах X8 – number of petrol stations on highways	0,0888***	-	-
X10 – число источников теплоснабжения, ед. X10 – number of heat supply sources, units	0,0001	-	-
X12 – одиночное протяжение уличной газовой сети, м X12 – single extension of street gas network, m	-0,00004	-	0,0001***
X13 – протяженность замененных, отремонтированных тепловых и паровых сетей, м X13 – length of replaced, repaired heating and steam networks, m	-	0,0082***	-
X16 – одиночное протяжение уличной канализационной сети, м X16 – single length of street sewer network, m	0,0759***	0,0862***	0,0003***
X18 – текущие затраты на охрану окружающей среды X18 – current environmental protection costs	0,4071***	0,6279***	0,7271***
X30 – введено в действие индивидуальных жилых домов X30 – individual residential buildings put into operation	0,0036***	-	0,0002***
X33 – оборот общественного питания, тыс. р. X33 – turnover of public catering, thousand rubles	0,1336***	0,0004	-
X36 – число мест в коллективных средствах размещения, ед. X36 – number of places in collective accommodation facilities, units	0,0014***	-0,0003	0,000008
Стандартное отклонение зависимой переменной Standard deviation of the dependent variable	0,10	0,10	0,10
Сумма квадратов остатков/Sum of squares of residuals	0,24	0,28	0,33
Крит. Шварца/Schwartz Criterion	-1093,9	-1305,3	-1381,9
Крит. Акаике/Akaike Criterion	-1126,8	-1328,3	-1408,3
Крит. Хеннана–Куинна/Hennan–Quinn Criterion	-1113,5	-1319,0	-1397,6

Источник: рассчитано авторами. Уровень значимости коэффициентов, при котором отвергается нулевая гипотеза теста об отсутствии причинности: \* –  $p < 0,1$ ; \*\* –  $p < 0,05$ ; \*\*\* –  $p < 0,01$ .

Source: calculated by the authors. The significance level of the coefficients at which the null hypothesis of the test about the absence of causality is rejected: \* –  $p < 0.1$ ; \*\* –  $p < 0.05$ ; \*\*\* –  $p < 0.01$ .

Как и в первой группе муниципальных образований, на интенсивность результатов деятельности предприятий второй группы, со средним соотношением объема отгруженных товаров, выполненных работ и оказанных услуг к эталонному, максимальному значению, соответствующей квантилю средних значений ( $\tau=0,5$ ), оказали влияние такие факторы, как: численность сотрудников организаций, протяженность уличной канализационной сети и объем текущих затрат на охрану окружающей среды. Помимо них на интенсивность результатов деятельности предприятий оказала влияние и протяженность замененных, отремонтированных тепловых и паровых сетей. Значимость такого фактора, как затраты на охрану окружающей среды, как показал регрессионный анализ, более существенна для муниципальных образований второй группы по сравнению с первой. Здесь сконцентрированы крупные

обрабатывающие производства, центры по добыче и переработке сырой нефти и природного газа, и осуществляемые ими затраты на охрану окружающей среды оказывают значительное влияние на интенсивность результатов осуществляемой ими деятельности.

На муниципальные образования третьей группы с низким уровнем соотношения объема отгруженных товаров, выполненных работ и оказанных услуг к эталонному, максимальному значению, соответствующей квантилю низких значений ( $\tau=0,25$ ), оказали влияние такие факторы, как: среднесписочная численность сотрудников организаций, протяженность уличной газовой сети, объем строительства и ввода в эксплуатацию индивидуальных жилых домов и объем текущих затрат предприятий на охрану окружающей среды. В данную группу муниципальных образований входят городские округа и муниципальные районы с небольшой численностью населения, удаленные от городских агломераций, и в них преобладает индивидуальный жилищный фонд, для функционирования которого требуются газовые и канализационные сети. Развитие энергетической и инженерной инфраструктуры, а также объектов социальной сферы наиболее актуально для повышения уровня интенсивности результатов деятельности предприятий в муниципальных образованиях данной группы.

### Заключение

Многомерный анализ показал пространственную неоднородность и фрагментарность размещения производительных сил (предприятий, трудовых и инвестиционных ресурсов), транспортной, энергетической и инженерной инфраструктуры, объектов социальной сферы в муниципальных образованиях УрФО. Значительная их часть размещена в муниципальных образованиях первой группы, которая отличается наибольшим объемом отгруженных предприятиями товаров, выполненных работ и оказанных услуг (с наиболее высокой интенсивностью результатов деятельности предприятий). Наиболее развитой инфраструктурой и социальной сферой обладают входящие в данную группу муниципальных образований городские агломерации г. Екатеринбурга и Челябинский городской округ. На их территории сформировалась комфортная городская среда для проживания населения и осуществления хозяйственной деятельности предприятий. Именно развитая инфраструктура и социальная сфера привлекает на территорию данных муниципальных образований значительные трудовые и инвестиционные ресурсы. Высоким уровнем размещения инфраструктуры и объектов социальной сферы отличается и г. Сургут. Для повышения интенсивности результатов деятельности его предприятий требуется привлечение дополнительных инвестиционных ресурсов, развитие транспортной инфраструктуры за счет строительства новых автозаправочных станций, развитие энергетической инфраструктуры посредством введения в эксплуатацию новых источников теплоснабжения, прокладки новых линий газовых сетей и ремонта старых тепловых и паровых сетей, развитие социальной сферы за счет строительства и ввода в эксплуатацию многоквартирных и индивидуальных жилых домов. Высоким уровнем размещения транспортной, энергетической и инженерной инфраструктуры и социальной сферы отличается и Магнитогорский городской округ, для создания комфортной среды проживания населения на территории данного муниципального образования органам местного самоуправления следует обратить внимание на введение новых источников теплоснабжения и строительство многоквартирных домов. В данной группе муниципальных образований, как показал многомерный анализ, слабо представлены практически все элементы инфраструктуры и социальной сферы в Нижневарттовском и Ханты-Мансийском муниципальных районах. Фрагментарность их размещения оказала негативное влияние на обеспеченность муниципальных образований трудовыми ресурсами и предприятиями различных отраслей экономики. Данные муниципальные образования являются ведущими нефтедобывающими центрами УрФО и наличие значительных инвестиционных ресурсов позволяет им решать вопросы обеспечения комфортного проживания трудовых ресурсов, осуществляющих свою деятельность вахтовым

способом, и это не оказывает негативного влияния на интенсивность результатов деятельности предприятий. Однако в муниципальных образованиях второй группы похожая фрагментарность размещения объектов транспортной, энергетической и инженерной инфраструктуры, объектов социальной сферы ведет к низкой обеспеченности территорий трудовыми и инвестиционными ресурсами, рабочими местами и, как результат, к средней интенсивности результатов деятельности предприятий. Наиболее сложная ситуация с наличием инфраструктуры и объектов социальной сферы наблюдается в третьей группе муниципальных образований, в которую вошли 179 муниципальных районов и городских округов с небольшой численностью населения. Отсутствие многих элементов транспортной, энергетической и инженерной инфраструктуры, социальной сферы обостряет проблемы привлечения трудовых и инвестиционных ресурсов, ведет к прекращению предприятиями хозяйственной деятельности, их ликвидации. И, конечно, такие территории отличаются крайне низкой интенсивностью результатов деятельности предприятий.

Регрессионный анализ подтвердил влияние отдельных элементов инфраструктуры и социальной сферы на интенсивность результатов деятельности предприятий и показал важность привлечения трудовых ресурсов для ее повышения во всех группах муниципальных образований. Многомерный анализ показал, что для привлечения трудовых ресурсов требуется создание благоприятных условий для жизнедеятельности граждан – расширение существующей транспортной, энергетической и инженерной инфраструктуры и развитие объектов социальной сферы.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Сурнина Н.М., Илюхин А.А., Илюхина С.В. Развитие социальной и инженерной инфраструктуры региона: сущностный, институциональный, информационный аспекты // Известия УрГЭУ. – 2016. – № 5 (67). – С. 54–65.
2. Assessing the socio-economic impact of infrastructure development on local communities: a mixed-methods approach / O. Shrestha, O. Forsyth, M. Sihotang, M.M. Sihotang, Sh. Walsham // Jurnal Sosial, Sains, Terapan dan Riset (Sosateris). – 2022. – Vol. 11 (01). – P. 01–08.
3. Challoumis C. The role of infrastructure in economic development // SSRN Electronic Journal. – 2024. – August 04. DOI: <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4915778>
4. Hampton P., Rayner A.C. The use of multivariate methods in economics with reference to regional analysis // Regional Science and Urban Economics. – 1977. – Vol. 7 (3). – P. 267–287. DOI: 10.1016/0166-0462(77)90013-8.
5. Nabixojayeva M.U. Multivariate statistical analysis methods in the study of socio-economic processes: theory, practice, and applications // Science and Innovation International Scientific Journal. – 2024. – Vol. 3 (3). – P. 200–206. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.10900628>
6. Использование методов многомерного статистического анализа для оценки социально-экономического развития городских округов Краснодарского края / А.В. Коваленко, А.А. Гаврилов, Д.М. Теунаев, Т.С. Жигулина, И.А. Норовичук // Научный журнал КубГАУ. – 2020. – № 155 (01). – С. 1–31. URL: <http://ej.kubagro.ru/2020/01/pdf/09.pdf> (дата обращения: 01.11.2024).
7. Многофакторная модель анализа и оценки конкурентоспособности социально-экономических систем / Н.М. Абдикеев, Ю.С. Богачев, А.А. Лосев, С.А. Толкачев // Стратегические решения и риск-менеджмент. – 2019. – Т. 10. – № 2. – С. 156–165. DOI: <https://doi.org/10.17747/2618-947X-2019-2-156-165>.
8. Зарова Е.В., Коваленко Н.Н. Методы многомерного статистического анализа в исследовании эффективности инициативного бюджетирования на региональном уровне // Вопросы статистики. – 2022. – Т. 29 (5). – С. 72–86.
9. Жолудева В.В. Оценка социально-экономического положения муниципальных районов Ярославской области на основе кластерного анализа // Вестник АПК Верхневолжья. – 2023. – Т. 1 (61). – С. 97–103. DOI: 10.35694/YARCX.2023.61.1.012.
10. Чайка Л.В. Дифференциация эффективности экономики регионов России // Статистика и экономика. – 2020. – Т. 17. – № 1. – С. 54–68. DOI: <https://doi.org/10.21686/2500-3925-2020-1-54-68>.
11. Tan J. Macroeconomic multivariate statistics and regionalization management strategy based on random matrix // Mathematical Problems in Engineering. – 2022. – Article number: 8260798. DOI: <https://doi.org/10.1155/2022/8260798>.
12. Яковенко И.В. Многомерный анализ как экономико-математический инструмент сценарного прогнозирования социально-экономического развития территорий // Дружковский вестник. – 2019. – № 1. – С. 298–308. DOI: <http://dx.doi.org/10.17213/2312-6469-2019-1-298-308>.

13. Ларина Т.Н. Статистическое исследование социальной конвергенции сельских муниципальных районов региона. – М.: ЗАО «Издательство экономика», 2010. – 162 с.
14. Yudinsev A.Yu., Troshkina G.N. Socio-economic development of Russian Federal entities in 2019: multivariate data analysis // *Advances in Natural, Human-Made, and Coupled Human-Natural Systems Research. Lecture Notes in Networks and Systems* / Eds. S.G. Maximova, R.I. Raikin, A.A. Chibilev, M.M. Silantyeva. – Cham: Springer, 2023. – Vol. 234. – P. 141–150. DOI: [https://doi.org/10.1007/978-3-030-75483-9\\_14](https://doi.org/10.1007/978-3-030-75483-9_14).
15. Суханова Е.И., Ширнаева С.Ю., Константинова Е.О. Статистический анализ и моделирование влияния социально-экономических факторов на уровень развития малого бизнеса в регионах Российской Федерации // *Фундаментальные исследования*. – 2019. – № 5. – С. 126–132.
16. Лещенко Я.А., Лисовцов А.А. Оценка качества жизни населения региона методами многомерного факторного анализа // *Гигиена и санитария*. – 2018. – Т. 97 (10). – С. 979–984. DOI: 10.18821/0016-9900-2018-97-10-979-984
17. Рахмангулов А.Н., Копылова О.А. Оценка социально-экономического потенциала региона для размещения объектов логистической инфраструктуры // *Экономика региона*. – 2014. – № 2. – С. 254–263.
18. Ignatieva E.D., Mariev O.S., Serkova A.Ye. Impact of infrastructure on socio-economic development of Russian regions: methodology and analysis // *R-economy*. – 2020. – Vol. 6 (2). – P. 65–73. DOI: 10.15826/recon.2020.6.2.006
19. Сарычева Т.В., Чемякова М.В. Многомерный анализ положения регионов РФ по социально-экономическим показателям // *Вестник Марийского государственного университета. Серия «Сельскохозяйственные науки. Экономические науки»*. – 2022. – Т. 8. – № 3. – С. 334–348. DOI: <https://doi.org/10.30914/2411-9687-2022-8-3-334-348>
20. Social and economic infrastructure and socio-economic development: an empirical analysis / H.K. Srivastava, R. Mujoo, S.K. Singh, V.L. Singh // *ACCESS: Access to science, business, innovation in digital economy*. – 2023. – Vol. 4 (3). – P. 335–351. DOI: [https://doi.org/10.46656/access.2023.4.3\(1\)](https://doi.org/10.46656/access.2023.4.3(1))

### Информация об авторах

**Илья Викторович Наумов**, кандидат экономических наук, доцент, старший научный сотрудник Центра стратегического развития территорий Института экономики Уральского отделения Российской академии наук, Россия, 620014, г. Екатеринбург, ул. Московская, 29. [naumov.iv@uieec.ru](mailto:naumov.iv@uieec.ru), <https://orcid.org/0000-0002-2464-6266>

**Наталья Леонидовна Никулина**, кандидат экономических наук, старший научный сотрудник лаборатории моделирования пространственного развития территорий Института экономики Уральского отделения Российской академии наук, Россия, 620014, г. Екатеринбург, ул. Московская, 29. [nikulina.nl@uieec.ru](mailto:nikulina.nl@uieec.ru), <https://orcid.org/0000-0002-6882-3172>

Поступила в редакцию: 03.11.2024

Поступила после рецензирования: 20.12.2024

Принята к публикации: 28.12.2024

### REFERENCES

1. Surnina N.M., Plyukhin A.A., Ilyukhina S.V. Development of social and engineering infrastructure of the region: essential, institutional, information aspects. *Bulletin of USUE*, 2016, no. 5 (67), pp. 54–65. (In Russ.)
2. Shrestha O., Forsyth O., Sihotang M., Sihotang M.M., Walsham Sh. Assessing the socio-economic impact of infrastructure development on local communities: a mixed-methods approach. *Jurnal Sosial, Sains, Terapan dan Riset (Sosateris)*, 2022, vol. 11 (01), pp. 01–08.
3. Challoumis C. The role of infrastructure in economic development. *SSRN Electronic Journal*, 2024, August 04. DOI: <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4915778>
4. Hampton P., Rayner A.C. The use of multivariate methods in economics with reference to regional analysis. *Regional Science and Urban Economics*, 1977, vol. 7 (3), pp. 267–287. DOI: 10.1016/0166-0462(77)90013-8.
5. Nabixojayeva M.U. Multivariate statistical analysis methods in the study of socio-economic processes: theory, practice, and applications. *Science And Innovation International Scientific Journal*, 2024, vol. 3 (3), pp. 200–206. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.10900628>
6. Kovalenko A.V., Gavrilov A.A., Teunaev D.M., Zhigulina T.S., Norovichuk I.A. Using multivariate statistical analysis methods to assess the socio-economic development of urban districts of the Krasnodar Territory. *Scientific journal of KubSAU*, 2020, no. 155 (01), pp. 1–31. (In Russ.) Available at: <http://ej.kubagro.ru/2020/01/pdf/09.pdf> (accessed: 1 November 2024).

7. Abdikeyev N.M., Bogachev Yu.S., Losev A.A., Tolkachev S.A. Multivariate model of analysis and assessment of the competitiveness of socio-economic systems. *Strategic decisions and risk management*, 2019, vol. 10, no. 2, pp. 156–165. (In Russ.) DOI: <https://doi.org/10.17747/2618-947X-2019-2-156-165>.
8. Zarova E.V., Kovalenko N.N. Methods of multivariate statistical analysis in the study of the effectiveness of participatory budgeting at the regional level. *Questions of Statistics*, 2022, vol. 29 (5), pp. 72–86. (In Russ.)
9. Zholudeva V.V. Assessment of the socio-economic situation of the municipal districts of the Yaroslavl region based on cluster analysis. *Vestnik APK Verkhnevolzhia*, 2023, vol. 1 (61), pp. 97–103. (In Russ.) DOI: [10.35694/YARCX.2023.61.1.012](https://doi.org/10.35694/YARCX.2023.61.1.012).
10. Chaika L.V. Differentiation of the economic efficiency in the regions of Russia. *Statistics and Economics*, 2020, vol. 17, no. 1, pp. 54–68. (In Russ.) DOI: <https://doi.org/10.21686/2500-3925-2020-1-54-68>.
11. Tan J. Macroeconomic multivariate statistics and regionalization management strategy based on random matrix. *Mathematical Problems in Engineering*, 2022, article number 8260798. DOI: <https://doi.org/10.1155/2022/8260798>
12. Yakovenko I.V. Multivariate analysis as an economic and mathematical toolkit for scenario forecasting of socio-economic development of territories. *Drucker Bulletin*, 2019, no. 1, pp. 298–308. (In Russ.) DOI: <http://dx.doi.org/10.17213/2312-6469-2019-1-298-308>
13. Larina T.N. *Statistical study of social convergence of rural municipal districts of the region*. Moscow, Ekonomika Publ., 2010. 162 p. (In Russ.)
14. Yuditsev A.Yu., Troshkina G.N. Socio-economic development of Russian Federal entities in 2019: multivariate data analysis. *Advances in Natural, Human-Made, and Coupled Human-Natural Systems Research. Lecture Notes in Networks and Systems*. Eds. S.G. Maximova, R.I. Raikin, A.A. Chibilev, M.M. Silantyeva. Cham, Springer, 2023. Vol. 234, pp. 141–150. DOI: [https://doi.org/10.1007/978-3-030-75483-9\\_14](https://doi.org/10.1007/978-3-030-75483-9_14)
15. Sukhanova E.I., Shirnaeva S.Yu., Konstantinova E.O. Statistical analysis and modeling of the influence of socio-economic factors on the level of small business development in the regions of the Russian Federation. *Fundamental research*, 2019, no. 5, pp. 126–132. (In Russ.)
16. Leshchenko Ya.A., Lisovtsov A.A. Evaluation of the quality of life in the population of the region by the multi-dimensional analysis. *Hygiene and Sanitation*, 2018, vol. 97 (10), pp. 979–984. (In Russ.) DOI: [10.18821/0016-9900-2018-97-10-979-984](https://doi.org/10.18821/0016-9900-2018-97-10-979-984)
17. Rakhmangulov A.N., Kopylova O.A. Assessment of the socio-economic potential of the region for the placement of logistics infrastructure facilities. *Economy of the region*, 2014, no. 2, pp. 254–263. (In Russ.)
18. Ignatieva E.D., Mariev O.S., Serkova A.Ye. Impact of infrastructure on socio-economic development of Russian regions: methodology and analysis. *R-economy*, 2020, vol. 6 (2), pp. 65–73. DOI: [10.15826/recon.2020.6.2.006](https://doi.org/10.15826/recon.2020.6.2.006).
19. Sarycheva T.V., Chemekova M.V. Multivariate analysis of the position of the regions of the Russian Federation by socio-economic indicators. *Vestnik of the Mari State University. Chapter "Agriculture. Economics"*, 2022, vol. 8, no. 3, pp. 334–348. (In Russ.) DOI: <https://doi.org/10.30914/2411-9687-2022-8-3-334-348>
20. Srivastava H.K., Mujoo R., Singh S.K., Singh V.L. Social and economic infrastructure and socio-economic development: an empirical analysis. *ACCESS: Access to science, business, innovation in digital economy*, 2023, vol. 4 (3), pp. 335–351. DOI: [https://doi.org/10.46656/access.2023.4.3\(1\)](https://doi.org/10.46656/access.2023.4.3(1))

### Information about the authors

**Ilya V. Naumov**, Cand. Sc., Associate Professor, Senior Researcher, Institute of Economics of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, 29, Moskovskaya street, Yekaterinburg, 620014, Russian Federation. [naumov.iv@uiec.ru](mailto:naumov.iv@uiec.ru), <https://orcid.org/0000-0002-2464-6266>

**Natalia L. Nikulina**, Cand. Sc., Senior Researcher, Institute of Economics of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, 29, Moskovskaya street, Yekaterinburg, 620014, Russian Federation. [nikulina.nl@uiec.ru](mailto:nikulina.nl@uiec.ru), <https://orcid.org/0000-0002-6882-3172>

Received: 03.11.2024

Revised: 20.12.2024

Accepted: 28.12.2024