

УДК 332.1

ФАКТОРНО-КЛАСТЕРНАЯ ТИПОЛОГИЯ МУНИЦИПАЛЬНЫХ ТЕРРИТОРИЙ ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ ПО ДАННЫМ 2025 ГОДА

Русакова Юлия Вячеславовна

магистрант кафедры общественных финансов

Национальный открытый институт г. Санкт-Петербург

E-mail: yuv.rusakova@yandex.ru

Аннотация

Цель исследования – выявить структуру социально-экономической дифференциации муниципальных территорий Ленинградской области и построить воспроизводимую типологию на основе показателей 2025 года. Эмпирическая база включает 18 муниципальных территорий и 12 показателей населения, рынка труда, производства, инвестиций, жилья, потребления, финансового результата и оплаты труда. Использованы метод главных компонент с вращением varimax и кластеризация k-средних по стандартизированным факторным оценкам. КМО составил 0,673, критерий Бартлетта: $\chi^2 = 360,504$; $df = 66$; $p < 0,001$. Три компонента объясняют 90,541% дисперсии: масштаб населения и потребления, промышленно-инвестиционно-финансовая мощность и напряженность рынка труда. Выделены три кластера: периферийные территории с повышенной безработицей, полюса комплексного роста и смешанный срединный тип. Научная новизна состоит в корректировке аналитической базы, отказе от кластеризации по несопоставимым абсолютным показателям и переходе к группировке по стандартизированным факторным осям. Результаты имеют разведочный характер и пригодны для дифференциации региональной политики.

Ключевые слова: *Ленинградская область, муниципальные территории, факторный анализ, метод главных компонент, кластерный анализ, инвестиции, рынок труда, территориальная дифференциация.*

FACTOR-CLUSTER TYPOLOGY OF MUNICIPAL TERRITORIES OF THE LENINGRAD REGION BASED ON 2025 DATA

Rusakova Yulia Vyacheslavovna

Master's student at the Department of Public Finance

National Open Institute, St. Petersburg

E-mail: yuv.rusakova@yandex.ru

Abstract

The study identifies the socio-economic structure of municipal differentiation in the Leningrad Region and develops a reproducible territorial typology from 2025 indicators. The dataset covers 18 municipal territories and 12 variables of population, labour market, production, investment, housing, consumption, financial performance and wages. Principal component analysis with varimax rotation and k-means clustering of standardized factor scores were applied. KMO equals 0,673; Bartlett's test: $\chi^2 = 360.504$, $df = 66$, $p < 0.001$. Three components explain 90,541% of total variance: population-consumer scale, industrial-investment-financial capacity and labour-market pressure. The procedure identifies three clusters: peripheral territories with elevated unemployment, integrated growth poles and a mixed intermediate group. The novelty of the study lies in correcting the analytical base, avoiding clustering in incompatible raw units and using standardized factor dimensions for the typology. The results are exploratory and can inform differentiated regional policy.

Keywords: *Leningrad Region, municipal territories, factor analysis, principal component analysis, cluster analysis, investment, labour market, territorial differentiation.*

Введение

Отчет о результатах деятельности Правительства Ленинградской области за 2025 год фиксирует масштабные результаты на региональном уровне: по предварительной оценке, объем инвестиций в основной капитал достиг 1,6 трлн руб., ввод жилья составил 4,2 млн кв. м, а зарегистрированная безработица на конец года –0,2% [4]. Эти показатели характеризуют область в целом, но не раскрывают пространственную неоднородность: источники инвестиционного и промышленного роста, масштаб потребительского рынка и риск напряженности на локальном рынке труда заметно различаются между муниципальными территориями.

Запрос на такую детализацию следует из Стратегии социально-экономического развития Ленинградской области до 2036 года, объединяющей задачи технологического усложнения экономики, повышения качества поселений и развития человеческого потенциала [3]. Ранжирование муниципалитетов по одному индикатору для этой цели недостаточно: крупное население может увеличивать абсолютное число безработных, а высокий финансовый результат – сочетаться с ограниченным локальным потребительским рынком. Нужна процедура, отделяющая масштаб территории от ее индустриально-инвестиционной специализации и ситуации на рынке труда.

Цель статьи – выделить основные компоненты социально-экономической дифференциации 18 муниципальных территорий Ленинградской области и на их основе сформировать содержательно интерпретируемую кластерную типологию. Рабочая гипотеза состоит в том, что территориальные различия складываются как минимум из трех относительно самостоятельных измерений: демографически-потребительского масштаба, промышленно-инвестиционно-финансовой мощности и напряженности зарегистрированной безработицы.

Методы и методики

Исходная база включает 18 территорий: 16 муниципальных районов, Гатчинский муниципальный округ и Сосновоборский городской округ.

В анализ включены численность населения, уровень и численность зарегистрированной безработицы, численность работников, оборот организаций, объем отгруженной продукции, инвестиции в основной капитал, ввод жилья, оборот розничной торговли, объем платных услуг населению, сальдированный финансовый результат организаций и средняя заработная плата. Содержательная трактовка показателей согласуется с методологическими пояснениями Росстата [5]. Абсолютные показатели приведены в исходных единицах, поэтому перед многомерной обработкой все 12 переменных стандартизированы по z-преобразованию, что исключает доминирование финансовых показателей, измеряемых в крупных денежных единицах, над относительными и демографическими характеристиками [1; 2; 7; 8].

Таблица 1 – Пригодность корреляционной матрицы и объясненная дисперсия

Показатель / компонента	Собственное значение	Доля дисперсии, %	Накопленная доля, %
КМО	0,673	-	-
Критерий Бартлетта	$\chi^2 = 360,504$; $df = 66$; $p < 0,001$	-	-
Компонента 1	7,028	58,567	58,567
Компонента 2	2,852	23,768	82,335
Компонента 3	0,985	8,206	90,541

Снижение размерности проведено методом главных компонент по корреляционной матрице с ортогональным вращением varimax (табл. 1). В тексте термин «фактор» применяется в прикладном смысле для интерпретации вращенных компонент; статистически извлечение основано на методе главных компонент. Пригодность матрицы оценивалась по мере Кайзера-Майера-Олкина [9] и критерию сферичности Бартлетта [6]. Третья компонента с собственным

значением, близким к единице, сохранялась не механически, а потому, что она изолирует уровень безработицы от абсолютного масштаба муниципалитета. Это важно для содержательного анализа рынка труда.

Кластерный анализ выполнен методом k-средних [9] не по исходным разномасштабным показателям, а по трем стандартизированным факторным оценкам. Сравнивались решения с двумя, тремя и четырьмя кластерами. Для $k = 3$ средний силуэтный коэффициент равен 0,442 против 0,362 при $k = 2$; решение $k = 4$ дает чуть более высокий коэффициент (0,449), однако формирует два одноэлементных кластера. Поэтому трехкластерная модель выбрана как более компактная и интерпретируемая. При малом числе наблюдений результаты следует рассматривать как разведочную, а не окончательную типологию.

Результаты

Значение КМО 0,673 указывает на приемлемую пригодность набора для разведочного сокращения размерности, а значимый критерий Бартлетта отвергает гипотезу о единичной корреляционной матрице. Первая и вторая компоненты имеют собственные значения выше единицы; третья находится на пограничном уровне ($\lambda = 0,985$), но добавляет 8,206% дисперсии и содержательно отделяет показатель безработицы. Суммарно три компоненты объясняют 90,541% разброса исходных данных. После вращения на первую компоненту приходится 45,768% дисперсии, на вторую – 34,033%, на третью – 10,740%.

Индивидуальные меры адекватности для уровня безработицы (0,488) и средней заработной платы (0,458) ниже традиционного ориентира 0,5. Поэтому третья компонента не трактуется как устойчивый многомерный латентный фактор: это самостоятельная диагностическая ось зарегистрированной безработицы (табл. 2). При этом сохранение показателя оправдано его содержательной значимостью для муниципальной политики, а средняя заработная плата получает содержательную нагрузку во второй компоненте.

Таблица 2 – Повернутая матрица компонент (нагрузки по модулю не ниже 0,50)

Показатель	Фактор 1 Масштаб населения и потребления	Фактор 2 Промышленно- инвестиционно- финансовая мощность	Фактор 3 Напряженность рынка труда
Численность населения	0,977	-	-
Уровень безработицы	-	-	0,942
Количество безработных	0,893	-	-
Численность работников	0,759	0,531	-
Оборот организаций	0,619	0,760	-
Объем отгруженной продукции	-	0,934	-
Инвестиции в основной капитал	-	0,918	-
Ввод жилья	0,937	-	-
Оборот розничной торговли	0,952	-	-
Платные услуги населению	0,930	-	-
Сальдированный финансовый результат	-	0,926	-
Средняя заработная плата	-	0,710	-

Фактор 1 объединяет численность населения, ввод жилья, розничную торговлю, платные услуги и численность работников. Его следует интерпретировать как масштаб населения и потребления: здесь одновременно проявляются емкость локального рынка, строительная активность и концентрация занятости. Абсолютное число безработных также имеет высокую нагрузку, что не означает ухудшения ситуации в крупнейших муниципалитетах: этот показатель естественно растет вместе с численностью населения. Максимальные оценки по первой оси формируют Всеволожский район, Гатчинский муниципальный округ и Выборгский район.

Фактор 2 концентрирует объем отгруженной продукции, инвестиции в основной капитал, финансовый результат, оборот организаций и среднюю заработную плату. Это промышленно-инвестиционно-финансовая мощность территории. Лидирующие оценки принадлежат Кингисеппскому, Ломоносовскому и Всеволожскому районам. Здесь сходятся разные типы роста: Кингисеппский район выделяется инвестициями и финансовым результатом, Ломоносовский – отгрузкой и финансовым результатом, Всеволожский – сочетанием масштабного населения, строительства и оборота.

Фактор 3 практически полностью определяется уровнем зарегистрированной безработицы. Его самостоятельное сохранение показывает, что уровень безработицы не сводится ни к размеру территории, ни к ее промышленному профилю. Наиболее выраженная напряженность наблюдается в Волосовском, Тихвинском, Бокситогорском, Сланцевском, Подпорожском и Лодейнопольском районах. Это не доказательство причинной связи между периферийностью и безработицей, а основание выделить трудовой рынок в самостоятельный объект адресной политики.

Кластеризация по стандартизированным факторным оценкам формирует не рейтинг «лучших» и «худших» территорий, а группы с различной структурой ресурсов и ограничений. Стандартизированные центры в табл. 3 показывают отклонение профиля кластера от среднего по совокупности: положительное значение фактора 3 означает повышенную напряженность рынка труда, тогда как отрицательное – ее относительное снижение.

Таблица 3 – Состав и профиль кластеров муниципальных территорий

Кластер и тип	Состав	n	Средние оценки F1/F2/F3
1. Периферийные территории с повышенной напряженностью рынка труда	Бокситогорский, Волосовский, Лодейнопольский, Подпорожский, Сланцевский, Тихвинский районы	6	-0,53/-0,59/ 1,25
2. Полюса комплексного роста	Всеволожский, Кингисеппский, Ломоносовский районы	3	1,35/1,92/-0,65
3. Смешанный срединный тип	Волховский, Выборгский, Гатчинский, Киришский, Кировский, Лужский, Приозерский, Тосненский районы; Сосновоборский городской округ	9	-0,10/-0,25/-0,62

Первый кластер объединяет шесть территорий с отрицательными центрами по масштабу населения и экономической мощности и с наиболее высоким уровнем напряженности рынка труда. Для этой группы приоритетны не универсальные меры поддержки, а сочетание транспортной доступности рабочих мест, развития малого бизнеса, переобучения и закрепления кадров. Важна также проверка того, какие ограничения имеют отраслевую природу, а какие связаны с демографией и расселением.

Второй кластер – три полюса комплексного роста. Он не является однородным по отраслевой специализации, но объединяет территории, где высокая промышленно-инвестиционная мощность сочетается с большим или быстро растущим функциональным масштабом. Задача региональной политики здесь состоит в снятии инфраструктурных ограничений, обеспечении кадрами и распространении экономических эффектов на прилегающие территории. Для таких муниципалитетов особенно значимы транспортная связность, коммунальная инфраструктура и баланс между инвестиционным и жилищным развитием.

Третий кластер включает девять территорий со смешанной конфигурацией. Он объединяет не слабые, а разнородные муниципалитеты: здесь представлены промышленный Киришский район, туристско-приграничный Выборгский район, крупный Гатчинский

муниципальный округ, Сосновоборский городской округ с высокими заработками и другие территории. Общая для них характеристика – отсутствие одновременного экстремального значения по первым двум факторам. Поэтому набор решений должен опираться на локальные траектории: диверсификацию экономики, туризм, городские сервисы, модернизацию производств и развитие рынка труда.

Обсуждение

Пересчет после исключения неполного показателя продукции обрабатывающих производств позволил вернуть Лодейнопольский район в анализ и охватить все 18 муниципальных территорий. Полученная структура показывает, что ключевые различия между ними задаются не одним интегральным уровнем развития, а сочетанием трех осей: масштаба населения и потребления, промышленно-инвестиционно-финансовой мощности и напряженности рынка труда. Совокупно они объясняют 90,541% дисперсии исходной матрицы.

Заключение

Принципиальный методический результат состоит в отказе от кластеризации на исходных разномасштабных абсолютных данных. Группировка по стандартизированным факторным оценкам дает трехкластерное решение без механического исключения территорий и без доминирования показателей финансового результата. Оно выделяет шесть периферийных территорий с повышенной безработицей, три полюса комплексного роста и девять муниципалитетов смешанного срединного типа.

Ограничение работы связано с малым числом наблюдений и срезным характером данных за один год. Следующий шаг - построение панели за несколько лет, дополнение абсолютных величин показателями на душу населения и на одного занятого, а также сопоставление устойчивости кластеров при альтернативных методах группировки. Поэтому предложенная типология не заменяет управленческую диагностику, но дает ее прозрачную статистическую рамку.

Литература

1. Айвазян С.А., Бухштабер В.М., Енюков И.С., Мешалкин Л.Д. Прикладная статистика: классификация и снижение размерности: справ. изд. – М.: Финансы и статистика, 1989. – 607 с.
2. Дубров А.М., Мхитарян В.С., Трошин Л.И. Многомерные статистические методы: учебник. – М.: Финансы и статистика, 2003. – 352 с.
3. Закон Ленинградской области от 23.06.2025 № 70-оз «Об утверждении Стратегии социально-экономического развития Ленинградской области до 2036 года». – URL: <https://npa.lenobl.ru/docs/governor/view/116374/> (дата обращения: 03.07.2026).
4. Отчет о результатах деятельности Правительства Ленинградской области за 2025 год, в том числе по вопросам, поставленным Законодательным собранием Ленинградской области. – Л.: Правительство Ленинградской области, 2026. 150 с.
5. Федеральная служба государственной статистики. Методологические пояснения к отдельным показателям. – URL: https://www.rosstat.gov.ru/bgd/regl/b09_112/IssWWW.exe/Stg/met.htm (дата обращения: 03.07.2026).
6. Bartlett M.S. A Note on the Multiplying Factors for Various χ^2 Approximations // Journal of the Royal Statistical Society. Series B (Methodological). – 1954. – Vol. 16, No. 2. – P. 296-298.
7. Hair J.F., Black W.C., Babin B.J., Anderson R.E. Multivariate Data Analysis. 8th ed. – Andover: Cengage, 2019. – 813 p.
8. Jolliffe I.T., Cadima J. Principal Component Analysis: A Review and Recent Developments // Philosophical Transactions of the Royal Society A. – 2016. – Vol. 374, No. 2065.
9. Kaiser H.F. An Index of Factorial Simplicity // Psychometrika. – 1974. – Vol. 39, No. 1. – P. 31-36.