

СТАТЬИ

УДК 332.1(470.57)
DOI 10.17513/fr.44076



CC BY 4.0

ОЦЕНКА ПРОСТРАНСТВЕННОЙ ДИФФЕРЕНЦИАЦИИ И ФАКТОРОВ СОЦИО-ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ РЕГИОНА (НА ПРИМЕРЕ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН)

Аслаева С. Ш. ORCID ID 0000-0001-6958-5391

*Институт социально-экономических исследований – обособленное структурное подразделение
федерального государственного бюджетного научного учреждения
«Уфимский федеральный исследовательский центр Российской академии наук»,
Уфа, Российская Федерация, e-mail: Salima2006A@mail.ru*

Пространственная организация эколого-социально-экономической системы территорий предусматривает обеспечение комфортных условий для жизнедеятельности человека, организацию и рациональное использование природных ресурсов. Целью работы является оценка пространственной дифференциации и выявление факторов, влияющих на социо-эколого-экономическое развитие регионов с использованием экономико-математического инструментария. Объектом исследования являются муниципальные районы и городские округа Республики Башкортостан. Проведенное исследование выявило наибольшую полярность в экологической подсистеме региона, наименьшую – в социальной. Для муниципальных районов и городских округов рассчитаны интегральные оценки с 2017 по 2024 г., агрегирующие эколого-социально-экономические показатели. Для оценки дифференциации и идентификации факторов, влияющих на нее, применен эконометрический инструментарий – панельные регрессионные модели с фиксированными эффектами (FE), реализованные в пакете Gretl. Декомпозиция дисперсии подтверждает наличие выраженной пространственной неоднородности. Поскольку интегральная оценка аккумулирует все компоненты, выявление отдельных факторов, однозначно изменяющих ее величину, представляет собой сложную задачу. В работе рассмотрены три группы переменных (институциональные, пространственно-инфраструктурные и структурно-экономические) в качестве потенциальных факторов, влияющих на интегральную оценку. Полученные результаты могут служить основой для корректировки региональной политики, направленной на сглаживание пространственных диспропорций.

Ключевые слова: пространственная дифференциация, детерминанты, панельная модель, фиксированные эффекты, муниципальные образования, городские округа

ASSESSMENT OF SPATIAL DIFFERENTIATION AND FACTORS OF SOCIO-ECOLOGICAL-ECONOMIC DEVELOPMENT OF THE REGION (USING THE EXAMPLE OF THE REPUBLIC OF BASHKORTOSTAN)

Aslaeva S. Sh. ORCID ID 0000-0001-6958-5391

*Institute of Socio-Economic Research – a separate structural subdivision of the Federal State
Budgetary Scientific Institution “Ufa Federal Research Centre of the Russian Academy of Sciences”,
Ufa, Russian Federation, e-mail: Salima2006A@mail.ru*

The spatial organization of the ecological-socio-economic system of territories ensures comfortable conditions for human life, as well as the organization and rational use of natural resources. The aim of this study is to assess spatial differentiation and identify factors influencing the socio-ecological-economic development of regions using economic and mathematical tools. The object of the study is municipal districts and urban districts of the Republic of Bashkortostan. The study revealed the highest polarity in the ecological system in the region, and the lowest in the social system. For municipal districts and urban districts, integrated assessments were calculated from 2017 to 2024, aggregating ecological-socio-economic indicators. To assess differentiation and identify factors influencing it econometric tools were used – panel regression models with fixed effects (FE), implemented in the Gretl software package. The variance decomposition confirms the presence of pronounced spatial heterogeneity. This is because the integrated assessment accumulates all components. Identifying the influence of individual factors that uniquely alter its value is a complex task. Three groups of variables (institutional, spatial-infrastructure, and structural-economic) were identified that could influence the integrated assessment. The results obtained can serve as a basis for adjusting regional policies aimed at mitigating spatial disparities.

Keywords: spatial differentiation, determinants, panel model, fixed effects, municipalities, urban districts

Введение

Пространственная организация эколого-социально-экономической системы субъектов Российской Федерации выступает важнейшим фактором, определяющим качество жизни населения, комфортность

проживания, степень реализации политики продовольственной безопасности и принципы рационального использования природно-ресурсного потенциала. При этом пространственная дифференциация пронизывает все сферы регионального функционирования и развития [1, с. 60–62].

Вопросы изучения региональной дифференциации имеют продолжительную историю. Основы теории организации экономического пространства были заложены в работах немецкого ученого А. Лёша [2, с. 634–635]. Основоположником отечественной школы пространственной экономики считается А. Г. Гранберг, разработавший методологию анализа национальной экономики и впервые применивший экономико-математический инструментарий для планирования территориального развития [3]. Анализом причин и следствий социально-экономического неравенства регионов занимается Н. В. Зубаревич, сформулировавшая «теорию четырех России» [4, с. 27–29]. П. А. Минакир объединил теоретические выкладки с прикладными задачами, разрабатывая подходы к программному развитию территорий [5]. Пространственным анализом на основе панельных данных о доходах и потреблении по регионам России занимались И. А. Лакман, В. М. Тимирьянова [6].

Неравномерность пространственного развития региональной экономики обуславливает необходимость применения дифференцированных подходов к аккумуляции потенциала, формирующего устойчивое развитие в разрезе муниципальных образований и городских округов.

Цель исследования – оценка пространственной дифференциации и выявление факторов, влияющих на уровень социо-эколого-экономического развития региона с использованием эконометрического анализа. Социо-эколого-экономическое развитие понимается как сбалансированное и взаимосвязанное изменение трех подсистем территории: экономической (производство, инвестиции, доходы), социальной (образование, здравоохранение, демография) и экологической (состояние окружающей среды, природоохранные затраты). Работа выполнена на примере Республики Башкортостан.

Материалы и методы исследования

Для определения уровня развития социально-эколого-экономической системы был осуществлен отбор показателей по каждому блоку. Информационной базой исследования выступили данные Госкомстата Республики Башкортостан за 2017–2024 гг.¹ Перечень показателей экономического и социального блоков выбран на основе экспертных оценок, кластерного и регрессионного анализа из показателей оценки эффективности деятельности органов местного са-

моуправления для муниципальных образований (МО) и городских округов (ГО) [7]. Состав показателей для оценки экологической компоненты определен с ориентацией на цели ООН и на общедоступные статистические данные [8]. После нормирования показателей по формуле средней арифметической определены интегральные оценки по блокам. Нормирование выполнялось по формуле минимаксного шкалирования для показателей стимуляторов (их увеличение повышает уровень развития):

$$x_{it}^{\text{норм}} = \frac{x_{it} - \min(x_i)}{\max(x_i) - \min(x_i)}.$$

К показателям дестимуляторов (увеличение снижает уровень развития) относятся заболеваемость населения, доля убыточных организаций:

$$x_{it}^{\text{норм}} = \frac{\max(x_i) - x_{it}}{\max(x_i) - \min(x_i)},$$

где x_{it} – фактическое значение показателя для i -го МО или ГО в год t ,

$\min(x_i)$ – минимальное значение среди всех МО или ГО за весь период,

$\max(x_i)$ – максимальное значение среди всех МО или ГО за весь период.

Остальные показатели являются стимуляторами.

Экономические, социальные и экологические индикаторы равноправно вошли в общую интегральную оценку. Вес каждого блока принят равным 1/3 исходя из гипотезы о равнозначности экономической, социальной и экологической компонент устойчивого развития, что согласуется с целями ООН в области устойчивого развития [9]. Муниципальные образования и городские округа анализировались отдельно.

При построении панельной модели в качестве зависимой переменной выступила общая интегральная оценка социо-эколого-экономического развития (ИО). Для идентификации факторов, связанных с пространственной дифференциацией, определен набор переменных, которые могут оказывать влияние на ИО: институциональные (бюджетная обеспеченность, доходы местного бюджета, доля занятых в малом бизнесе, уровень безработицы, кадровая обеспеченность, коэффициент рождаемости), пространственно-инфраструктурные (плотность дорог, удаленность от регионально-го центра, общая жилая площадь на одного человека, численность населения, земли под строительство, выделенные субсидии на строительство) и структурно-экономические (инвестиции с лагом в 1–3 года, доля

¹ Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Республике Башкортостан. [Электронный ресурс]. URL: <https://02.rosstat.gov.ru/> (дата обращения: 27.04.2026).

обрабатывающих производств, доля убыточных производств, стоимость основных фондов, износ основных фондов, финансовый результат предприятий, продукция сельского хозяйства). Переменные должны пройти отбор на основе диагностики мультиколлинеарности и проверки статистической значимости. После проверки гипотезы о некоррелированности индивидуальных эффектов с регрессорами (тест Хаусмана) построена панельная регрессионная модель с фиксированными эффектами (EF), опирающаяся на структуру панельных данных, что позволяет учитывать неизмеримые индивидуальные различия объектов:

$$y_{it} = \alpha_i + \beta_1 x_{1it} + \beta_2 x_{2it} + \dots + \beta_k x_{kit} + \varepsilon_{it},$$

где $i = 1, \dots, N$ – индекс МО, ГО; $t = 1, \dots, T$ – индекс временного периода; $k = 1, \dots, K$ – индекс показателей; y_{it} – значение ИО для i -го объекта в год t ; $x_{1it}, \dots, x_{kit}$ – значения переменных; $\beta_1, \dots, \beta_k$ – коэффициенты при регрессорах, общие для всех объектов и периодов; α_i – индивидуальный фиксированный эффект (свободный член); ε_{it} – случайная ошибка.

Оценка модели выполнена в пакете Gretl с использованием кластерных стандартных ошибок (устойчивых к гетероскедастичности и автокорреляции). Для количественной оценки пространственной дифференциации применена декомпозиция дисперсии (однофакторный ANOVA). В работе используется линейная панельная модель с FE, которая не учитывает пространственную автокорреляцию и нелинейные эффекты. Это ограничение связано с малым числом наблюдений и фокусом на внутрирегиональной дифференциации.

Результаты исследования и их обсуждение

В ходе анализа пространственной внутрирегиональной дифференциации установлено, что наибольший уровень поляризации наблюдается в экологическом блоке. Максимальная поляризация зафиксирована по текущим затратам на охрану окружающей среды, минимальная – по посевным площа-

дям сельскохозяйственных культур. В экономическом блоке наиболее высокая поляризация наблюдается по показателю, характеризующему объем отгруженных товаров, выполненных работ и услуг для МО и ГО, а также по объему инвестиций на душу населения в МО, наименьшая – по заработной плате. Социальный блок среди всех групп характеризуется наименьшей полярированностью, она наиболее выражена по расходам местного бюджета на образование. Показатели, характеризующие долю муниципальных общеобразовательных организаций, соответствующих современным требованиям, и уровень обеспеченности учреждениями культуры в каждом МО практически соответствуют нормативам, поэтому их поляризация низка, они исключены из ИО.

Для оценки пространственной дифференциации выполнена декомпозиция дисперсии интегральной оценки, однофакторный ANOVA – Analysis of Variance (табл. 1).

F-тест подтверждает статистическую значимость межгрупповых различий ($p < 0,001$). Доля дисперсии, объясняемая различиями между МО, составляет $\eta^2 = 0,931$ (93,1 % общей вариации ИО обусловлено устойчивыми пространственными различиями между муниципалитетами, а 6,9 % – временными колебаниями внутри отдельных территорий). Пространственная дифференциация является доминирующим источником изменчивости. Для выявления факторов, влияющих на ИО, построены панельные регрессионные модели. Для обоснования выбора модели с фиксированными эффектами проведен тест Хаусмана, полученное значение $\chi^2 = 48,3$ ($p < 0,001$) подтверждает предпочтительность FE-модели по сравнению со случайными эффектами (RE). Дополнительный тест на наличие индивидуальных эффектов ($F(53,372) = 97,4$, $p < 0,001$) свидетельствует о статистической значимости межгрупповых различий. После исключения мультиколлинеарных и статистически незначимых переменных (на основе диагностики BКW), показавшей максимальный условный индекс 12, порог составляет 30.

Таблица 1

Декомпозиция дисперсии интегральной оценки для муниципальных районов

Источник вариации	Сумма квадратов	df	Средний квадрат	F-статистика
Между МО (SSB)	2,631	53	0,0496	95,3
Внутри МО (SSW)	0,197	378	0,00052	
Итого (SST)	2,828	431		

Примечание: составлена автором на основе полученных данных в ходе исследования.

Таблица 2

Панельная регрессия с фиксированными эффектами для муниципальных районов

Переменная	Коэффициент	Кластерная ст. ошибка	t-статистика	p-значение	95 % доверительный интервал
Субсидии на строительство	-0,0998	0,0278	-3,596	< 0,001	[-0,1543; -0,0453]
dt_2 (2018)	-0,0232	0,0030	-7,615	< 0,001	[-0,0291; -0,0173]
dt_3 (2019)	-0,0264	0,0031	-8,607	< 0,001	[-0,0325; -0,0203]
dt_5 (2021)	-0,0188	0,0032	-5,934	< 0,001	[-0,0251; -0,0125]
dt_7 (2023)	-0,0243	0,0031	-7,963	< 0,001	[-0,0304; -0,0182]
dt_8 (2024)	-0,0232	0,0031	-7,584	< 0,001	[-0,0293; -0,0171]
const	0,3460	0,0051	67,861	< 0,001	[0,3360; 0,3560]

Примечание: составлена автором на основе полученных данных в ходе исследования.

Модель для МО включает субсидии на строительство и временные даммы 2018, 2019, 2021, 2023, 2024 гг. Остальные переменные из трех групп (институциональные, пространственно-инфраструктурные, структурно-экономические) оказались статистически незначимыми или были исключены вследствие мультиколлинеарности. Результаты оценивания представлены в табл. 2.

Коэффициент детерминации равен 0,3. Стандартные ошибки кластеризованы по МО. Совместный тест регрессоров:

$$F(6,372) = 25,03 \text{ (} p < 0,001 \text{)}.$$

Субсидии на строительство оказывают статистически значимое отрицательное влияние на ИО, что может объясняться направлением субсидий в МО с низким уровнем развития или наличием временного лага между выделением средств и эффектом. Коэффициенты при временных даммах для 2018, 2019, 2021, 2023 и 2024 гг. отрицательны, происходит снижение ИО по сравнению с 2017 г.

Показатель «удаленность от регионального центра» не включен в панельную модель из-за неизменности во времени. Дополнительные проверки не подтверждают наличие значимой связи между удаленностью и ИО, кросс-секционный регрессионный анализ на данных за 2024 г. показал, что $p > 0,05$, $R^2 = 0,003$.

Для ГО выявлена высокая мультиколлинеарность между регрессорами, оценка панельной регрессии некорректна (максимальный условный индекс $BKW = 148,3$). Результаты ANOVA для ГО показывают, что межгрупповая вариация составляет 1,271 ($df = 7$), а внутригрупповая – 0,587 ($df = 56$). Доля дисперсии, объясняемая различиями между ГО,

$$\eta^2 = SSB/SST = 1,271/1,858 = 0,684,$$

означает, что 68,4 % общей дисперсии ИО объясняется устойчивыми различиями между ГО. $F = 17,3$ ($p < 0,001$) подтверждает статистическую значимость выявленных межгрупповых различий. Наиболее выраженный выброс – г. Уфа (столицы республики), имеющий высокие значения интегральной оценки по сравнению с остальными городами.

Актуальность выбранной темы обусловлена тем, что пространственное развитие территорий выступает важнейшим условием социально-экономического развития страны, что согласуется с выводами, представленными в работах Л. А. Третьякова, А. С. Астахина [10]. Неравномерность пространственного развития, как справедливо отмечает И. А. Ладыгина, обосновывает необходимость выработки дифференцированных подходов к раскрытию потенциала регионов [11]. Пространственная дифференциация охватывает все сферы, поэтому М. А. Джугшапарова предлагает использовать интегральные оценки, в работе представлен интегральный показатель социо-эколого-экономического развития [12]. Установлено, что в Республике Башкортостан не наблюдается согласованности в интегральной оценке по этим блокам, высокие показатели в экономической сфере не всегда соответствуют высоким показателям в социальной и экологической сфере.

В современной научной литературе все большее внимание уделяется экологической проблематике. К. А. Ростислав, Ю. Ю. Пономарев в своих работах подчеркивают, что экологический фактор все чаще учитывается при анализе социально-экономического развития [13]. Ряд исследователей утверждают, что устойчивое развитие

находится под влиянием инновационной активности [14]. В настоящем исследовании инновационные показатели не использовались ввиду отсутствия открытых статистических данных в муниципальном срезе, а также малочисленности инновационных предприятий в сельских территориях республики, хотя развитие в данном направлении осуществляется [15]. М. В. Морошкина приходит к выводу, что фактор «географическое положение» оказывает значительное влияние на показатели экономического развития территории [16]. Показатель «удаленность от регионального центра» не показал значимой связи с интегральной оценкой, что может объясняться внутрирегиональным масштабом анализа, а также относительно развитой транспортной сетью в республике.

Выделение трех групп потенциальных факторов (институциональные, пространственно-инфраструктурные и структурно-экономические) представляло собой систематизированный перечень теоретически обоснованных переменных, проверяемых эмпирически. Тот факт, что только субсидии на строительство обнаружили статистически значимую связь с Ю, указывает на ограниченность линейной FE-спецификации и сложность агрегированного показателя Ю, аккумулирующего три подсистемы.

Ограничения исследования. Использование агрегированных муниципальных статистических данных не позволяет учитывать внутримunicipальные различия и качественные институциональные факторы; возможна эндогенность между субсидиями и интегральной оценкой (например, субсидии могут выделяться в ответ на низкие показатели); малый размер выборки для ГО делает невозможным построение надежной регрессионной модели; результаты зависят от выбранного набора индикаторов. Линейная FE-модель не учитывает пространственные взаимодействия и нелинейные эффекты. Данные ограничения открывают направления для дальнейших исследований.

Заключение

Проведенное исследование позволило выявить уровни полярности в Республике Башкортостан. Экологический блок характеризуется наиболее высокой степенью полярности, социальный — наименьшей, что может свидетельствовать о выравнивающей роли государственной поддержки в социальной сфере. В работе дана количественная оценка пространственной дифференциации социо-эколого-экономического

развития на внутрирегиональном уровне. Декомпозиция дисперсии подтверждает наличие выраженной пространственной неоднородности. В работе представлены возможные детерминанты пространственной дифференциации социо-эколого-экономического развития на внутрирегиональном уровне, для оценки их влияния построена панельная модель, которая была реализована в программе Gretl.

Полученные результаты указывают на необходимость дополнительной проверки эффективности распределения субсидий на строительство, нужно учитывать экологическую составляющую при оценке эффективности крупных предприятий, особенно в ресурсодобывающих городских округах; разрабатывать программы адаптации социальной инфраструктуры с учетом выявленных временных трендов. Предложенные меры позволят сгладить пространственные диспропорции и повысить устойчивость развития региона. Дальнейшие исследования могут быть направлены на учет нелинейных эффектов, пространственных взаимодействий.

Список литературы

1. Гатауллин Р. Ф., Гайнанов Д. А., Шеломенцев А. Г., Тажитдинов И. А., Аслаева С. Ш., Атаева А. Г., Ахметов В. Я., Биглова А. А., Галикеев Р. Н., Гончарова К. С., Спирина Л. И., Уляева А. Г., Чувашева Э. Р., Тагирова Э. И., Клековкина К. А. Развитие экономических институтов и форм межпространственного взаимодействия / под общ. ред. Р. Ф. Гатауллина. Уфа: УФИЦ РАН, 2024. 290 с. DOI: 10.31040/978-5-6049257-9-9. EDN: WKGBNF. ISBN 978-5-6049257-9-9.
2. Лёш А. Пространственная организация хозяйства. М.: Наука, 2007. 663 с. ISBN 978-5-02-035367-1. EDN: QSGGJJ.
3. Минакир П. А. Роль личности в истории науки: Александр Григорьевич Гранберг // Журнал Новой экономической ассоциации. 2010. № 7 (7). С. 169–177. EDN: MWPPTV.
4. Зубаревич Н. В. Регионы России: неравенство, кризис, модернизация. М.: Независимый институт социальной политики, 2010. 160 с. ISBN 978-5-903599-10-3.
5. Рензин О. М., Прокапало О. М. Дальневосточная проекция региональных экономических исследований: научная школа П. А. Минакира // Регионалистика. 2025. Т. 12. № 5. 2025. С. 101–118. DOI: 10.14530/reg.2025.5.101.
6. Лакман И. А., Тимирьянова В. М., Попов Д. В. Пространственный анализ взаимосвязи изменения доходов и потребления населения на основе панельных данных // Вопросы статистики. 2021. Т. 28 (2). С. 128–139. DOI: 10.34023/2313-6383-2021-28-2-128-139.
7. Атаева А. Г., Аслаева С. Ш. Методические аспекты оценки уровня социально-экономического развития муниципальных образований // Азимут научных исследований: экономика и управление. 2020. Т. 9. № 4 (33). С. 45–50. DOI: 10.26140/anie-2020-0904-0008.
8. Аслаева С. Ш. Моделирование социо-эколого-экономической системы региона для разработки стратегии устойчивого развития // Вестник Удмуртского университета. Экономика и право. 2026. № 1. С. 19–28. DOI: 10.35634/2412-9593-2026-36-1-19-28.
9. Kaklauskas A., Kaklauskienė L. Analysis of the impact of success on three dimensions of sustainability in

173 countries // Scientific Reports. 2022. Vol. 12. Is. 1. Art.14719. DOI: 10.1038/s41598-022-19131-6.

10. Третьякова Л. А., Астахин А. С. Пространственное развитие территорий: состояние, тенденции, комплексный подход к оценке дифференциации регионов (территорий) // Вестник университета. 2020. № 4. С. 107–114. DOI: 10.26425/1816-4277-2020-4-107-114.

11. Ладыгина И. А. Модели формирования полюсов роста региона в условиях пространственной дифференциации развития его инновационной сферы // Экономика устойчивого развития. 2023. № 1 (53). С. 56–60. URL: <http://www.economdevelopment.ru/wp-content/uploads/2023-1-53.pdf> (дата обращения: 29.07.2026). EDN: VMPIEL.

12. Дугаржапова М. А., Жалсараева Е. А. Оценка пространственной дифференциации регионов: социально-экономический, инновационный и экологический аспекты // Экономика и управление. 2019. № 5 (163). С. 41–51. URL: <https://emjume.elpub.ru/jour/article/view/597/595> (дата обращения: 22.05.2026).

13. Ростислав К. А., Пономарев Ю. Ю., Макаров А. В. Анализ детерминант и пространственного распределения экологической нагрузки от транспортного сектора в разрезе российских регионов // Российский экономический журнал. 2024. № 6. С. 92–111. DOI: 10.52210/0130-9757_2024_6_92.

14. Вареник М. С. Влияние научно-инновационной деятельности и цифровизации на уровень экономики регионов России // Интеллект. Инновации. Инвестиции. 2024. № 6. С. 27–39. DOI: 10.25198/2077-7175-2024-6-27.

15. Ахметов Т. Р. Развитие инновационных систем России и ее регионов // Экономика и управление: научно-практический журнал. 2024. № 4 (178). С. 52–57. DOI: 10.34773/EU.2024.4.9.

16. Морошкина М. В. Особенности пространственного развития периферийных, центральных регионов и регионов СЗФО: сравнительный анализ // Современная конкуренция. 2024. Т. 18 (6). С. 80–96. DOI: 10.37791/2687-0657-2024-18-6-80-96.

Конфликт интересов: Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest: The author declares that there is no conflict of interest.

Финансирование: Исследование выполнено в рамках Госзадания УФИЦ РАН № 075-00576-26-00 на 2026 г. и на плановый период 2027 и 2028 гг.

Financing: The study was carried out within the framework of the State Assignment of the Ufa Federal Research Center of the Russian Academy of Sciences No. 075-00576-26-00 for 2026 and for the planning period of 2027 and 2028.