

Оценка степени интеграции элементов социально-экономического и природно-экологического каркасов регионов степной зоны Европейской России

Т. В. Лебедева^{1,2}✉, А. А. Чибилёв (мл.)²

¹ Оренбургский государственный университет, Российская Федерация
(460018, г. Оренбург, пр-кт Победы, 13)

² Институт степи УрО РАН, Российская Федерация
(460000, г. Оренбург, ул. Пионерская, 11)

Аннотация. Цель – выявить степень интеграции элементов социально-экономического и природно-экологического каркасов степных регионов Европейской России.

Материалы и методы. Изучены методические подходы к оценке состояния и уровня развития социально-экономического и природно-экологического каркасов. Составлена база данных, содержащая показатели, отражающие современное состояние социально-экономического и природно-экологического каркасов в 12 регионах степной зоны европейской части России, а также сформированы критерии для оценки степени интеграции их элементов.

Результаты и обсуждение. Проведена рейтинговая оценка исследуемых субъектов Российской Федерации по показателям, характеризующим социально-экономический и природно-экологический каркасы за 2018-2022 гг., и проведён анализ интенсивности изменения их динамики. Построена картосхема плотности населения, а также количества особо охраняемых природных территорий регионов степной зоны Европейской России. Разработана матрица парных коэффициентов корреляции между критериями степени интеграции субъектов западной части степной зоны России за 2018-2022 гг.

Выводы. Проведенный анализ позволяет сделать вывод, что даже в регионах с низкими абсолютными значениями анализируемых показателей, в 2018-2022 гг. сложилась положительная тенденция их изменения.

Ключевые слова: кластерный анализ, природно-экологический каркас, рейтинговая оценка, социально-экономический каркас, степная зона.

Источник финансирования: Исследование выполнено по теме государственного задания института степи АААА-А21-121011190016-1 «Проблемы степного природопользования в условиях современных вызовов: оптимизация взаимодействия природных и социально-экономических систем».

Для цитирования: Лебедева Т. В., Чибилев А. А. (мл.). Оценка степени интеграции элементов социально-экономического и природно-экологического каркасов регионов степной зоны Европейской России // *Вестник Воронежского государственного университета. Серия: География. Геоэкология*, 2026, № 1, с. 71-80. DOI: <https://doi.org/10.17308/geo/1609-0683/2026/1/71-80>

ВВЕДЕНИЕ

Устойчивое развитие региона невозможно без сбалансированного, комплексного роста экологической, экономической и социальной сфер. Поэтому оценка степени интеграции элементов социально-экономического и природно-экологического каркасов (далее – СЭК и ПЭК) приобретает особую актуальность в рамках реализации стратегий устойчивого развития территорий в Российской Федерации до 2030 г.

Под социально-экономическим каркасом мы понимаем сочетание городов и магистралей, которые определяют основные параметры регионального социально-экономического развития [1, 5]. Под термином «природно-экологический каркас» мы понимаем совокупность основных средоформирующих и средорегулирующих экосистем (природных комплексов), обеспечивающих устойчивое развитие территории [10].

Цель исследования – выявить степень интеграции элементов СЭК и ПЭК степных регионов Европейской России.

Для достижения поставленной цели были решены следующие задачи: 1) исследованы методические принципы, применяемые для оценки состояния и степени развития СЭК и ПЭК; 2) составлена база данных, содержащая показатели, отражающие современное состояние СЭК и ПЭК в 12 регионах степной зоны европейской части России; 3) сформированы критерии для оценки степени интеграции элементов СЭК и ПЭК; 4) рассчитаны коэффициенты вариации показателей элементов СЭК и ПЭК; 5) проведена рейтинговая оценка исследуемых субъектов Российской Федерации по показателям, характеризующим СЭК и ПЭК за 2018-2022 гг. и проведён анализ интенсивности изменения их динамики; 6) проведён кластерный анализ субъектов западной



части степной зоны России по средним коэффициентам роста показателей элементов СЭК и ПЭК за 2018-2022 гг.; 7) построена картосхема плотности населения, количества особо охраняемых природных территорий (далее – ООПТ) всех категорий и удельного веса ООПТ (федерального значения) в общей площади территорий регионов степной зоны Европейской России; 8) разработана матрица парных коэффициентов корреляции между критериями степени интеграции субъектов западной части степной зоны России за 2018-2022 гг.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В статье А. Д. Тимофеевой всесторонне проанализированы предпосылки и мотивы создания экологических каркасов, осуществлен разбор терминологии, используемой в каркасном подходе в географии, и определено место концепции экологического каркаса в этой системе. При этом особое внимание уделено региональным особенностям формирования компенсаторного блока экологического каркаса [6].

А. А. Чибилёвым (мл.), Д. С. Мелешкиным, Д. В. Григоревским опубликован цикл работ, посвященных методике оценки уровня развития СЭК, а также дисбаланса развития СЭК и ПЭК [7, 8,].

Вопросам формирования СЭК и ПЭК на региональном уровне посвящены работы авторов М. Ю. Шишина, О. З. Енгояна, И. Н. Сычевой, Н. Н. Кузьминой, О. З. Енгояна, С. А. Гардта, И. Д. Алексеевой, А. Г. Вайтенса, С. К. Неуймина, Д. С. Неуймина [2, 3, 4, 11].

Вместе с тем, в приведённых научных работах нет примеров количественной оценки степени интеграции элементов СЭК и ПЭК. В статье предложена авторская методика. Сформированная система показателей основана на методических разработках ученых, приведенных в обзоре литературы, а также с учетом достоверных и актуальных статистических данных. Для анализа существующих СЭК и ПЭК на основе имеющейся официальной статистической информации по западным регионам степной зоны России за 2018-2022 гг.^{1,2} сформирована система показателей (рис. 1). Ключевой особенностью разработанной системы является использование преимущественно относительных показателей, которые при сопоставлении территорий учитывают их размер и численность населения.

Пространственно-временная характеристика каркасов проведена на основе расчета: среднего темпа роста (1):

$$T_p = n-1 \sqrt{\frac{y_t}{y_0}} \cdot 100\%, \quad (1)$$

где y_t – значение уровня ряда в момент t ; y_0 – базисное значение уровня ряда в момент; *коэффициента вариации (2):*

$$V_s = \frac{s}{\bar{x}} \cdot 100\%, \quad (2)$$

где s – среднее квадратическое отклонение; \bar{x} – среднее значение.

Рейтинговая оценка регионов проведена с использованием метода суммы мест. Он обеспечивает решение задачи обобщения частных оценок путем суммирования мест регионов по каждому показателю СЭК и ПЭК за каждый год. По каждому региону определяется сумма занятых им мест, регионы ранжируются в соответствие с суммой мест. Наилучшим признается регион, в котором сумма мест минимальна (3):

$$R_{int} = \frac{\sum R_i^j}{n}, \quad (3)$$

где R_i^j – рейтинг региона по i -му индикатору в j -ый год; n – общее число рейтингов.

Согласованность рейтингов оценена на основе критерия ранговой корреляции Спирмена (4):

$$p = 1 - 6 \frac{\sum d^2}{n^3 - n}, \quad (4)$$

где d^2 – квадраты разностей между рейтингами; n – количество признаков, участвовавших в ранжировании.

Выделение однородных групп субъектов по показателям элементов СЭК и ПЭК, а также по средним коэффициентам роста показателей элементов СЭК и ПЭК проведено на основе методов кластерного анализа – иерархического агломеративного, в качестве метрики использовано «расстояние городских кварталов» и мера сходства «метод Уорда».

Оценка взаимосвязи между критериями степени интеграции субъектов западной части степной зоны проведена на основе метода канонических корреляций. Сформированы критерии для оценки степени интеграции элементов СЭК и ПЭК регионов степной зоны европейской России (табл. 1).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Регионы западной части степной зоны России неоднородны по 13 показателям из сформированной системы (см. рис. 1) – коэффициенты вариации по ним превышали 33 % в анализируемые годы (рис. 2).

Наиболее сильная дифференциация наблюдается по трем показателям: S_{10} , P_1 и P_5 – коэффициенты вариации по ним более 100 %. Наибольшие значения данных показателей наблюдались в Краснодарском крае, наименьшие – в Республике Калмыкия. По сформированной системе показателей за 2018-2022 гг. методами кластерного анализа субъекты западной части степной зоны России разбиты на два кластера (рис. 3).

Средние значения показателей субъектов, вошедших во второй кластер в 1,1-12,5 раз выше средних значений показателей субъектов первого кластера и только по показателю P_4 субъекты второго кластера «отстают» в среднем на 10-20 %. Результаты кластерного анализа согласуются с результатами рейтинговой оценки (рис. 4). Краснодарский край лидирует и

¹ Регионы России. Социально-экономические показатели, 2023. – URL: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Region_Pokaz_2023.pdf (дата обращения: 18.06.2024). – Текст: электронный.

² Основные показатели охраны окружающей среды, 2023. – URL: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/oxr_bul_2023.pdf (дата обращения: 18.06.2024). – Текст: электронный.

Социально-экономический каркас

- S_1 - плотность населения, чел/км²;
- S_2 - уровень занятости населения (по данным выборочных обследований рабочей силы; в процентах);
- S_3 - медианный среднедушевой денежный доход населения (в месяц; рублей);
- S_4 - потребительские расходы в среднем на душу населения (в месяц; рублей);
- S_5 - валовой региональный продукт на душу населения (рублей);
- S_6 - инвестиции в основной капитал на душу населения (в фактически действовавших ценах; рублей);
- S_7 - плотность железнодорожных путей общего пользования (на конец года; км путей на 10000 км² территории);
- S_8 - плотность автомобильных дорог общего пользования с твердым покрытием (на конец года; км путей на 1000 км² территории);
- S_9 - пассажирооборот автобусов общего пользования (миллионов пассажиро-километров);
- S_{10} - отправление пассажиров железнодорожным транспортом общего пользования (тысяч человек);
- S_{11} - доля населенных пунктов с численностью населения более 100 тыс чел.

Природно-экологический каркас

- P_1 - число экотроп и маршрутов в государственных природных заповедниках и национальных парках ;
- P_2 – удельный вес площади ООПТ (фз) в общей площади территории, процентов;
- P_3 - доля площади зеленых насаждений в пределах городской черты в общей площади городских земель в пределах городской черты, %;
- P_4 - доля валовой добавленной стоимости туристской индустрии в валовом региональном продукте субъекта Российской Федерации, %;
- P_5 - валовая добавленная стоимость туристской индустрии экономики субъекта Российской Федерации (млн. руб.);
- P_6 - количество особо охраняемых природных территорий (единиц) .

Рис. 1. Система показателей для характеристики СЭК и ПЭК
[Fig. 1. A system of indicators for characterizing SEF and NEF]

Таблица 1

Критерии степени интеграции элементов СЭК и ПЭК регионов степной зоны Европейской России
[Table 1. Criteria for the degree of integration of elements of SEF and NEF of the regions of the steppe zone of European Russia]

Тип интеграции / Type of integration	Объект интеграции / Integration object	Критерий степени интеграции / The criterion of the degree of integration
Географическая	Пространственное распределение	GI_1 – средняя доля муниципальных образований с численностью населения более 10 тыс. чел. за 2018-2022 гг. (%) GI_2 – средняя плотность населения за 2018-2022 гг. (чел./ км ²)
Транспортная	Удалённость и доступность населенных пунктов и ядер заповедного фонда	TRI_1 – средняя плотность автомобильных дорог общего пользования с твердым покрытием на 1000 км ² территории за 2018-2022 гг., км TRI_2 – средняя плотность железнодорожных путей общего пользования за 2018-2022 гг., км путей на 10000 км ² территории
Туристская	Турпоток в посетителях и денежном эквиваленте	TUI_1 – средняя доля валовой добавленной стоимости туристской индустрии в валовом региональном продукте субъекта Российской Федерации за 2018-2022 гг., % TUI_2 – средний удельный вес площади особо охраняемых природных территорий в общей площади территории за 2018-2022 гг., %

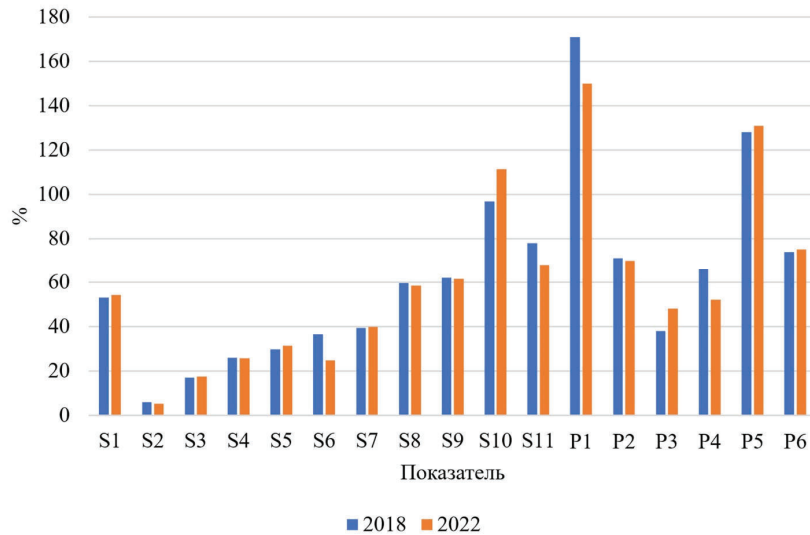


Рис. 2. Коэффициенты вариации показателей элементов СЭК и ПЭК
 [Fig. 2. Coefficients of variation of indicators of elements of SEF and NEF]

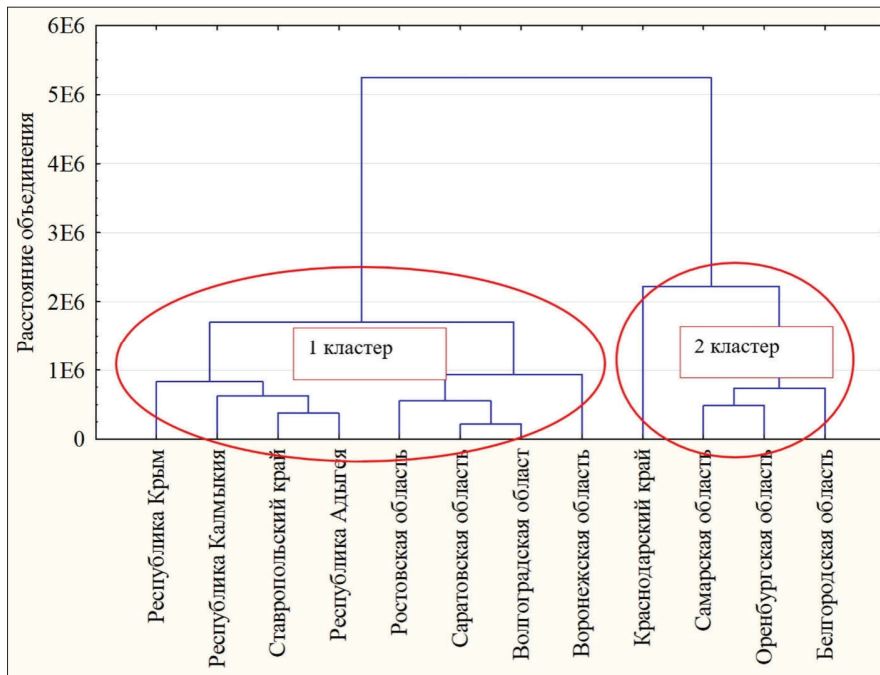


Рис. 3. Дендрограмма кластерного анализа субъектов западной части степной зоны России по показателям элементов СЭК и ПЭК за 2018-2022 гг.

[Fig. 3. Dendrogram of cluster analysis of the regions of the western part of the steppe zone of Russia according to the indicators of elements of SEF and NEF for 2018-2022]

в рейтинге по показателям элементов СЭК и ПЭК, на последнем месте рейтингов – Республика Калмыкия.

Коэффициент ранговой корреляции Спирмена между рейтингами СЭК и ПЭК составил 0,80, что свидетельствует о высокой согласованности рейтингов, т.е. можно сделать вывод о взаимосвязи и взаимообусловленности развития СЭК и ПЭК в анализируемых субъектах.

Оценка устойчивости роста показателей элементов СЭК и ПЭК за 2018-2022 гг. в субъектах западной части степной зоны России проведена на основе расчета средних коэффициентов роста (рис. 5-6). Положитель-

ная динамика по всем одиннадцати анализируемым показателям СЭК наблюдалась только в одном субъекте – Республике Адыгея. По пяти показателям СЭК: S₃, S₄, S₅, S₇, S₈ во всех анализируемых регионах наблюдалась положительная динамика (рис. 5). Традиционно снижение показателя S₁ наблюдалось только в двух субъектах – в Республике Калмыкия и Оренбургской области [9]; в Оренбургской области также зафиксировано снижение показателя S₂. Только в Республике Крым в среднем за период показатель S₆ снижался на 8 %, в прочих субъектах рост показателя колебался от 4 до 15 % в среднем за год.

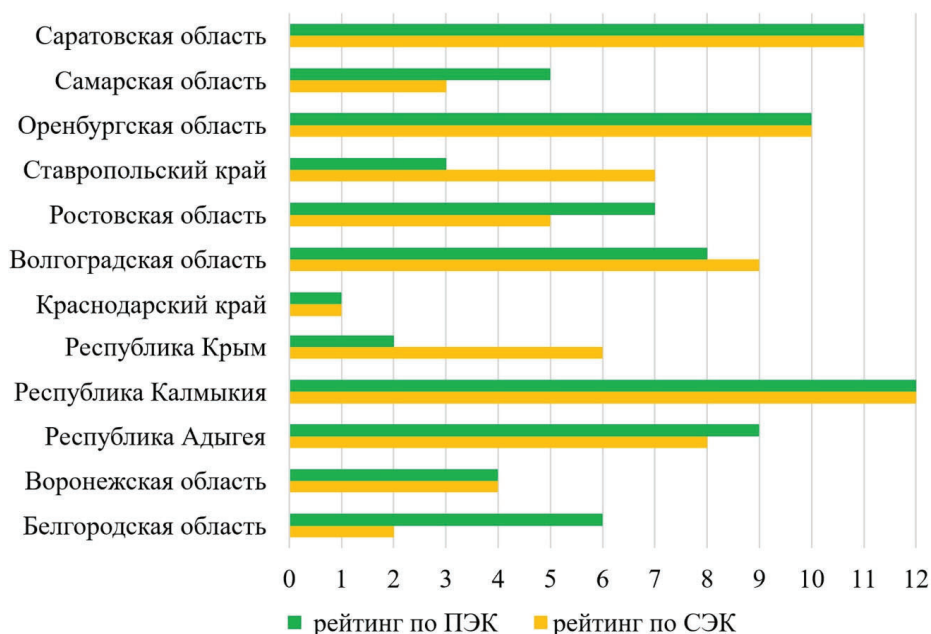


Рис. 4. Рейтинг субъектов западной части степной зоны России по показателям элементов СЭК и ПЭК за 2018-2022 гг.

[Fig. 4. The rating of the regions of the western part of the steppe zone of Russia in terms of elements of SEF and NEF for 2018-2022]

В Белгородской области показатель S_9 возрастал в среднем за год на 3 %, в Адыгее – на 17 % в остальных субъектах показатель снижался на 1-21 % в среднем за год. В пяти субъектах – Белгородской, Воронежской, Оренбургской, Самарской и Саратовской областях – показатель S_{10} снижался на 2-4 % в среднем за год. Снижение показателя S_{11} на 4-5 % было в Самарской области, Краснодарском крае и Республике Крым (рис. 5).

В Белгородской области и Республике Калмыкия в 2018-2022 гг. наблюдалась положительная тенденция в динамике показателей ПЭК (рис. 6). В двух из шести субъектов, по которым представлена информация по показателю P_1 наблюдалась положительная динамика данного показателя. В Оренбургской области и Краснодарском крае показатель снижался в среднем на 2 % в год, а в Воронежской и Самарской областях на 10-11 % (см. рис. 6).

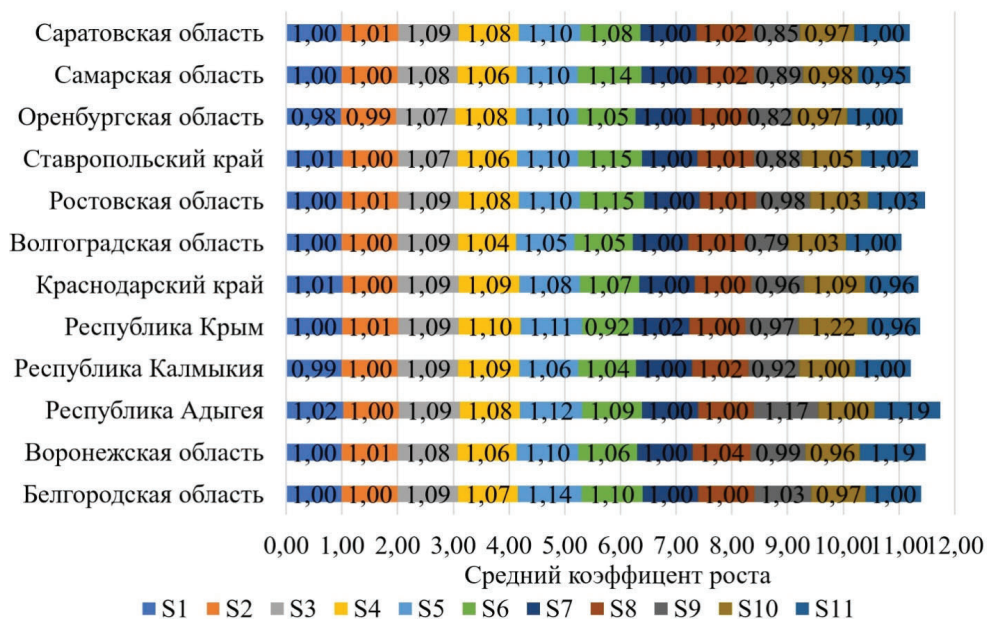


Рис. 5. Интенсивность изменения динамики за 2018-2022 гг. показателей СЭК субъектов западной части степной зоны России

[Fig. 5. The intensity of changes in the dynamics of indicators of the SEF of the regions of the western part of the steppe zone of Russia in 2018-2022]

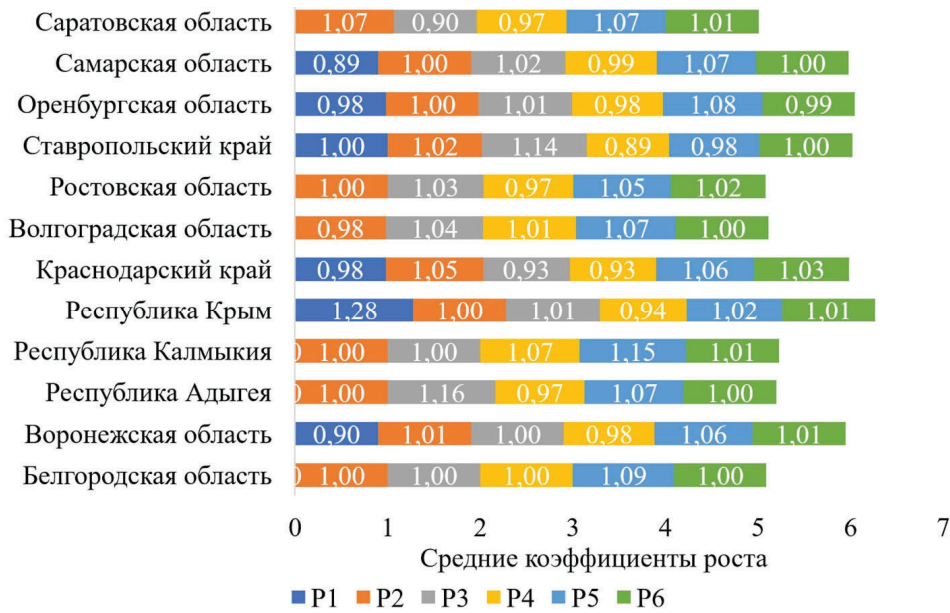


Рис. 6. Интенсивность изменения динамики за 2018-2022 гг. показателей ПЭК субъектов западной части степной зоны России

[Fig. 6. The intensity of changes in the dynamics of the indicators of the NEF of the regions of the western part of the steppe zone of Russia in 2018-2022]

Показатель P_2 снизился в среднем за период только в Волгоградской области, в прочих субъектах значение показателя возрастало в среднем за год от 0 до 7 %. Показатель P_3 снижался на 10% в Саратовской области и на 7 % в Краснодарском крае. В остальных субъектах показатель возрастал от 0 до 16 %.

Рост показателя P_4 на 0-7 % в среднем за год наблюдался в Республике Калмыкия, Волгоградской и Белгородской областях. Только в Ставропольском крае было снижение показателя P_5 на 2 % в среднем за год. Показатель P_6 снизился только в Оренбургской области на 1 % (см. рис. 6).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Между коэффициентами роста показателей СЭК и ПЭК установлены статистически значимые на 10 % уровне значимости связи. Так, показатель P_1 имеет прямую корреляционную связь с показателями S_4 , S_7 и S_{10} , а также обратную связь с показателями S_6 и S_8 (табл. 2). Показатель P_2 имеют прямую связь с показателем S_4 . Показатель P_3 имеет прямую тесную связь с показателями S_1 и S_{11} . Обратная связь выявлена между динамикой показателей P_4 и S_1 . Показатель S_3 имеет прямую связь с динамикой показателей P_5 и P_6 . При этом показатель P_6 имеет обратную связь с показателем S_{10} (см. табл. 2).

Таблица 2

Коэффициенты парной корреляции между коэффициентами роста показателей СЭК и ПЭК
[Table 2. Coefficients of paired correlation between the growth coefficients of SEF and NEF]

	$P1$	$P2$	$P3$	$P4$	$P5$	$P6$
S1	0,20	0,16	0,55	-0,50	-0,40	0,16
S2	0,38	0,19	-0,08	-0,07	-0,16	0,37
S3	0,45	0,07	-0,26	0,39	0,55	0,59
S4	0,77	0,58	-0,35	-0,04	0,15	0,32
S5	0,30	0,11	0,05	-0,31	-0,21	-0,34
S6	-0,81	0,08	0,26	-0,15	-0,12	0,06
S7	0,95	0,03	-0,16	-0,30	-0,31	0,09
S8	-0,60	0,04	-0,22	0,29	0,19	0,08
S9	0,21	-0,09	0,35	-0,08	0,04	0,13
S10	0,93	0,02	0,02	-0,43	-0,66	0,31
S11	-0,41	-0,19	0,66	-0,02	-0,04	-0,12

Примечание: цветом выделены статистически значимые на 10 % уровне значимости коэффициенты корреляции
[Note: colour highlights statistically significant correlation coefficients at the 10 % significance level]

Стоит отметить, что валовая добавленная стоимость туристской индустрии устойчиво коррелируется по субъектам с количеством ООПТ, расположенным на их территории (коэффициент корреляции > 0,6). Высокая степень корреляции отмечается между показателями ВРП на душу населения и количеством ООПТ всех категорий (около 0,8).

Среди рассматриваемых субъектов Российской Федерации максимальными значениями показателя плотности населения характеризуются Краснодарский край и Республика Крым. Также Краснодарский край является лидером по количеству ООПТ всех категорий (рис. 7).

Проведенный анализ изменения абсолютных и относительных показателей элементов СЭК и ПЭК регионов степной зоны позволяет сделать вывод, что

даже в регионах с низкими абсолютными значениями анализируемых показателей в 2018-2022 гг. сложилась положительная тенденция их изменения.

Опираясь на выявленную взаимосвязь и взаимообусловленность развития СЭК и ПЭК в анализируемых субъектах, рассмотрим взаимосвязь между географической, транспортной и туристической интеграцией в субъектах западной части степной зоны России.

На 0,3 % уровне значимости подтверждено наличие связи между блоками показателей географической и транспортной интеграции (GI / TRI); на 8 % уровне значимости – между блоками показателей географической и туристической интеграцией (GI / TUI). Между блоками показателей туристической и транспортной интеграции каноническая корреляция статистически не значима (табл. 3).

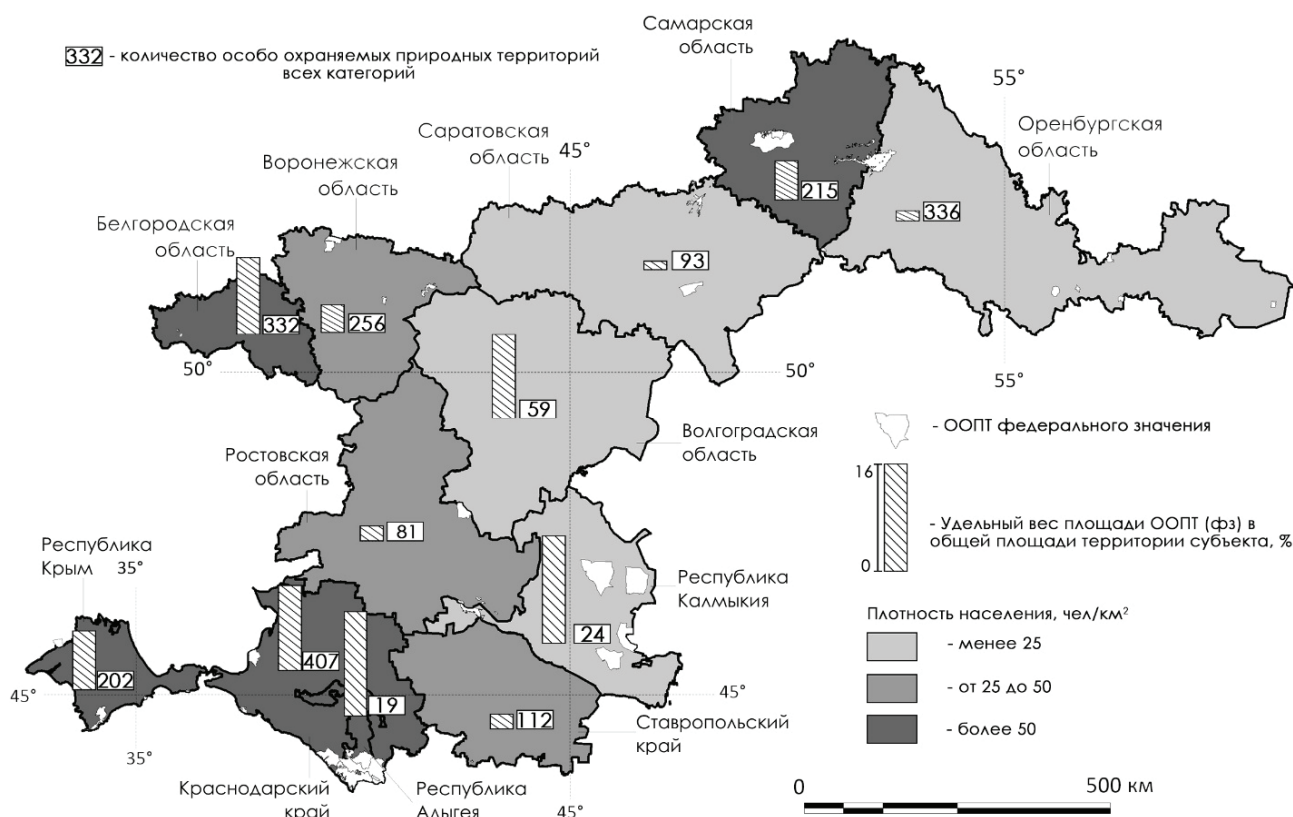


Рис. 7. Картограмма плотности населения, количества ООПТ всех категорий и удельного веса ООПТ (федерального значения) в общей площади территорий регионов степной зоны Европейской России [Fig. 7. Cartographic diagram of population density, the number of SPNT of all categories, and the proportion of SPNT (of federal significance) in the total area of the regions of the steppe zone of European Russia]

Таблица 3

Результаты канонического анализа критериев степени интеграции субъектов западной части степной зоны России за 2018-2022 гг.

[Table 3. The results of the canonical analysis of criteria for the degree of integration of subjects of the western part of the steppe zone of Russia in 2018-2022]

	GI / TR	GI / TUI	TR / TUI
Канонический коэффициент корреляции	0,92	0,79	0,59
χ^2	15,96	8,29	4,98
Уровень значимости	0,003	0,082	0,289

Матрица парных коэффициентов корреляции между критериями степени интеграции субъектов западной части степной зоны России за 2018-2022 гг.
 [Table 4. Matrix of paired correlation coefficients between the criteria of the degree of integration of subjects of the western part of the steppe zone of Russia for 2018-2022]

	GI ₁	GI ₂	TRI ₁	TRI ₂	TUI ₁	TUI ₂
GI ₁	1,00					
GI ₂	0,68	1,00				
TRI ₁	0,45	0,83	1,00			
TRI ₂	0,44	0,85	0,73	1,00		
TUI ₁	0,76	0,63	0,29	0,38	1,00	
TUI ₂	0,16	0,16	0,33	-0,09	0,07	1,00

Примечание: полужирным шрифтом выделены статистически значимые коэффициенты на 10 % уровне значимости
 [Note: statistically significant coefficients at the 10 % significance level are highlighted in bold]

Показатель средняя плотность населения за 2018-2022 гг. (GI₂) имеет тесную прямую связь с обоими показателями транспортной интеграции (TRI₁ и TRI₂) (табл. 4) Оба показателя географической интеграции (GI₁ и GI₂) имеют прямую связь средней силы со средней долей валовой добавленной стоимости туристской индустрии в валовом региональном продукте субъекта Российской Федерации за 2018-2022 гг. (TUI₁).

Проведенное исследование позволяет сделать вывод, что развитие СЭК и ПЭК субъектов западной части степной зоны России за 2018-2022 гг. взаимосвязано и взаимообусловлено. Полученные результаты исследования необходимо учитывать при разработке стратегии пространственного развития территорий как на региональном, так и на федеральном уровнях.

В стратегии пространственного развития Российской Федерации на период до 2030 г. с прогнозом до 2036 г. большая роль отводится созданию и развитию цифровой платформы управления комплексным социально-экономическим и пространственным развитием Российской Федерации с использованием широкого круга статистических и ведомственных данных. Предложенная в статье система показателей и критерии степени интеграции элементов СЭК и ПЭК, а также выявленные тенденции и закономерности интенсивности изменения в динамике показателей могут быть положены в основу создаваемой цифровой платформы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бакланов П. Я. *Территориальные структуры хозяйства в региональном управлении*. Москва: Наука, 2007. 239 с.
2. Гардт С. А., Алексеева И. Д., Вайтенс А. Г. Особенности формирования природно-экологического каркаса города Зеленодольска казанской агломерации // *Градостроительство и архитектура*, 2022, т. 12, № 3 (48), с. 124-130.

3. Неуймин С. К., Неуймин Д. С. Социально-экономический каркас территории региона: расчет и анализ // *Биотика*, 2015, № 6 (7), с. 226-231.

4. Сычева И. Н., Кузьмина Н. Н., Енгоян О. З. К вопросу об оценке потенциала узлов экономического каркаса территории // *Экономика и бизнес: теория и практика*, 2023, № 10-2 (104), с. 151-158.

5. *Теория социально-экономической географии: спектр современных взглядов* / Ред. и сост. А. Г. Дружинин и В. Е. Шувалов. Ростов-на-Дону: ЮФУ, 2010. 166 с.

6. Тимофеев А. Д. Компенсаторный блок экологического каркаса региона как система противодействия экстремальным природным условиям // *Национальная безопасность*, 2017, № 1, с. 96-111.

7. Чибилёв А. А. (мл.), Григорьевский Д. В., Мелешкин Д. С. Теоретические и методические подходы к выявлению современных вызовов пространственному развитию регионов степной зоны России // *Вопросы степеведения*, 2021, № 3, с. 69-84.

8. Чибилёв А. А. (мл.), Мелешкин Д. С., Григорьевский Д. В. Пространственная оценка социально-экономического каркаса степных регионов России // *Юг России: экология, развитие*, 2020, т. 15, № 3, с. 53-65.

9. Чибилёв А. А. (мл.), Семёнов Е. А., Григорьевский Д. В. Проблемы и специфика сельского расселения в Оренбургской области // *Вестник Воронежского государственного университета. Серия: География. Геоэкология*, 2016, № 1, с. 34-38.

10. Чибилёва В. П. Разработка модели природно-экологического каркаса регионального и макрорегионального уровня на примере Оренбургской области // *Проблемы геоэкологии и степеведения*, 2010, т. II, с. 285-294.

11. Шишин М. Ю., Енгоян О. З. Экологический каркас как основа устойчивого природопользования в Алтайском регионе // *Ползуновский вестник*, 2015, № 3, с. 86-90.

Конфликт интересов: Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Поступила в редакцию: 24.03.2025

Принята к публикации: 27.02.2026

Assessment of the Degree of Integration of Elements of the Socio-Economic and Natural-Ecological Frameworks of the Regions of the Steppe Zone of European Russia

T.V. Lebedeva^{1,2}✉, A.A. Chibilev (jr)²

¹Orenburg State University, Russian Federation
(13, Pobedy Ave., Orenburg, 460018)

²Steppe Institute of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, Russian Federation
(11, Pionerskaya Str., Orenburg, 460000)

Abstract. The purpose is to identify the degree of integration of the elements of the socio-economic and natural-ecological frameworks of the steppe regions of European Russia.

Materials and methods. Methodological approaches to assessing the state and level of development of socio-economic and natural-ecological frameworks have been studied. The database has been compiled containing indicators reflecting the current state of the socio-economic and natural-ecological frameworks in 12 regions of the steppe zone of the European part of Russia, and criteria for assessing the degree of integration of their elements have been formed.

Results and discussion. A rating assessment of the studied regions of the Russian Federation was carried out according to the indicators characterizing the socio-economic and natural-ecological frameworks for 2018-2022, and an analysis of the intensity of changes in their dynamics was carried out. The map of population density, as well as the number of specially protected natural areas of the regions of the steppe zone of European Russia, has been compiled. The matrix of paired correlation coefficients between the criteria for the degree of integration of the regions of the western part of the steppe zone of Russia for 2018-2022 was developed.

Conclusions. The analysis allows us to conclude that even in regions with low absolute values of the analyzed indicators, a positive trend of their change has emerged in 2018-2022.

Key words: cluster analysis, natural-ecological framework, rating assessment, socio-economic framework, steppe zone.

Funding: The research was carried out within the framework of the state assignment of the AAAA-A21-12101190016-1 Steppe Institute «Problems of steppe nature management in the context of modern challenges: optimization of the interaction of natural and socio-economic systems».

For citation: Lebedeva T.V., Chibilev A.A. (jr.). Assessment of the Degree of Integration of Elements of the Socio-Economic and Natural-Ecological Frameworks of the Regions of the Steppe Zone of European Russia. *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo universiteta. Seria: Geografia. Geoekologia*, 2026, no. 1, pp. 71-80. (In Russ.) DOI: <https://doi.org/10.17308/geo/1609-0683/2026/1/71-80>

REFERENCES

1. Baklanov P.Ya. *Territorial'nye struktury hozyajstva v regional'nom upravlenii* [Territorial structures of the economy in regional management]. Moscow: Nauka, 2007. 239 p. (In Russ.)
2. Gardt S.A., Alekseeva I.D., Vajtens A.G. Osobennosti formirovaniya prirodno-ekologicheskogo karkasa goroda Zelenodol'ska kazanskoj aglomeracii [Features of the formation of the natural and ecological framework of the city of Zelenodolsk of the Kazan agglomeration]. *Gradostroitel'stvo i arhitektura*, 2022, vol. 12, no. 3 (48), pp. 124-130. (In Russ.)
3. Neujmin S.K., Neujmin D.S. Social'no-ekonomicheskij karkas territorii regiona: raschet i analiz [Socio-economic framework of the region's territory: calculation and analysis]. *Biotika*, 2015, no. 6 (7), pp. 226-231. (In Russ.)
4. Sycheva I.N., Kuz'mina N.N., Engoyan O.Z. K voprosu ob ocenke potenciala uzlov ekonomicheskogo karkasa territorii [On the issue of assessing the potential of the nodes of the economic framework of the territory]. *Ekonomika i biznes: teoriya i praktika*, 2023, no. 10-2 (104), pp. 151-158. (In Russ.)
5. *Teoriya social'no-ekonomicheskoy geografii: spektr sovremennyh vzglyadov* [Theory of socio-economic geography: the spectrum of modern views]. Red. i sost. A.G. Druzhinini, V.E. Shuvalov. Rostov-on-Don: YuFU, 2010. 166 p. (In Russ.)
6. Timofeev A.D. Kompensatornyj blok ekologicheskogo karkasa regiona kak sistema protivodejstviya ekstremal'nym prirodnyim usloviyam [Compensatory block of the ecological framework of the region as a system of counteraction to extreme natural conditions]. *Nacional'naya bezopasnost'*, 2017, no. 1, pp. 96-111. (In Russ.)
7. Chibilyov A.A. (ml.), Grigorevskij D.V., Meleshkin D.S. Teoreticheskie i metodicheskie podhody k vyavleniyu sovremennyh vyzovov prostranstvennomu razvitiyu regionov stepnoj zony Rossii [Theoretical and methodological approaches to identifying modern challenges to spatial development of regions of the steppe zone of Russia]. *Voprosy stepevedeniya*, 2021, no. 3, pp. 69-84. (In Russ.)
8. Chibilyov A.A. (ml.), Meleshkin D.S., Grigorevskij D.V. Prostranstvennaya ocenka social'no-ekonomicheskogo karkasa



stepnyh regionov Rossii [Spatial assessment of the socio-economic framework of the steppe regions of Russia]. *Yug Rossii: ekologiya, razvitie*, 2020, vol. 15, no. 3, pp. 53-65. (In Russ.)

9. Chibilyov A.A. (ml.), Semyonov E.A., Grigorevskij D.V. Problemy i specifika sel'skogo rasseleniya v Orenburgskoj oblasti [Problems and specifics of rural settlement in the Orenburg region]. *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Geografiya. Geoekologiya*, 2016, no. 1, pp. 34-38. (In Russ.)

10. Chibilyova V.P. Razrabotka modeli prirodno-ekologicheskogo karkasa regional'nogo i makroregional'nogo urovnya na primere Orenburgskoj oblasti [Development of a model of natural and ecological framework of regional and macroregional

level on the example of the Orenburg region]. *Problemy geoekologii i stepevedeniya*, 2010, vol. II, pp. 285-294. (In Russ.)

11. Shishin M.Yu., Engoyan O.Z. Ekologicheskij karkas kak osnova ustojchivogo prirodopol'zovaniya v Altajskom regione [Ecological framework as a basis for sustainable nature management in the Altai region]. *Polzunovskij vestnik*, 2015, no. 3, pp. 86-90. (In Russ.)

Conflict of interests: The authors declare no information of obvious and potential conflicts of interest related to the publication of this article.

Received: 24.03.2025

Accepted: 27.02.2026

Лебедева Татьяна Викторовна

Кандидат экономических наук, доцент кафедры статистики и эконометрики института математики и информационных технологий, Оренбургский государственный университет, г. Оренбург, Российская Федерация, ORCID: 0000-0001-9295-5784, e-mail: tatyana_v_lebedeva@mail.ru

Чибилев Александр Александрович

Кандидат экономических наук, ведущий научный сотрудник, заведующий отделом социально-экономической географии Института степи УрО Российской академии наук, г. Оренбург, Российская Федерация, ORCID: 0000-0003-1109-6231, e-mail: economgeo-is@mail.ru

Tatyana V. Lebedeva

Cand. Sci. (Econ.), Assoc. Prof. at the Department of Statistics and Econometrics of the Institute of Mathematics and Information Technology, Orenburg State University, Orenburg, Russian Federation, ORCID: 0000-0001-9295-5784, e-mail: tatyana_v_lebedeva@mail.ru

Alexander A. Chibilev (jr.)

Cand. Sci. (Econ.), Leading Researcher, Head of the Department of Social and Economic Geography, Steppe Institute of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, Orenburg, Russian Federation, ORCID: 0000-0003-1109-6231, e-mail: economgeo-is@mail.ru