

Научная статья

УДК 332

JEL: R11

<https://doi.org/10.18184/2079-4665.2026.17.3.468-486>

Диагностика органической связанности, структурных и технологических разрывов специализаций регионов России

Резепин Александр Владимирович¹, Данилова Ирина Валентиновна²,
Правдина Наталья Викторовна³

¹⁻³ Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет); Челябинск, Россия

¹ avrezepin@susu.ru, <https://orcid.org/0000-0002-6971-746X>

² daniilovaiv@susu.ru, <https://orcid.org/0000-0002-0714-7764>

³ pravdianv@susu.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8346-6612>

Аннотация

Цель. Разработка методического подхода к диагностике структурных и технологических разрывов специализаций регионов на основе оценки органической связанности как устойчивой повторяющейся ситуации совместной локализации отраслей в экономике субъектов РФ.

Методы. Исследование выполнено методами системного и экономико-статистического анализа по данным 82-х субъектов РФ за период 2024–2025 гг. Информационной базой исследования являются 256 групп видов экономической деятельности (детализация до 4-х цифровых знаков по ОКВЭД 2) в разрезе совместно локализованных в регионе отраслей. Картирование отраслевого пространства регионов выполнено с помощью силового алгоритма укладки графов Force Atlas 2.

Результаты работы. Построен граф отраслевого пространства регионов, определены связанность и взаимное расположение 256-ти групп видов деятельности в экономике субъектов РФ. Определены границы и состав органических кластеров – фрагментов отраслевого пространства, требующих схожих региональных условий и формирующих специфические промышленные компетенции. На примере Челябинской области выявлена совокупность органических кластеров, формирующих экономические специализации и сравнительные преимущества региона. Идентифицированы технологические разрывы (виды деятельности с низким уровнем локализации) и структурные разрывы (нелокализованные в регионе отрасли), в целом ограничивающие промышленную самодостаточность, потенциал и долгосрочный экономический рост региона.

Выводы. Установлено, что совместная локализация отраслей в субъектах РФ имеет неслучайный характер. В рамках сформированных органических кластеров низкая локализация отдельных видов деятельности свидетельствует о наличии технологических разрывов как среднесрочного резерва развития. Нелокализованные виды деятельности рассматриваются как структурные разрывы, нейтрализация которых обеспечит самодостаточность экономических специализаций и рост производственных возможностей экономики на долгосрочном горизонте развития.

Ключевые слова: экономические специализации регионов, умные специализации, отраслевое пространство, промышленный суверенитет, промышленная самодостаточность, структурные разрывы, технологические разрывы

Благодарность. Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 25-18-20044 и при финансовой поддержке Правительства Челябинской области, <https://rscf.ru/project/25-18-20044/>.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов, в том числе связанного с финансовой поддержкой Российского научного фонда и Челябинской области (Грант № 25-18-20044).

Для цитирования: Резепин А. В., Данилова И. В., Правдина Н. В. Диагностика органической связанности, структурных и технологических разрывов специализаций регионов России // МИР (Модернизация. Инновации. Развитие). 2026. Т. 17. № 3. С. 468–486

EDN: <https://elibrary.ru/qghsfk>, <https://doi.org/10.18184/2079-4665.2026.17.3.468-486>

© Резепин А. В., Данилова И. В., Правдина Н. В., 2026



Контент доступен под лицензией Creative Commons Attribution 4.0 License.
The content is available under Creative Commons Attribution 4.0 License.

Diagnostics of the organic connectivity, structural and technological gaps in the specializations of Russian regions

Aleksandr V. Rezepin¹, Irina V. Danilova², Natalya V. Pravdina³

¹⁻³ South Ural State University (National Research University); Chelyabinsk, Russia

¹ avrezepin@susu.ru, <https://orcid.org/0000-0002-6971-746X>

² danilovaiv@susu.ru, <https://orcid.org/0000-0002-0714-7764>

³ pravdinanv@susu.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8346-6612>

Abstract

Purpose: to develop a methodological approach to diagnosing structural and technological gaps in regional specializations based on assessing organic connectivity as a stable and recurring situation of joint localization of industries in the economy of the constituent entities of the Russian Federation.

Methods: the study was conducted using methods of the system and economic-statistical analysis based on data from 82 constituent entities of the Russian Federation for the period 2024–2025. The study was based on 256 groups of economic activities in the context of industries that are jointly localized in the region. The mapping of the regional industry space was conducted using the Force Atlas 2 graph layout algorithm.

Results: a graph of the industrial space of the regions is constructed, the connectivity and mutual arrangement of 256 groups of activities in the economy of the constituent entities of the Russian Federation are determined. The boundaries and composition of organic clusters are defined – fragments of the industrial space that require similar regional conditions and form specific industrial competencies. Using the example of the Chelyabinsk region, a set of organic clusters has been revealed that form the economic specializations and comparative advantages of the region. Technological gaps (activities with a low level of localization) and structural gaps (industries that are not localized in the region) have been identified, generally limiting the industrial self-sufficiency, potential and long-term economic growth of the region.

Conclusions and Relevance: it has been established that the joint localization of industries in the constituent entities of the Russian Federation is not accidental. Within the framework of the formed organic clusters, the low localization of certain activities indicates the presence of technological gaps as a medium-term development reserve, while non-localized activities are considered as structural gaps that need to be neutralized to ensure the self-sufficiency of economic specializations and the growth of the economy's production capabilities in the long term.

Keywords: economic specializations of regions, smart specializations, industry space, industrial sovereignty, industrial self-sufficiency, structural gaps, technological gaps

Acknowledgments. The research was funded by the Russian Science Foundation and the Government of Chelyabinsk region, project № 25-18-20044, <https://rscf.ru/en/project/25-18-20044/>.

Conflict of Interest. The authors declare that there is no Conflict of Interest, including those related to the financial support of the Russian Science Foundation and Chelyabinsk region (№ 25-18-20044).

For citation: Rezepin A. V., Danilova I. V., Pravdina N. V. Diagnostics of the organic connectivity, structural and technological gaps in the specializations of Russian regions. *MIR (Modernization. Innovation. Research)*. 2026; 17(3):468–486. (In Russ.)

EDN: <https://elibrary.ru/qghsfk>. <https://doi.org/10.18184/2079-4665.2026.17.3.468-486>

© Rezepin A. V., Danilova I. V., Pravdina N. V., 2026

Введение

В последнее десятилетие наблюдается ситуация кардинального изменения фундаментального экономического тренда: приоритет на достижение эффективности функционирования экономических систем сменился вектором на укрепление надежности и устойчивости экономических связей. В условиях обострения торговых войн (2018, 2025 гг.), разрывов логистических цепочек, жестких ограни-

чений экспортно-импортных потоков, в том числе критическими товарами и технологиями (2020 г.), блокировки поставок индустриальной продукции двойного назначения (2022–2026 гг.), рестрикций в торговле редкоземельными материалами, углеводородами, полупроводниковой продукцией (2025–2026 г.) высокую актуальность приобретает проблема формирования промышленного суверенитета страны [1, 2].

В отличие от технологического суверенитета, который в общем случае определяется как «способность промышленного комплекса разрабатывать, внедрять и использовать свои технологические решения без зависимости от технологий, поставляемых извне», промышленный суверенитет предполагает, на наш взгляд, наличие потенциала создания и использования собственных технологий в интересах преобразования факторов производства в конечную продукцию [3, 4]. В условиях высокой неоднородности экономического пространства России и размещения в нем ресурсов реализация цели перехода к промышленному суверенитету в значительной мере зависит от распределения функциональной нагрузки между территориями, уровня взаимодополняемости и самодостаточности экономических специализаций регионов, а также наличия структурных уязвимостей промышленности [5].

Одним из способов диагностики структурных и технологических разрывов, ограничивающих промышленный суверенитет, является исследование сложившихся повторяемых практик совместного размещения производств. Гипотеза научного исследования – совместная локализация отраслей в субъектах РФ имеет неслучайный характер: в естественных условиях отсутствия формальных ограничений на размещение производств группы пространственно-технологически связанных отраслей образуют устойчивые повторяющиеся структуры (паттерны отраслевого пространства или органические кластеры).

Ожидаемый научный результат: анализ повторяемости совместной локализации отраслей позволит определить органические кластеры, состав и границы которых не могут быть объяснены исключительно технологической близостью – сходством материалов и технологий или охватом нескольких стадий производства конечных продуктов. Отсутствие отдельных отраслей в органическом кластере (отклонение от устоявшегося паттерна) указывает на наличие разрыва экономических специализаций регионов.

Целью данного исследования является разработка методического подхода к диагностике технологических и структурных разрывов экономических специализаций регионов на основе оценки органической связанности как естественной устойчивой повторяющейся практики совместной локализации отраслей в субъектах РФ.

Обзор литературы и исследований

Отраслевое пространство РФ представляет собой систему связанных и агломерированных отраслей, отличающуюся территориальным распределением производственной базы. В силу неоднородности оно рассматривается как:

- а) комплекс связанных специализаций регионов, обеспечивающих относительно автономный воспроизводственный цикл, исключающий структурные разрывы (структурный подход);
- б) децентрализованная система экономических специализаций регионов, адаптирующихся к изменяющимся условиям внешней среды (организмический подход).

В региональных исследованиях отмечают разделение функциональной нагрузки регионов и наличие разных экономических специализаций территорий [6, 7]. Специализации традиционно трактуют как укрупненные виды экономической деятельности, обусловленные благоприятным сочетанием пространственных факторов размещения¹, при этом существует множество критериев их разграничения [8, 9]. Территориально-ориентированный подход фокусирует внимание на «умных специализациях»², направленных на выбор ограниченного числа связанных видов деятельности, обеспечивающих: реализацию регионального потенциала [10, 11]; учет межрегиональных связей и взаимодополняемости промышленных компетенций [12, 13]; активацию (естественных) уникальных преимуществ [14]. На основе концепции «умных специализаций» ключевыми являются два вида связанности, разные по влиянию на диверсификацию экономики: 1) производственно-технологическая (в рамках родственных видов деятельности, развивающихся совместно при интенсивном взаимодействии – отраслевая диверсификация); 2) пространственная (уникальность позиции региона в структуре межрегиональных связей – пространственная диверсификация).

Для определения групп производственно-технологически связанных отраслей, актуальных для развития регионов, в научных публикациях используют следующие подходы.

1. Оценка производственных взаимосвязей на основе модели межотраслевого баланса, факторный анализ межотраслевой матрицы «затраты – выпуск» и определение смежных отраслей; идентификация «вертикальных» связей,

¹ Об утверждении Стратегии пространственного развития РФ на период до 2025 г.: Распоряжение Правительства РФ от 13.02.2019 г. № 207-р // Правительство РФ. URL: <http://government.ru/docs/35733/> (дата обращения: 20.04.2026)

² Foray D., Goddard J., Beldarrain X.G., Landabaso M., McCann P., Morgan K., Nauwelaers C., Ortega-Argilés R. Guide to research and innovation strategies for smart specialisation (RIS 3). Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2012. <https://doi.org/10.2776/65746>

представляющих несколько стадий производства конечного продукта [15].

2. Анализ научно-технологической и компетентностной близости отраслей со схожей научно-технологической базой (научных дисциплин [16], патентов [17]) и совпадающими требованиями к профессиональным навыкам работников [18], что позволяет выявить «горизонтальные» связи и близкие отрасли, использующие сходные процессы производства, сырье, материалы в рамках одной стадии создания конечных товаров.
3. Оценка корреляционной зависимости, демонстрирующей, насколько систематически изменение параметров одной отрасли (например, индекса производства продукции [19] и числа работников ³) сопровождается изменением значений другой отрасли; фиксируется взаимосвязь развития отраслей, но исключаются ответы на вопросы о каналах и факторах связанности.
4. Оценка совместного размещения отраслей с акцентом на пространственные особенности размещения экономических ресурсов, производства, инфраструктуры для выявления паттернов локализации как повторяющихся сочетаний отраслевых структур, при абстрагировании от технологических факторов связанности [20, 21, 22].

На наш взгляд, выявление специализации регионов, совместной локализации отраслей, картирование отраслевого пространства позволяют реализовать пространственную диверсификацию с учетом сложившихся производственных компетенций регионов. Такой подход обеспечивает фиксацию «органической связанности» как устойчивой повторяющейся ситуации совместного размещения отраслей, сформированной в результате естественной адаптации регионов к изменяющимся условиям внешней среды, а также дифференцирует функции и взаимодополняемость региональных производственных комплексов, состав и связанность отраслей.

Материалы и методы

Идентификация технологических разрывов экономической специализации регионов России реализована в 4 этапа:

- 1) картирование отраслевого пространства регионов;
- 2) определение границ и состава органических кластеров как фрагментов отраслевого пространства;
- 3) определение региональной экономической специализации как совокупности органических кластеров, обладающих сравнительными преимуществами;
- 4) определение групп видов экономической деятельности региональной специализации, имеющих низкую локализацию.

Базой исследования являются данные по 82-м субъектам РФ за период 2024–2025 гг. в разрезе 256-ти отраслей (групп видов экономической деятельности, в соответствии с 4-мя цифровыми знаками по ОКВЭД 2 ⁴) по разделам: А. Сельское, лесное хозяйство, охота, рыболовство и рыбоводство; В. Добыча полезных ископаемых; С. Обрабатывающие производства. Источник информации – данные федерального статистического наблюдения (Форма П-3 «Сведения о финансовом состоянии организации», Форма П-4 «Сведения о численности и заработной плате работников»), агрегированные в информационно-аналитической системе FIRA PRO ⁵.

На первом этапе для картирования отраслевого пространства регионов определены коэффициенты локализации отраслей в субъектах РФ по показателю средней численности работников. Такой подход широко используется в отечественной и зарубежной практике [8, 20], так как позволяет получить детализированное представление о фактическом распределении региональных ресурсов. Численность занятых в качестве критерия локализации видов деятельности дает возможность: во-первых, нивелировать отличия отраслей в сто-

³ См. подробнее: Савельева И.П., Данилова И.В., Правдина Н.В. Реструктуризация экономики моноспециализированных регионов на основе оценки технологичности экономических специализаций // Актуальные проблемы экономики и менеджмента. 2022. № 1(33). С. 125–138. EDN: <https://elibrary.ru/yndlyx>; Резепин А.В., Горбунов А.И. Диагностика и аудит перспективной экономической специализации региона // Экономика устойчивого развития. 2024. № 2(58). С. 206–213. EDN: <https://elibrary.ru/jnjnog>

⁴ Прим. Авторы: Определения «отрасль» и «группа видов экономической деятельности» в соответствии с 4-мя цифровыми знаками по ОКВЭД 2 используются в настоящем исследовании как синонимы. Выбор в качестве объектов групп видов экономической деятельности (4-х цифровых знаков ОКВЭД 2) позволяет повысить детализацию исследования и адресность рекомендаций, так как региональные исследования и документы стратегического планирования традиционно специфицируются на уровне классов (2-х цифровых знаков ОКВЭД 2). При этом исследование повторяемости совместной локализации видов экономической деятельности (6-ти цифровых знаков ОКВЭД 2, более 1200 наименований) показало низкую результативность, так как в большинстве регионов значительная часть видов деятельности с данной детализацией не представлена.

⁵ Информационно-аналитическая система FIRA PRO. URL: <https://pro.fira.ru> (дата обращения: 20.04.2026)

имости производства продукции и исключить влияния колебаний цен и обменного курса (имеющих существенное значение при производстве экспортируемых товаров), во-вторых, оценить не объемы производства по основному виду деятельности компании, а фактическое количество сотрудников в организациях, работающих по конкретным видам экономической деятельности (в чистых ОКВЭД). Значения коэффициентов локализации определены по формуле:

$$L_{ig} = \frac{E_{ig}}{\sum_{i=1}^m E_{ig}} / \frac{E_{iRus}}{\sum_{i=1}^m E_{iRus}}, \quad (1)$$

где E_{ig} – средняя численность (в чистых ОКВЭД) всех работников отрасли i в регионе g ; E_{iRus} – средняя численность (в чистых ОКВЭД) всех работников отрасли i в Российской Федерации; m – количество исследуемых отраслей.

Далее коэффициенты локализации средней численности работников отраслей переведены в бинарные значения: 1 – если отрасль локализована в регионе (удельный вес численности работников отрасли в регионе превышает аналогичный показатель по стране в целом, $L_{ig} > 1$); 0 – если отрасль не локализована в регионе ($L_{ig} \leq 1$).

Затем определены значения индексов органической связанности для каждой пары отраслей (i и i'):

$$\varphi_{i,i'} = \frac{\sum_g M_{ig} \cdot M_{i'g}}{\max(k_i, k_{i'})}, \quad (2)$$

где M_{ig} и $M_{i'g}$ – матрицы бинарных коэффициентов локализации, по столбцам которых указаны регионы g , а по строкам – отрасли i и i' ; k_i и $k_{i'}$ – показатели распространенности отраслей i и i' , то есть число регионов, в которых локализованы соответствующие отрасли⁶.

Индекс органической связанности принимает значения от 0 (совместная локализация отраслей отсутствует) до 1 (отрасли всегда локализуются вместе).

В рамках задачи картирования отраслевого пространства регионов построен граф, узлы которого представляют исследуемые группы видов экономической деятельности, ребра – наиболее тесные связи между отраслями (для каждой отрасли определено по 5 связей с наибольшим значением индексов органической связанности – 1280 ребер).

Для укладки графа на плоскости применен силовой алгоритм Force Atlas 2 (разреженность – 8,0; гравитация – 1,0)⁷. В процессе работы алгоритма укладки графов узлы (отрасли) притягиваются и отталкиваются с определенной силой, определяемой значениями индексов органической связанности, и располагаются так, чтобы система пришла в равновесие, и напряжения компенсировали друг друга [23, 24]. В результате группы связанных видов деятельности занимают обоснованное положение на плоскости, а граф в целом визуализирует отраслевое пространство регионов⁸.

На втором этапе исследования определен состав органических кластеров – фрагментов отраслевого пространства, включающих группы связанных видов деятельности. При выборе границ органических кластеров использован эвристический подход визуальной оценки взаимного расположения отраслей и анализ матрицы индексов органической связанности.

При выборе состава и границ органических кластеров учтены следующие критерии.

1. Интерпретируемость – каждый кластер должен обладать характерными признаками, позволяющими отделить группы отраслей одного кластера от другого.
2. Практическая значимость результатов кластеризации – органические кластеры могут (должны) стать объектами управления в рамках промышленной политики регионов. В связи с этим, на наш взгляд, оптимальным является выделение до 30-ти органических кластеров, включающих не более 15-ти связанных групп видов экономической деятельности. Такое соотношение согласуется с результатами кластерных анализов связанных видов деятельности М. Портера (среднее количество отраслей в кластере – 11,8) [20], Э. Фезера и Э. Бергмана (15,7 отраслей) [15].

На третьем этапе анализа для каждого субъекта РФ по каждому органическому кластеру определены значения коэффициента локализации средней численности работников, производительности труда (отношение выручки (нетто) от продажи к средней численности (в чистых ОКВЭД) всех работников) и капиталовооруженности труда (отношение стоимости основных средств к средней

⁶ См. подробнее: *Pravdina N.V., Danilova I.V., Rezepin A.V.* Industrial development amid economic turbulence: strategic guidelines for single-industry regions // R-Economy. 2024. Vol. 10. Iss. 3. P. 330–349. EDN: <https://elibrary.ru/cwapog>. <https://doi.org/10.15826/recon.2024.10.3.021>

⁷ Gephi – The Open Graph Viz Platform // Gephi.org. URL: <https://gephi.org/> (дата обращения: 20.04.2026)

⁸ См. подробнее: *Резепин А.В., Горбунов А.И.* Диагностика и аудит перспективной Экономической специализации региона // Экономика устойчивого развития. 2024. № 2(58). С. 206–213. EDN: <https://elibrary.ru/injnog>

численности (в чистых ОКВЭД) всех работников). Кластер считается локализованным в регионе, если значение локализации превышает 1.

Экономические специализации региона определяются как локализованные органические кластеры, обладающие сравнительными преимуществами: производительность и капиталовооруженность труда в регионе превышают аналогичные показатели кластера для РФ в целом.

Состав органических кластеров, определенный на основе анализа производственной базы страны и повторяемости локализации отраслей, представляет репрезентативный бенчмарк (эталон и базу сравнения региональной диверсификации производства).

На четвертом этапе проведено сравнение органических кластеров региона с репрезентативным бенчмарком, которое позволяет идентифицировать:

- 1) технологические разрывы компетенций – отрасли с низкой локализацией ($0,1 \leq L_{ig} \leq 1$) и эффективностью; среднесрочный резерв развития;
- 2) структурные разрывы – нелокализованные отрасли ($L_{ig} < 0,1$), доступные с позиции производственных и пространственных условий для создания контура самодостаточности специализаций органического кластера и «заполнения структурных дыр» [25]; долгосрочный горизонт развития.

Результаты исследования

Расчет коэффициентов локализации 256-ти отраслей в 82-х субъектах РФ по показателю средней численности работников в 2024 г. позволил оценить связанность (повторяемость) совместного размещения для каждой пары групп видов экономической деятельности (32640 уникальных сочетаний). При этом выявлено, что наиболее тесные связи по индексу органической связанности (90-й процентиль 0,35 при среднем значении показателя 0,15) фиксируются между парами отраслей трех типов.

Первый тип (горизонтальные связи) – отрасли, диверсифицированные в рамках одной стадии создания различных конечных товаров, использующие сходные сырье, материалы и технологии. Такие отрасли включаются в общие классы и подклассы по ОКВЭД 2, например:

- (10.51) Производство молока (кроме сырого) и молочной продукции и (10.86) Производство детского питания и диетических пищевых продуктов (индекс органической связанности – 0,79);
- (10.71) Производство хлеба и мучных кондитерских изделий, тортов и пирожных недлительного хранения и (10.72) Производство сухарей, пече-

ня и прочих сухарных хлебобулочных изделий, производство мучных кондитерских изделий, тортов, пирожных, пирогов и бисквитов, предназначенных для длительного хранения (значение индекса – 0,62);

- (22.23) Производство пластмассовых изделий, используемых в строительстве и (22.29) Производство прочих пластмассовых изделий (значение индекса – 0,56).

Второй тип (вертикально связанные) – технологически связанные отрасли, представляющие несколько стадий производства конечных продуктов. Например:

- (02.20) Лесозаготовки и (16.10) Распиловка и строгание древесины (индекс органической связанности – 0,75);
- (10.91) Производство готовых кормов для животных, содержащихся на фермах и (10.51) Производство молока (кроме сырого) и молочной продукции (значение индекса – 0,74);
- (29.10) Производство автотранспортных средств и (29.32) Производство прочих комплектующих и принадлежностей для автотранспортных средств (значение индекса – 0,76).

Третий тип – пространственно связанные отрасли, требующие схожих региональных условий (географических, природно-климатических, капитальных и человеческих ресурсов, транспортной и производственной инфраструктуры, определенной сложившейся региональной экономической специализации). Например:

- (06.10) Добыча сырой нефти и нефтяного (попутного) газа и (09.10) Предоставление услуг в области добычи нефти и природного газа (индекс органической связанности – 0,67);
- (10.61) Производство продуктов мукомольной и крупяной промышленности и (10.81) Производство сахара (значение индекса – 0,75);
- (10.61) Производство продуктов мукомольной и крупяной промышленности и (20.20) Производство пестицидов и прочих агрохимических продуктов (значение индекса – 0,70).

При этом, на наш взгляд, следует сделать несколько замечаний.

Во-первых, в соответствии с выбранной методикой исследования, для каждого типа связей важен факт совместного размещения производств. Для органической связанности недостаточно исключительно того, что отрасли входят в один подкласс по ОКВЭД 2 (например, (16.21) Производство шпона, фанеры, деревянных плит и панелей и (16.22) Производство сборных паркетных покрытий, индекс органической связанности – 0), или обстоятельства, что виды деятельности пред-

ставляют последовательные стадии производства конечных продуктов (например, (15.11) Дубление и выделка кожи, выделка и крашение меха и (15.12) Производство чемоданов, дамских сумок и аналогичных изделий из кожи и других материалов; производство шорно-седельных и других изделий из кожи, значение индекса – 0,11). Органической связанностью обладают лишь те отрасли, которые со статистически значимой регулярностью локализуются в регионах совместно, а значит, такое размещение обеспечивает дополнительные преимущества.

Во-вторых, на данном этапе исследования мы не ставим перед собой задачу определения непосредственных факторов, объясняющих связанность совместного размещения для каждой пары отраслей. Однако нами установлен статистически значимый неслучайный характер совместной локализации видов экономической деятельности в субъектах РФ. Другими словами, в силу объективных причин определенные отрасли естественным образом стремятся размещаться совместно на территории регионов.

В целях визуализации отраслевого пространства регионов, взаимосвязи и взаимного расположения всех групп видов экономической деятельности применен силовой алгоритм укладки графов. Результаты работы алгоритма⁹ представлены на рис. 1. Отраслевое пространство регионов характеризует органическую (пространственно-технологическую) связанность отраслей; дополнительно цветом узлов обозначены разделы видов экономической деятельности и уровень технологичности отраслей обрабатывающих производств в соответствии с методикой Евростата¹⁰. Очевидны неравномерность и неоднородность отраслевого пространства¹¹. Неравномерность проявляется в том, что часть видов деятельности, прежде всего крупных, образует концентрированный сегмент связанности, а другая часть – разреженное пространство со слабой связанностью отраслей. Не-

однородность обнаруживается в разнообразии сочетаний отраслей в разрезе разделов экономической деятельности и уровня технологичности. В целях анализа межотраслевой связанности и для выявления устойчивых паттернов (повторяющихся сочетаний отраслевых структур; концентрированно связанных групп видов экономической деятельности) выделены фрагменты отраслевого пространства¹² – органические кластеры.

По результатам анализа определены границы и состав 26-ти органических кластеров групп видов экономической деятельности в отраслевом пространстве регионов России. Характеристики органических кластеров, обобщенные по данным федеральных статистических наблюдений за 2025 г., представлены в табл. 1.

Полученные результаты частично совпадают с результатами исследования умной специализации регионов, выполненного в НИУ ВШЭ¹³. Однако представленный нами методический подход позволяет учитывать национальные особенности размещения производственных ресурсов в неоднородном экономическом пространстве, а также институциональные и организационные особенности реализации промышленной политики в России, влияющие на фактическую совместную локализацию отраслей.

В среднем каждый кластер включает по 7,5 групп видов экономической деятельности и имеет удельный вес 3,8% в отраслевом пространстве регионов. Органические кластеры отличаются значительной неоднородностью по показателям численности работников, выручки и стоимости основных средств. Так, крупнейший в отраслевом пространстве кластер «07 Добыча нефти и газа, производство нефтепродуктов» включает отрасли, в которых занято 10,25% работников исследуемых видов деятельности, генерируется 38,17% выручки и сосредоточено 49,78% стоимости основных средств.

⁹ Прим. Авторы: Исходные значения индексов органической связанности (ребер графа) и удельного веса отраслей в промышленном пространстве (узлов графа), а также координаты узлов, полученные в результате работы алгоритма, представлены в базе данных. См. подробнее: Данилова И.В., Правдина Н.В., Резепин А.В., Телюбаева А.Ж. Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2025625668 Российская Федерация. Система показателей производственной связанности и позиций групп видов экономической деятельности в промышленном пространстве субъектов Российской Федерации: заявл. 11.11.2025; опубл. 02.12.2025; заявитель ФГАОУ ВО «ЮУрГУ (НИУ)». EDN: <https://elibrary.ru/qbnrhr>

¹⁰ Glossary: High-tech classification of manufacturing industries // Eurostat. URL: https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Glossary:High-tech_classification_of_manufacturing_industries (дата обращения: 20.04.2026)

¹¹ Freitas E.E. Indústrias relacionadas, complexidade econômica e diversificação regional: uma aplicação para microrregiões brasileiras. Belo Horizonte: UFMG, 2019. 150 f. URL: <https://repositorio.ufmg.br/items/88421883-83d8-4e79-8088-abb2b8e8783a> (дата обращения: 20.04.2026)

¹² Warwick K. Beyond industrial policy: emerging issues and new trends. Policy paper // OECD Science, Technology and Industry Policy Papers. № 2. Paris: OECD Publishing, 2013. <https://doi.org/10.1787/5k4869clw0xp-en>

¹³ Абашкин В.Л., Гохберг Л.М., Еферин Я.Ю., Иванова Е.А., Куценко Е.С., Нечаева Е.Г., Тюрчев К.С. Атлас экономической специализации регионов России. Москва: НИУ ВШЭ, 2021. 264 с. EDN: <https://elibrary.ru/wrpfjm>. <https://doi.org/10.17323/978-5-7598-2379-7>

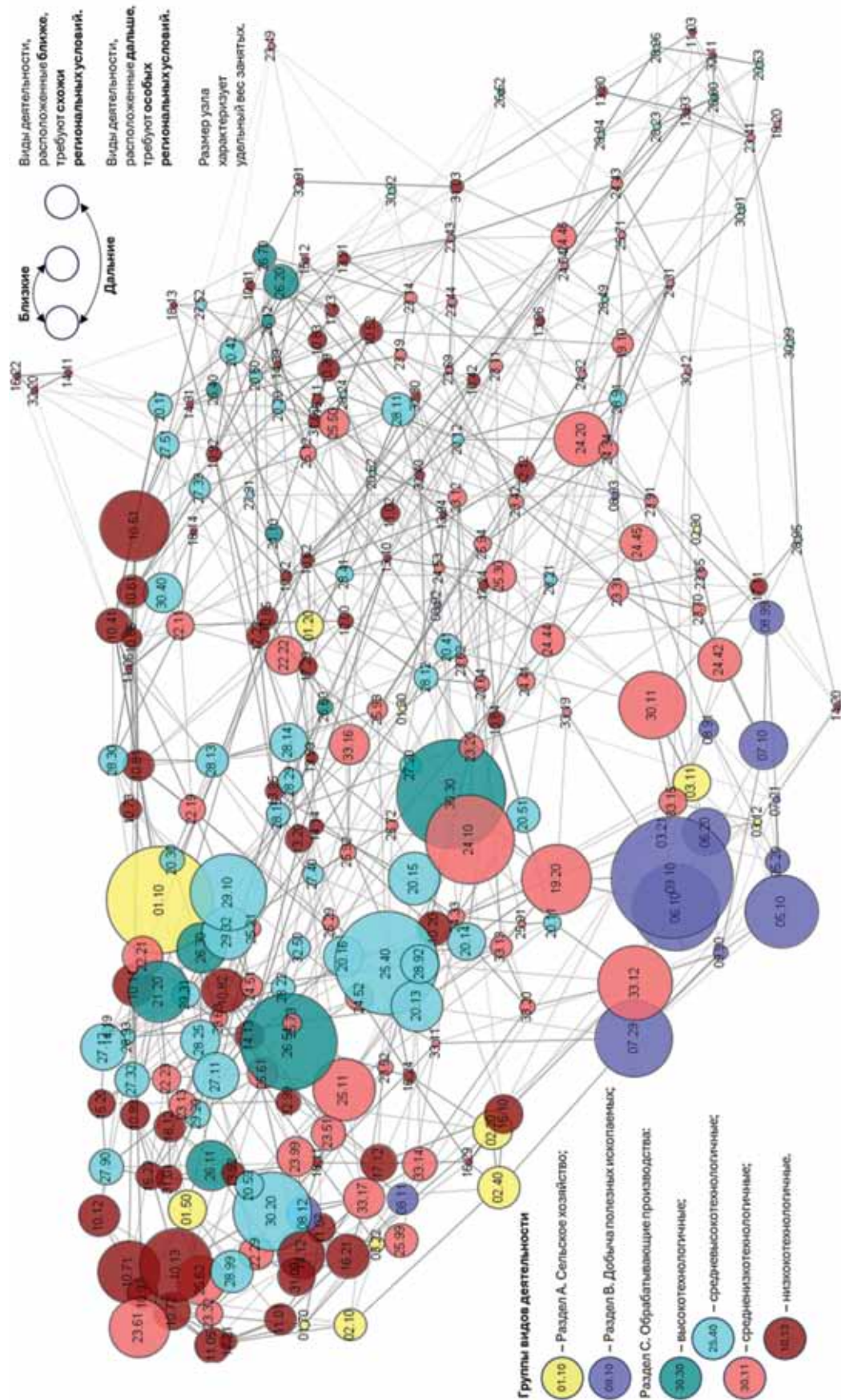


Рис. 1. Отраслевое пространство регионов России

Разработано авторами

Developed by the authors

Fig. 1. Industry space of Russian regions

Таблица 1

Характеристики органических кластеров

Table 1

Characteristics of organic clusters

Органический кластер (коды групп видов экономической деятельности, входящих в кластер)	Удельный вес кластера в отраслевом пространстве (% / ранг)		
	по численности занятых	по выручке	по стоимости основных средств
1	2	3	4
01 Переработка зерна и производство продукции из мяса (8 групп: 01.50, 10.12, 10.13, 10.71, 10.72, 10.91, 11.01, 11.05)	5,84 / 6	3,65 / 8	1,90 / 9
02 Выращивание и переработка однолетних культур (8 групп: 01.10, 10.41, 10.61, 10.73, 10.81, 10.86, 11.06, 28.30)	5,70 / 7	3,90 / 6	5,27 / 4
03 Выращивание и переработка многолетних культур, производство пищевых продуктов и упаковки (8 групп: 01.20, 10.32, 10.62, 10.85, 12.00, 17.22, 17.29, 22.22)	1,63 / 16	1,28 / 14	1,04 / 12
04 Лесоводство, лесозаготовки и деревообработка (10 групп: 02.10, 02.20, 02.40, 16.10, 16.21, 16.24, 16.29, 17.12, 31.09, 33.14)	4,00 / 10	1,42 / 12	1,78 / 11
05 Рыболовство, рыбоводство, строительство и обслуживание судов (5 групп: 03.11, 03.12, 03.21, 30.11 , 33.15)	2,28 / 13	0,65 / 18	0,89 / 14
06 Добыча угля и руд (8 групп: 05.10, 05.20, 07.10, 07.21, 07.29, 08.91, 09.90, 33.12)	7,14 / 4	6,48 / 2	7,95 / 2
07 Добыча нефти и газа, производство нефтепродуктов (6 групп: 06.10, 06.20, 09.10, 19.20, 20.11, 20.51)	10,25 / 1	38,17 / 1	49,78 / 1
08 Цветная металлургия и добыча минералов (11 групп: 08.99, 23.31, 23.65, 23.70, 23.91, 24.41, 24.42, 24.44, 24.45 , 32.12, 33.19)	2,55 / 12	4,14 / 5	2,59 / 6
09 Производство металлических компонентов и изделий (14 групп: 19.10, 24.20, 24.31, 24.32, 24.34, 24.43, 24.46 , 24.54 , 25.71, 28.49, 28.91, 30.12, 30.91, 30.99)	1,72 / 15	1,30 / 13	0,94 / 13
10 Производство чугуна, стали и ферросплавов (6 групп: 23.20, 24.10, 24.33, 25.72, 25.91 , 25.92)	3,19 / 11	3,69 / 7	3,28 / 5
11 Производство металлических конструкций, инструментов и автотранспортных средств (11 групп: 24.51, 24.52, 25.11, 25.21, 25.61, 25.73, 26.51, 28.22, 29.10, 32.50, 32.99)	8,51 / 2	5,11 / 4	2,57 / 7
12 Производство строительных материалов и изделий, печей и котлов (7 групп: 23.12, 23.42, 23.62, 23.64, 25.30, 25.94 , 28.21)	0,95 / 20	0,56 / 21	0,34 / 21
13 Металлообработка и производство двигателей (5 групп: 25.12, 25.50, 28.11, 28.24, 28.41)	1,03 / 19	0,35 / 23	0,23 / 24
14 Производство машин и оборудования специального назначения (6 групп: 20.59 , 22.29, 25.99 , 28.99, 30.20, 33.17)	4,49 / 9	1,95 / 11	0,66 / 15
15 Производство химических веществ и боеприпасов (8 групп: 20.13, 20.14, 20.15, 20.16, 25.29, 25.40 , 28.92, 33.11)	7,45 / 3	5,26 / 3	7,49 / 3
16 Производство кранов и насосов, красок и резиновых изделий (6 групп: 20.30, 22.19, 28.13, 28.14, 28.15, 28.29)	1,77 / 14	0,96 / 15	0,62 / 16
17 Производство неметаллических изделий и готовой продукции (15 групп: 13.10, 13.94, 13.96, 20.12, 20.52, 23.11, 23.14, 23.19, 23.43, 23.44, 23.69, 30.92, 31.03, 32.30, 32.40)	0,57 / 23	0,38 / 22	0,43 / 18
18 Производство летательных аппаратов, аккумуляторов и силового оборудования (6 групп: 25.93 , 26.60, 27.20, 28.12, 30.30, 33.16)	5,34 / 8	2,75 / 10	2,16 / 8
19 Производство электро- и холодильного оборудования, прочих комплектующих (11 групп: 26.11, 26.30, 27.11, 27.12, 27.32, 27.90, 28.25, 28.93, 29.20, 29.31, 29.32)	6,25 / 5	3,27 / 9	1,87 / 10
20 Производство электроустановочных изделий, электрических приборов и кабелей (6 групп: 20.17, 22.11, 27.31, 27.33, 27.51, 30.40)	1,49 / 17	0,57 / 20	0,39 / 19
21 Производство прочих машин и оборудования (6 групп: 18.20, 23.41, 26.80, 28.23, 28.94, 28.96)	0,06 / 26	0,02 / 26	0,01 / 26

Окончание таблицы 1

End of table 1

1	2	3	4
22 Производство компьютеров и бытовой электроники (6 групп: 18.13, 26.12, 26.20, 26.40, 26.70, 27.52)	0,86 / 22	0,70 / 17	0,25 / 23
23 Производство химических продуктов и химических волокон (7 групп: 10.89, 14.31, 14.39, 20.20, 20.42, 20.60, 21.10)	0,86 / 21	0,78 / 16	0,37 / 20
24 Производство текстильных материалов и изделий (4 группы: 13.20, 13.95, 13.99, 14.14)	0,53 / 24	0,23 / 24	0,12 / 25
25 Производство целлюлозы и машин для изготовления бумаги (3 группы: 02.30, 17.11, 28.95)	0,12 / 25	0,20 / 25	0,56 / 17
26 Производство строительных конструкций и мебели (4 группы: 16.23, 18.12, 22.23, 31.01)	1,14 / 18	0,58 / 19	0,32 / 22

Примечание: полужирным курсивным начертанием выделены коды групп видов экономической деятельности, по которым в открытых источниках не представлены данные о выручке и стоимости основных средств.

Составлено авторами.

Compiled by the authors.

По аналогии с типом органических связей отраслей мы определили состав кластеров, выделив:

- 1) ядро органического кластера – наиболее значимую (по численности работников) группу горизонтально связанных отраслей, использующих сходные сырье, материалы и процесс производства на одной стадии создания конечных продуктов (отрасли ядра входят в общий подкласс по ОКВЭД 2);
- 2) отрасли, вертикально (технологически) связанные с ядром органического кластера, представляющие предыдущие и/или последующие стадии производства конечных продуктов ядра кластера;
- 3) пространственно связанные отрасли, требующие схожих региональных условий, и представляющие, как правило, общую с ядром органического кластера стадию создания конечных продуктов (пример структуры органического кластера «01 Переработка зерна и производство продукции из мяса» представлен на рис. 2).

Анализ структуры по всем органическим кластерам (рис. 3) показал, что удельный вес ядра в кластере изменяется в диапазоне от 12,5 до 50% и в среднем составляет 22,6%; технологически связанных отраслей – от 6,7 до 75,0%, в среднем – 28,7%; наибольший вес занимают пространственно связанные отрасли – от 12,5 до 73,3%, в среднем – 48,7%.

Для всех кластеров характерно одновременное наличие ядра, технологической и пространственной составляющих, что подтверждает гипотезу о неслучайном характере совместной локализации

отраслей и существовании органической связанности групп видов экономической деятельности в отраслевом пространстве субъектов РФ. Кроме того, полученные результаты соответствуют ожиданиям в той части, что состав и границы кластеров определяются пространственно-производственными факторами и не могут быть объяснены исключительно технологической близостью отраслей.

Регионы отличаются набором локализованных органических кластеров, комплектностью и степенью локализации отдельных отраслей, наличием сравнительных преимуществ. На рис. 4 представлено отраслевое пространство и органические кластеры, локализованные на территории Челябинской области. Размеры узлов соответствуют удельному весу групп видов экономической деятельности в отраслевом пространстве региона, а отрасли, обозначенные серым цветом, имеют низкую локализацию в регионе.

Из 26-ти органических кластеров в Челябинской области локализовано 12, то есть удельный вес работников отраслей данных кластеров в регионе превышает значение аналогичного показателя по Российской Федерации в целом. Характеристики органических кластеров области по данным за 2025 г. представлены в табл. 2.

4 органических кластера, локализованных в Челябинской области, обладают сравнительными преимуществами по показателям средней производительности и капиталовооруженности труда (значения данных показателей в регионе превышает среднее значение по России). На наш взгляд, данные кластеры представляют перспективные экономические специализации региона, что обу-

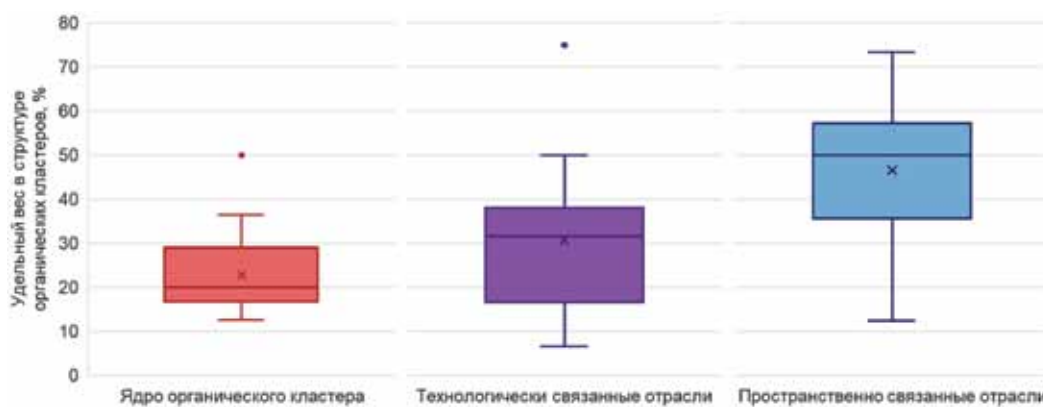


Разработано авторами

Рис. 2. Структура органического кластера «01 Переработка зерна и производство продукции из мяса»

Developed by the authors

Fig. 2. Structure of the organic cluster "01 Grain processing and meat products production"



Разработано авторами

Рис. 3. Структура органических кластеров

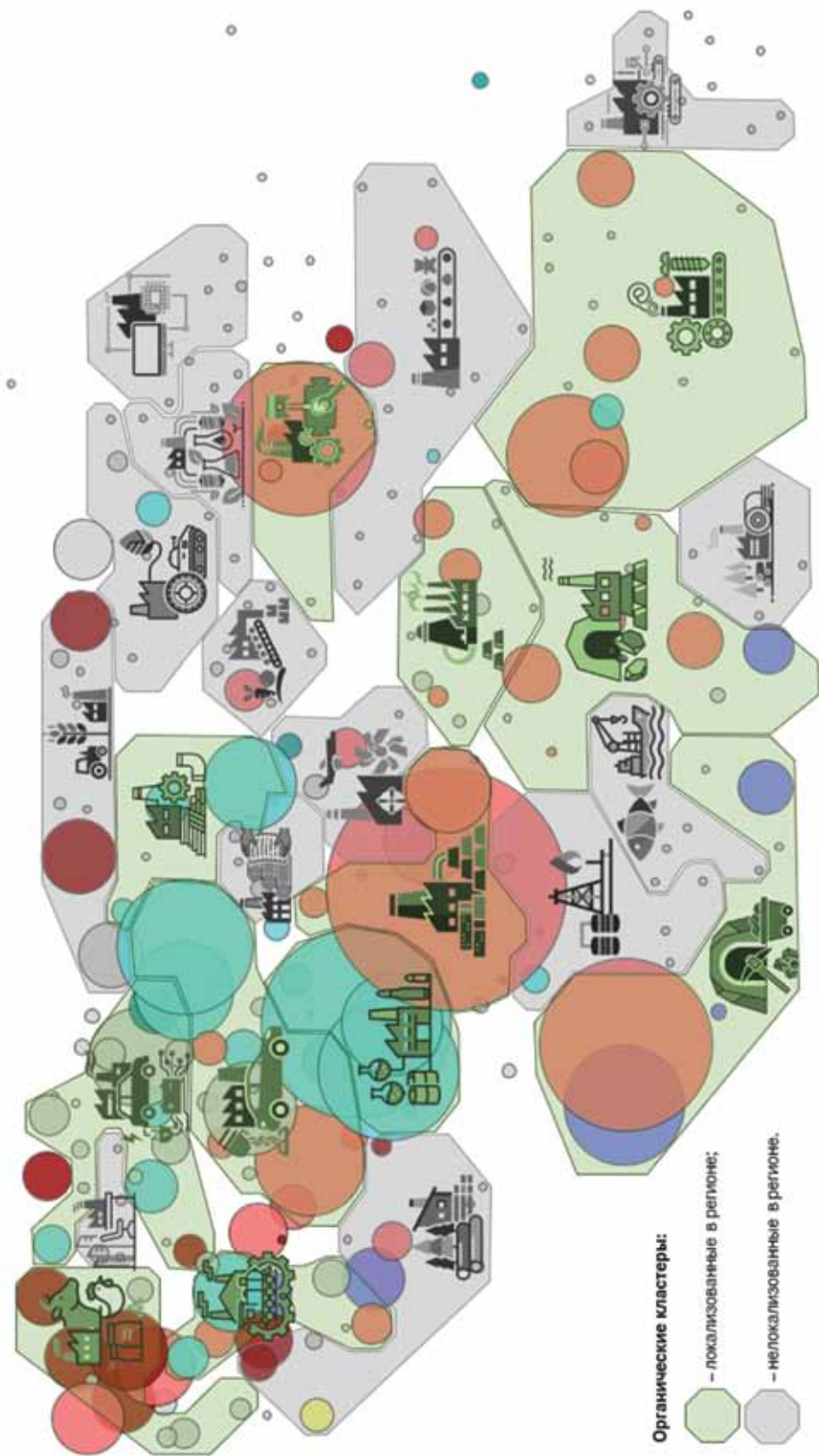
Developed by the authors

Fig. 3. Structure of organic clusters

словлено благоприятным сочетанием конкурентных преимуществ (пространственных факторов размещения видов экономической деятельности).

Развитие органических кластеров способствует укреплению промышленной самодостаточности региона и обеспечивает рост производственного потенциала за счет комплементарности промышленных компетенций. При этом низкая локализация отдельных видов экономической деятельности

в кластере может восприниматься как фактор ограничения производственного потенциала, технологический разрыв в системе взаимодополняющих отраслей. В то же время, нелокализованные виды деятельности (ничтожно низкая локализация) и неэффективное использование факторов фиксируются как структурный разрыв, потеря производственных возможностей. И структурный, и технологический разрывы выступают ограничением экономической самодостаточности. На наш



Разработано авторами
Developed by the authors

Рис. 4. Органические кластеры отраслевого пространства Челябинской области
Fig. 4. Organic clusters of the sectoral space of the Chelyabinsk region

Таблица 2

Характеристики органических кластеров Челябинской области

Table 2

Characteristics of organic clusters in the Chelyabinsk region

Органический кластер	Удельный вес занятых		Средняя производи- тельность труда		Средняя капиталово- оруженность труда	
	Знач., %	Отнош. к средн. по РФ	Знач., тыс. руб.	Отнош. к средн. по РФ	Знач., тыс. руб.	Отнош. к средн. по РФ
1	2	3	4	5	6	7
Локализованные органические кластеры, обладающие сравнительными преимуществами (кластеры первого порядка)						
09 Производство металличе- ских компонентов и изделий	5,81	5,038	13964	1,896	3139	2,379
10 Производство чугуна, стали и ферросплавов	14,88	7,457	30197	1,816	6609	3,227
12 Производство стро- ительных материалов и изделий, печей и котлов	1,00	1,853	32854	3,369	6708	2,534
16 Производство кра- нов и насосов, красок и резиновых изделий	2,66	2,350	9986	1,217	1991	1,124
Локализованные органические кластеры, не обладающие сравнительными преимуществами (кластеры второго порядка)						
01 Переработка зерна и про- изводство продукции из мяса	4,50	1,227	12417	1,337	1471	0,745
06 Добыча угля и руд	10,66	2,438	5365	0,409	2640	0,370
08 Цветная металлургия и добыча минералов	2,49	1,559	10367	0,494	5973	1,298
11 Производство метал- лических конструкций, инструментов и авто- транспортных средств	10,48	2,052	3518	0,493	496	0,361
13 Металлообработка и производство двигателей	5,50	9,328	1924	0,336	92	0,079
14 Производство машин и оборудования специ- ального назначения	3,01	1,101	3278	0,725	438	0,731
15 Производство химических веществ и боеприпасов	15,22	3,405	2908	0,185	1504	0,219
19 Производство электро- и холодильного оборудования, прочих комплектующих	5,07	1,320	7673	0,948	1991	1,591
Нелокализованные органические кластеры						
20 Производство элек- троустановочных из- делий, электрических приборов и кабелей	0,38	0,416	2418	0,295	443	0,226
21 Производство прочих машин и оборудования	0,01	0,266	0	0	852	1,189
22 Производство компьюте- ров и бытовой электроники	0,03	0,062	0	0	0	0
23 Производство хи- мических продуктов и химических волокон	0,03	0,065	0	0	0	0
24 Производство текстиль- ных материалов и изделий	0,15	0,474	3553	0,588	1064	1,000
25 Производство цел- люлозы и машин для изготовления бумаги	0	0	0	0	0	0
26 Производство строитель- ных конструкций и мебели	0,12%	0,164	1597	0,202	1198	0,822

Окончание таблицы 2

End of table 2

1	2	3	4	5	6	7
02 Выращивание и переработка однолетних культур	3,16	0,897	7600	0,422	2707	0,741
03 Выращивание и переработка многолетних культур, производство пищевых продуктов и упаковки	0,46	0,499	6138	0,392	1247	0,260
04 Лесоводство, лесозаготовки и деревообработка	1,12	0,437	2235	0,444	439	0,191
05 Рыболовство, рыбоводство, строительство и обслуживание судов	0,00	0,000	4623	0,560	2572	0,646
07 Добыча нефти и газа, производство нефтепродуктов	0,29	0,044	0	0	0	0
17 Производство неметаллических изделий и готовой продукции	0,64	0,624	13230	1,277	526	0,208
18 Производство летательных аппаратов, аккумуляторов и силового оборудования	2,56	0,785	4040	0,760	2809	1,910

Составлено авторами.

Compiled by the authors.

взгляд, развитие групп видов экономической деятельности из кластеров перспективной экономической локализации с низким уровнем локализации должно стать одним из приоритетов промышленной политики региона, направленной на укрепление экономической самодостаточности.

Оценка документов стратегического планирования Челябинской области показала, что «Стратегия социально-экономического развития Челябинской области на период до 2035 года» содержит перечень видов деятельности текущей эффективной экономической специализации, на развитие которых могут быть направлены региональные инструменты поддержки. Данные виды деятельности специфицированы на уровне классов (2-х цифровых знаков по ОКВЭД 2). Представленный в исследовании подход позволяет повысить детализацию и увеличить адресность мер поддержки до уровня групп (4-х цифровых знаков по ОКВЭД 2).

В табл. 3 представлена информация о видах деятельности органических кластеров Челябинской области, обладающих сравнительными преимуществами.

Большая часть групп видов экономической деятельности обозначена в Стратегии в качестве отраслей текущей эффективной экономической специализации, что говорит о частичном качественном совпадении результатов данного исследования с результатами авторов Стратегии и практикой реализации промышленной политики в Челябинской

области. Однако анализ структуры органических кластеров позволяет расширить перечень отраслей экономической специализации и повысить детализацию мер поддержки органически связанных отраслей с низкой локализацией в целях устранения структурных и технологических разрывов.

Технологические разрывы в данном контексте рассматриваются как отрасли, размещение которых обусловлено благоприятным сочетанием региональных условий и конкурентных преимуществ, и одновременно, как отрасли, развитие которых способно оказывать положительный внешний эффект на связанные группы видов экономической деятельности. Это указывает на их высокое значение в качестве приоритетов региональной промышленной политики. По нашему мнению, устранение технологических разрывов способствует системному развитию производственного комплекса и усиливает промышленную самодостаточность регионов, что является важной составляющей национального промышленного суверенитета.

Выводы

Оценка повторяемости совместного размещения отраслей позволила картировать отраслевое пространство регионов России в виде графа, определить близость и взаимное расположение групп видов экономической деятельности с точки зрения пространственно-технологической связанности и выявить кластеры (фрагменты отраслевого

Таблица 3

Отрасли органических кластеров перспективной экономической специализации Челябинской области

Table 3

Organic clusters of the Chelyabinsk region's promising economic specialization

Локализованные отрасли	Нелокализованные отрасли	
	Технологические разрывы ($0,1 \leq L_{jk} \leq 1$)	Структурные разрывы ($L_{jk} < 0,1$)
КЛАСТЕР 09. Производство металлических компонентов и изделий		
(19.10) Производство кокса; (24.20) Производство стальных труб, полых профилей и фитингов; (24.31) Производство стальных прутков и сплошных профилей методом холодного волочения; (24.34) Производство проволоки методом холодного волочения; (24.43) Производство свинца, цинка и олова; (28.91) Производство машин и оборудования для металлургии	(25.71) Производство ножевых изделий и столовых приборов	(24.32) Производство холодильного штрипса; (24.46) Производство ядерного топлива; (24.54) Литье прочих цветных металлов; (28.49) Производство прочих станков; (30.12) Строительство прогулочных и спортивных судов; (30.91) Производство мотоциклов; (30.99) Производство прочих транспортных средств и оборудования, не включенных в другие группировки
КЛАСТЕР 10. Производство чугуна, стали и ферросплавов		
(23.20) Производство огнеупорных изделий; (24.10) Производство чугуна, стали и ферросплавов; (25.91) Производство металлических бочек и аналогичных емкостей; (25.92) Производство тары из легких металлов	(24.33) Производство профилей с помощью холодной штамповки или гибки	(25.72) Производство замков и петель
КЛАСТЕР 12. Производство строительных материалов и изделий, печей и котлов		
(23.12) Формирование и обработка листового стекла; (23.62) Производство гипсовых изделий для использования в строительстве; (25.94) Производство крепежных изделий	(23.64) Производство сухих бетонных смесей; (25.30) Производство паровых котлов, кроме котлов центрального отопления	(23.42) Производство керамических санитарно-технических изделий; (28.21) Производство печей, термокамер и печных горелок
КЛАСТЕР 16. Производство кранов и насосов, красок и резиновых изделий		
(20.30) Производство красок, лаков и аналогичных материалов для нанесения покрытий, полиграфических красок и мастик; (28.13) Производство прочих насосов и компрессоров; (28.14) Производство прочих кранов и клапанов	(28.29) Производство прочих машин и оборудования общего назначения, не включенного в другие группировки	(22.19) Производство прочих резиновых изделий; (28.15) Производство подшипников, зубчатых передач, элементов механических передач и приводов

Примечание: полужирным начертанием текста обозначены отрасли, перечисленные в Стратегии региона как отрасли текущей эффективной экономической специализации.

Составлено авторами.

Compiled by the authors.

пространства), включающие отрасли, требующие схожих региональных условий.

По результатам исследования подтверждена выдвинутая гипотеза – совместная локализация отраслей в субъектах РФ имеет неслучайный характер, и группы пространственно-технологически связанных отраслей образуют устойчивые повторяющиеся структуры. Кроме того, достигнут ожидаемый научный результат: органические кла-

стеры объединяют группы видов экономической деятельности, использующие сходные сырье, материалы и технологии на одной или нескольких стадиях создания конечных товаров, совместное размещение которых обеспечивает конкурентные преимущества, что проявляется в наблюдаемой статистически значимой повторяемости. Органические кластеры представляют собой новые уникальные объекты научных исследований и управления в сфере региональной экономики.

Диагностика повторяемости совместной локализации позволяет оценить внешне воспринимаемые статистические зависимости размещения отраслей. Существенным ограничением такого подхода является сложность идентификации непосредственных причин (условий) пространственно-технологической связанности отраслей, что предполагает детальное изучение органических кластеров в каждом регионе и является самостоятельным полем последующих научных исследований.

Теоретическая значимость исследования состоит в том, что на данном этапе проведена оценка структуры органических кластеров и предложен методический подход к диагностике структурных и технологических разрывов – отраслей перспек-

тивной экономической специализации, имеющих низкую (недостаточную) локализацию в регионе. Логичным направлением дальнейших исследований является количественная оценка влияния технологических разрывов на динамику и устойчивость экономического развития органических кластеров в частности и промышленных секторов регионов в целом.

Практическая значимость исследования заключается в возможности использования органических кластеров в качестве объектов управления при реализации региональной промышленной политики, направленной на повышение промышленной самодостаточности субъектов Российской Федерации.

Список источников

1. Цедилин Л.И. Экономический суверенитет: понимание и обоснование в соответствии с новыми реалиями // Вопросы теоретической экономики. 2024. № 2(23). С. 19–29. EDN: <https://elibrary.ru/fyyrcf>. https://doi.org/10.52342/2587-7666VTE_2024_2_19_29
2. Ponomarenko A., Shemiakina N. Stimulating industrial development of the region in the context of technological sovereignty using a leasing payment optimization model // Sustainable Development and Engineering Economics. 2025. Iss. 3(17). P. 79–92. EDN: <https://elibrary.ru/ivygor>. <https://doi.org/10.48554/SDEE.2025.3.5>
3. Потапцева Е.В., Акбердина В.В. Технологический суверенитет: понятие, содержание и формы реализации // Вестник Волгоградского государственного университета. Экономика. 2023. Т. 25. № 3. С. 5–16. EDN: <https://elibrary.ru/vdglxr>. <https://doi.org/10.15688/ek.jvolvu.2023.3.1>
4. Пьянкова С.Г., Блинова Е.А., Бочков П.В. Полицентрические стратегии повышения технологического суверенитета региона // Kant. 2026. № 1(58). С. 283–287. EDN: <https://elibrary.ru/peunrv>. <https://doi.org/10.24923/2222-243X.2026-58.39>
5. Kroll H. Policies for industrial development, international collaboration and technological sovereignty: Implications for emerging economies // In: Fraunhofer ISI Discussion Papers – Innovation Systems and Policy Analysis. 2024. Iss. 85. 33 p. <https://doi.org/10.24406/w-34872>
6. Hafner K.A. Growth-instability frontier and industrial diversification: Evidence from European gross value added // Papers in Regional Science. 2019. Vol. 98. Iss. 2. P. 799–824. <https://doi.org/10.1111/pirs.12401>
7. Chistyakova N.O., Mikhalechuk A.A., Akerman E.A., Bocharova Yu.S. Exploring the role of interregional technological cooperation in macro-regional spatial and innovation development // R-Economy. 2024. Vol. 10. Iss. 2. P. 205–226. EDN: <https://elibrary.ru/gmywgr>. <https://doi.org/10.15826/recon.2024.10.2.013>
8. Куценко Е., Ефери́н Я. «Водовороты» и «тихие гавани» в динамике отраслевой специализации регионов России // Форсайт. 2019. Т. 13. № 3. С. 24–40. EDN: <https://elibrary.ru/zyrcuv>. <https://doi.org/10.17323/2500-2597.2019.3.24.40>
9. Румянцев Н.М., Леонидова Е.Г., Губанова Е.С. Определение отраслевых приоритетов структурной трансформации региона на основе поиска перспективных экономических специализаций // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. 2022. Т. 15. № 6. С. 94–109. EDN: <https://elibrary.ru/cobclx>. <https://doi.org/10.15838/esc.2022.6.84.5>
10. Estensoro M., Larrea M. Overcoming policy making problems in smart specialization strategies: Engaging subregional governments // European Planning Studies. 2016. Vol. 24. Iss. 7. P. 1319–1335. <https://doi.org/10.1080/09654313.2016.1174670>
11. Otto A., Losacker S., Hansmeier H. Relatedness, complexity, and regional development paths in Germany: A sequencing approach // The Annals of Regional Science. 2025. Vol. 74. P. 50. <https://doi.org/10.1007/s00168-025-01375-5>
12. Balland P.-A., Boschma R. Complementary interregional linkages and smart specialisation: An empirical study on European regions // Regional Studies. 2021. Vol. 55. Iss. 6. P. 1059–1070. <https://doi.org/10.1080/00343404.2020.1861240>

13. *Лыщикова Ю.В.* Исследование направлений «умной специализации» Центрально-Черноземного макрорегиона: качественный анализ в контексте теории близости // *Финансовый бизнес*. 2023. № 7(241). С. 110–114. EDN: <https://elibrary.ru/akoxqk>
14. *Ефери́н Я.Ю., Куценко Е.С.* Адаптация концепции умной специализации для развития регионов России // *Вопросы государственного и муниципального управления*. 2021. № 3. С. 75–110. EDN: <https://elibrary.ru/fvnnbq>. <https://doi.org/10.17323/1999-5431-2021-0-3-75-110>
15. *Feser E.J., Bergman E.M.* National industry cluster templates: A framework for applied regional cluster analysis // *Regional Studies*. 2000. Vol. 34. Iss. 1. P. 1–19. <https://doi.org/10.1080/00343400050005844>
16. *Feldman M.P., Audretsch D.B.* Innovation in cities: Science-based diversity, specialization and localized competition // *European Economic Review*. 1999. Vol. 43. Iss. 2. P. 409–429. [https://doi.org/10.1016/S0014-2921\(98\)00047-6](https://doi.org/10.1016/S0014-2921(98)00047-6)
17. *Koo J.* Knowledge-based industry clusters: Evidenced by geographical patterns of patents in manufacturing // *Urban Studies*. 2005. Vol. 42. Iss. 9. P. 1487–1505. <https://doi.org/10.1080/00420980500185249>
18. *Hidalgo C.A., Klinger B., Barabási A.-L., Hausmann R.* The product space conditions the development of nations // *Science*. 2007. Vol. 317. Iss. 5837. P. 482–487. <https://doi.org/10.1126/science.1144581>
19. *Дубовик М.В., Дмитриев С.Г.* Корреляционный анализ валового регионального продукта и отраслей региональной экономики // *Вестник Российского экономического университета имени Г.В. Плеханова*. 2022. Т. 19. № 3(123). С. 109–118. EDN: <https://elibrary.ru/nchmxg>. <https://doi.org/10.21686/2413-2829-2022-3-109-118>
20. *Porter M.E.* The economic performance of regions // *Regional Studies*. 2003. Vol. 37. Iss. 6-7. P. 549–578. <https://doi.org/10.1080/0034340032000108688>
21. *Hausmann R., Hidalgo C.A., Bustos S., Coscia M., Simoes A., Yildirim M.A.* The atlas of economic complexity: Mapping paths to prosperity. MIT Press, 2014. <https://doi.org/10.7551/mitpress/9647.001.0001>
22. *Delgado M., Porter M.E., Stern S.* Defining clusters of related industries // *Journal of Economic Geography*. 2016. Vol. 16. Iss. 1. P. 1–38. <https://doi.org/10.1093/jeg/lbv017>
23. *Huang W., Luo J., Bednarz T., Duh H.* Making graph visualization a user-centered process // *Journal of Visual Languages and Computing*. 2018. Vol. 48. P. 1–8. <https://doi.org/10.1016/j.jvlc.2018.07.001>
24. *Блохин Н.В.* Метод построения иерархической укладки графов на основе силовых алгоритмов и графовых нейронных сетей // *Информационно-измерительные и управляющие системы*. 2025. Т. 23. № 3. С. 37–46. EDN: <https://elibrary.ru/qrvseu>. <https://doi.org/10.18127/j20700814-202503-04>
25. *Roos G.* National prosperity, structural holes and sectoral development // *B+I Strategy*. 2018. Vol. 7. P. 92–105. URL: https://www.researchgate.net/publication/324018278_National_Prosperty_Structural_Holes_and_Sectoral_Development (дата обращения: 20.04.2026)

Статья поступила в редакцию 18.05.2026; одобрена после рецензирования 16.06.2026; принята к публикации 25.06.2026

Об авторах:

Резепин Александр Владимирович, кандидат экономических наук, доцент; доцент, кафедра экономической теории, региональной экономики, государственного и муниципального управления; SPIN-код: 4945-8446, Scopus ID: 57190415900

Данилова Ирина Валентиновна, доктор экономических наук, профессор; профессор, кафедра экономической теории, региональной экономики, государственного и муниципального управления; SPIN-код: 6101-1947, Scopus ID: 55970505600

Правдина Наталья Викторовна, кандидат экономических наук; доцент, кафедра экономики промышленности и управления проектами; SPIN-код: 2835-4690

Вклад авторов:

Резепин А. В. – описание методов исследования, картирование отраслевого пространства регионов, определение границ органических кластеров, региональной экономической специализации и технологических разрывов.

Данилова И. В. – научное руководство, разработка теоретических и методологических положений, аналитическое сопровождение результатов апробации методики, подведение итогов исследования.

Правдина Н. В. – подготовка обзора литературы и исследований, подготовка исходных данных, формирование матрицы бинарных коэффициентов локализации и определение значений индексов органической связанности отраслей.

Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

References

1. Tsedilin L. Economic sovereignty: Understanding and justification in accordance with new realities. *Issues of Economic Theory*. 2024; (2(23)):19–29. EDN: <https://elibrary.ru/fyyrcf>.
https://doi.org/10.52342/2587-7666VTE_2024_2_19_29 (In Russ.)
2. Ponomarenko A., Shemiakina N. Stimulating industrial development of the region in the context of technological sovereignty using a leasing payment optimization model. *Sustainable Development and Engineering Economics*. 2025; (3(17)):79–92. EDN: <https://elibrary.ru/ivygor>. <https://doi.org/10.48554/SDEE.2025.3.5> (In Eng.)
3. Potaptseva E.V., Akberdina V.V. Technological sovereignty: Concept, content, and forms of implementation. *Journal of Volgograd State University. Economics*. 2023; 25(3):5–16. EDN: <https://elibrary.ru/vdglxr>.
<https://doi.org/10.15688/ek.jvolsu.2023.3.1> (In Russ.)
4. Pyankova S.G., Blinova E.A., Bochkov P.V. Polycentric strategies for increasing the region's technological sovereignty. *Kant*. 2026; (1(58)):283–287. EDN: <https://elibrary.ru/peunrv>. <https://doi.org/10.24923/2222-243X.2026-58.39> (In Russ.)
5. Kroll H. Policies for industrial development, international collaboration and technological sovereignty: Implications for emerging economies. In: *Fraunhofer ISI Discussion Papers – Innovation Systems and Policy Analysis*. 2024. Iss. 85. 33 p. <https://doi.org/10.24406/w-34872> (In Eng.)
6. Hafner K.A. Growth-instability frontier and industrial diversification: Evidence from European gross value added. *Papers in Regional Science*. 2019; 98(2):799–824. <https://doi.org/10.1111/pirs.12401> (In Eng.)
7. Chistyakova N.O., Mikhalechuk A.A., Akerman E.A., Bocharova Yu.S. Exploring the role of interregional technological cooperation in macro-regional spatial and innovation development. *R-Economy*. 2024; 10(2):205–226. EDN: <https://elibrary.ru/gmywgr>. <https://doi.org/10.15826/recon.2024.10.2.013> (In Eng.)
8. Kutsenko E., Eferin Y. «Whirlpools» and «Safe harbors» in the dynamics of industrial specialization in Russian regions. *Foresight and STI Governance*. 2019; 13(3):24–40. EDN: <https://elibrary.ru/uybang>.
<https://doi.org/10.17323/2500-2597.2019.3.24.40> (In Eng.)
9. Rumyantsev N.M., Leonidova E.G., Gubanova E.S. Defining sectoral priorities of the region's structural transformation by searching for promising economic specializations. *Economic and social changes: facts, trends, forecast*. 2022; 15(6):94–109. EDN: <https://elibrary.ru/iiojer>. <https://doi.org/10.15838/esc.2022.6.84.5> (In Eng.)
10. Estensoro M., Larrea M. Overcoming policy making problems in smart specialization strategies: Engaging subregional governments. *European Planning Studies*. 2016; 24(7):1319–1335.
<https://doi.org/10.1080/09654313.2016.1174670> (In Eng.)
11. Otto A., Losacker S., Hansmeier H. Relatedness, complexity, and regional development paths in Germany: A sequencing approach. *The Annals of Regional Science*. 2025; 74:50. <https://doi.org/10.1007/s00168-025-01375-5> (In Eng.)
12. Balland P.-A., Boschma R. Complementary interregional linkages and Smart Specialisation: An empirical study on European regions. *Regional Studies*. 2021; 55(6):1059–1070. <https://doi.org/10.1080/00343404.2020.1861240> (In Eng.)
13. Lyshchikova Yu.V. Research of the directions of «smart specialization» of the Central Chernozem macroregion: Qualitative analysis in the context of proximity theory. *Financial business*. 2023; (7(241)):110–114. EDN: <https://elibrary.ru/akoxqk> (In Russ.)
14. Eferin Ya.Yu., Kutsenko E.S. Adjusting smart specialization concept for Russian regions. *Public Administration Issues*. 2021; (3):75–110. EDN: <https://elibrary.ru/fvnnbq>. <https://doi.org/10.17323/1999-5431-2021-0-3-75-110> (In Russ.)
15. Feser E.J., Bergman E.M. National industry cluster templates: A framework for applied regional cluster analysis. *Regional Studies*. 2000; 34(1):1–19. <https://doi.org/10.1080/00343400050005844> (In Eng.)
16. Feldman M.P., Audretsch D.B. Innovation in cities: Science-based diversity, specialization and localized competition. *European Economic Review*. 1999; 43(2):409–429. [https://doi.org/10.1016/S0014-2921\(98\)00047-6](https://doi.org/10.1016/S0014-2921(98)00047-6) (In Eng.)
17. Koo J. Knowledge-based industry clusters: Evidenced by geographical patterns of patents in manufacturing. *Urban Studies*. 2005; 42(9):1487–1505. <https://doi.org/10.1080/00420980500185249> (In Eng.)
18. Hidalgo C.A., Klinger B., Barabási A.-L., Hausmann R. The product space conditions the development of nations. *Science*. 2007; 317(5837):482–487. <https://doi.org/10.1126/science.1144581> (In Eng.)

19. Dubovik M.V., Dmitriev S.G. Correlation analysis of gross regional product and industries of regional economy. *Vestnik of the Plekhanov Russian University of Economics*. 2022; 19(3(123)):109–118. EDN: <https://elibrary.ru/nchmxg>. <https://doi.org/10.21686/2413-2829-2022-3-109-118> (In Russ.)
20. Porter M.E. The economic performance of regions. *Regional Studies*. 2003; 37(6-7):549–578. <https://doi.org/10.1080/0034340032000108688> (In Eng.)
21. Hausmann R., Hidalgo C.A., Bustos S., Coscia M., Simoes A., Yildirim M.A. The atlas of economic complexity: Mapping paths to prosperity. MIT Press, 2014. <https://doi.org/10.7551/mitpress/9647.001.0001> (In Eng.)
22. Delgado M., Porter M.E., Stern S. Defining clusters of related industries. *Journal of Economic Geography*. 2016; 16(1):1–38. <https://doi.org/10.1093/jeg/lbv017> (In Eng.)
23. Huang W., Luo J., Bednarz T., Duh H. Making graph visualization a user-centered process. *Journal of Visual Languages and Computing*. 2018; 48:1–8. <https://doi.org/10.1016/j.jvlc.2018.07.001> (In Eng.)
24. Blokhin N.V. Method for constructing hierarchical graph layout based on spring algorithms and graph neural networks. *Information-measuring and control systems*. 2025; 23(3):37–46. EDN: <https://elibrary.ru/qrvseu>. <https://doi.org/10.18127/ji20700814-202503-04> (In Russ.)
25. Roos G. National Prosperity, Structural Holes and Sectoral Development. *B+I Strategy*, 2018; 7:92–105, URL: https://www.researchgate.net/publication/324018278_National_Prosperty_Structural_Holes_and_Sectoral_Development (accessed: 20.04.2026) (In Eng.)

The article was submitted 18.05.2026; approved after reviewing 16.06.2026; accepted for publication 25.06.2026

About the authors:

Aleksandr V. Rezepin, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor; Associate Professor of the Department of Economic Theory, Regional Economics, State and Municipal Management; SPIN: 4945-8446, Scopus ID: 57190415900

Irina V. Danilova, Doctor of Economic Sciences, Professor; Professor of the Department of Economic Theory, Regional Economics, State and Municipal Management; SPIN: 6101-1947, Scopus ID: 55970505600

Natalya V. Pravdina, Candidate of Economic Sciences; Associate Professor of the Department of Industrial Economics and Project Management; SPIN: 2835-4690

Contribution of the Authors:

Rezepin A. V. – description of research methods, mapping of the regional industry space, definition of the boundaries of organic clusters, regional economic specialization, and technological gaps.

Danilova I. V. – scientific guidance, development of theoretical and methodological provisions, analytical support of methodology approbation results, summing up the results of the study.

Pravdina N. V. – preparation of a literature and research review, preparation of initial data, formation of binary localization coefficients matrix, and determination of the values of organic connectivity indices for industries.

All authors have read and approved the final version of the manuscript.