

ISSN 2079-4665, E-ISSN 2411-796X

<https://www.mir-nayka.com>

Научная статья

УДК 332.1

JEL: R12, F15, C23

<https://doi.org/10.18184/2079-4665.2026.17.1.128-142>

Влияние приграничного положения на внешнеторговое сотрудничество регионов

Кузавко Антон Сергеевич¹, Кириллова Елена Александровна²¹ Смоленский государственный университет; Смоленск, Россия² Филиал «НИУ «МЭИ» в городе Смоленске; Смоленск, Россия¹ akuzavko@rambler.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9758-3940>² kirillova.el.al@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-7046-3316>

Аннотация

Цель представленной статьи – оценка влияния приграничного положения регионов России и Беларуси на внешнеторговое взаимодействие.

Методы. В исследовании были использованы статистические методы анализа показателей социально-экономического развития регионов, общие логические методы сравнения и обобщения, а также гравитационное моделирование и модель Диксита-Стиглица-Кругмана.

Результаты работы. В результате проведенной оценки показателей социально-экономического развития регионов российско-белорусского приграничья установлено, что влияние положения вблизи границы на внешнеторговое взаимодействие регионов носит неоднородный характер и зависит от сочетания пространственных и отраслевых факторов. Расчеты коэффициентов эластичности показали, что для данных регионов значимыми детерминантами внешнеторговых потоков выступают объем промышленного производства и транспортная доступность, тогда как ценовой фактор проявляется менее устойчиво. Сопоставление отраслевых профилей приграничных с Республикой Беларусь российских областей (Смоленская, Псковская и Брянская) позволило выявить группы регионов с выраженной отраслевой сопряженностью, прежде всего, в химической промышленности, машиностроении и перерабатывающих отраслях.

Выводы. Полученные результаты подтверждают, что наличие приграничного положения само по себе не является достаточным условием для формирования устойчивых внешнеторговых связей и требует учета отраслевой структуры экономики регионов. Пространственно-отраслевая интерпретация результатов позволила выявить взаимодополняющие профили специализации регионов, на основе которых обосновать направления развития трансграничной кооперации, и уточнить ориентиры пространственного развития приграничных регионов России и Беларуси. Практическая значимость исследования заключается в возможности использования полученных выводов при разработке мер региональной политики и стратегий социально-экономического развития приграничных территорий.

Ключевые слова: приграничные регионы, регионы российско-белорусского приграничья, межрегиональное взаимодействие, гравитационная модель, новая экономическая география, торговая эластичность, отраслевой профиль

Благодарность. Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 23-78-10163, <https://rscf.ru/project/23-78-10163/>.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов, в том числе связанного с финансовой поддержкой РФФ (Грант №23-78-1016).

Для цитирования: Кузавко А. С., Кириллова Е. А. Влияние приграничного положения на внешнеторговое сотрудничество регионов // МИР (Модернизация. Инновации. Развитие). 2026. Т. 17. № 1. С. 128–142

EDN: <https://elibrary.ru/wtavwd>. <https://doi.org/10.18184/2079-4665.2026.17.1.128-142>

© Кузавко А. С., Кириллова Е. А., 2026



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

Original article

Impact of a border position on the regions' foreign trade cooperation

Anton S. Kuzavko¹, Elena A. Kirillova²¹ Smolensk State University; Smolensk, Russia² Branch of National Research University Moscow Power Engineering Institute in Smolensk; Smolensk, Russia¹ akuzavko@rambler.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9758-3940>² kirillova.el.al@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-7046-3316>

Abstract

Purpose: to assess the impact of a border position on trade interaction between Russian and Belarusian regions.**Methods:** the study used statistical methods for analyzing indicators of socio-economic development of the regions, general logical methods of comparison and generalization, as well as gravity and Dixit-Stiglitz-Krugman models.**Results:** as a result of assessing indicators of socio-economic development of the Russian-Belarusian border regions, it was found that the influence of the border position on the regions' foreign trade interaction is heterogeneous and depends on a combination of spatial and sectoral factors. Calculations of elasticity coefficients have shown that for the border regions the volume of industrial production and transport accessibility are significant determinants of foreign trade flows, while the price factor is less stable. Comparison of the industry profiles of the Russian regions bordering the Republic of Belarus (Smolensk, Pskov and Bryansk) made it possible to identify groups of the regions with pronounced industry connectivity, primarily in the chemical industry, mechanical engineering and process manufacturing.**Conclusions and Relevance:** the results obtained confirm that the presence of a border position itself is not a sufficient condition for formation of stable foreign trade relations and requires taking into account the sectoral structure of the regional economy. The spatial and sectoral interpretation of the results made it possible to identify the complementary specialization profiles of the regions, which allowed substantiating directions of cross-border cooperation development and clarifying the guidelines for spatial development of Russia and Belarus border regions. The practical significance of the study lies in possibility of using the findings in the development of regional policy measures and strategies for the socio-economic development of the border areas.**Keywords:** border regions, Russian-Belarusian border area, interregional interaction, gravity model, new economic geography, trade elasticity, industry profile**Acknowledgments.** The article was supported by the Russian Scientific Foundation grant № 23-78-10163, <https://rscf.ru/project/23-78-10163/>.**Conflict of Interest.** The authors declare that there is no Conflict of Interest, including those related to the financial support of the Russian Scientific Foundation grant № 23-78-10163.**For citation:** Kuzavko A. S., Kirillova E. A. Impact of a border position on the regions' foreign trade cooperation. *MIR (Modernization. Innovation. Research)*. 2026; 17(1):128–142. (In Russ.)EDN: <https://elibrary.ru/wtavwd>. <https://doi.org/10.18184/2079-4665.2026.17.1.128-142>

© Kuzavko A. S., Kirillova E. A., 2026

Введение

Усложнение работ и предоставляемых услуг, специализация отдельных участников производственно-хозяйственных отношений приводят к широкому взаимодействию в различных формах и на разных уровнях, в том числе и на региональном [1]. Одними из направлений государственной политики являются усиление территориальных связей [2], углубление производственной коопе-

рации, выравнивание социально-экономических условий за счет снижения в структуре себестоимости производимой продукции и предоставляемых услуг, а также доли транспортных расходов в мировом масштабе¹ в связи с использованием современных информационно-коммуникационных технологий.

Актуальность изучения межрегионального взаимодействия обусловлена рядом факторов:

¹ Данилов Ю.А. Показатели пространственного развития, применяемые в рамках «Новой экономической географии», и возможность их использования в стратегическом планировании пространственного развития Российской Федерации // Preprint series of the economic department. Москва: МГУ, 2008. 11 с. URL: <https://www.econ.msu.ru/sys/raw.php?o=30411&p=attachment> (дата обращения 10.08.2025).

- возрастающей необходимостью интеграции экономик субъектов РФ в условиях нестабильной внешней конъюнктуры и ограниченности ресурсов;
- усилением территориальной асимметрии в развитии, что требует комплексных решений, основанных на партнерстве и кооперации регионов [3];
- ростом значимости региональной специализации, трансграничных связей и логистических цепочек, которые формируют устойчивые экономические связи между территориями [4–6].

В то же время, интерес к данной теме обусловлен не только прикладными задачами региональной политики, но и необходимостью формирования новых подходов и моделей пространственного развития экономики, способных точнее описать и объяснить появляющиеся изменения межрегионального взаимодействия в связи с влиянием отмеченных факторов.

На наш взгляд, особый интерес представляет исследование проблем межрегионального взаимодействия, включая направление и степень влияния на него различных факторов. Кроме того, данные проблемы недостаточно изучены. Для группы приграничных регионов существенное влияние на все социально-экономические и производственно-хозяйственные показатели развития территорий оказывает их расположение. Приграничное положение формирует уникальные возможности и ограничения для регионов – от снижения транзакционных издержек и транспортных расходов до усиления зависимости от внешнего спроса и институциональной неоднородности.

Гипотеза данного исследования заключается в том, что влияние приграничного положения на внешнеторговое взаимодействие регионов носит неоднородный характер и определяется не только пространственной близостью, но и отраслевой структурой экономики регионов: устойчивые внешнеторговые связи формируются преимущественно в тех приграничных регионах, где наблюдаются отраслевая сопряженность и наличие производственного потенциала в отраслях, ориентированных на межрегиональную и трансграничную кооперацию.

Среди субъектов РФ, имеющих приграничное геополитическое положение, заметно выделяется группа Днепро-Двинского региона, расположенная не только на границе двух государств, но и в пространстве между двух столиц [7]. С российской стороны к Днепро-Двинскому региону относят Смоленскую область, с белорусской – Витебскую и Могилевскую. Взаимодействие двух государств здесь достаточно тесное по широкому кругу направлений. В условиях усиления интеграционных процессов между РФ и РБ актуальным представ-

ляется анализ роли приграничного положения в формировании внешнеторговых связей между территориальными субъектами двух стран. В рамках данного исследования предпринята попытка количественно оценить проявление данного влияния и раскрыть его пространственно-отраслевую специфику на межрегиональном уровне.

Обзор литературы и исследований

Межрегиональное взаимодействие достаточно сложно анализировать и оценивать в связи с тем, что оно охватывает значительное число социально-экономических субъектов с различными интересами и стратегиями развития, широкий спектр форм сотрудничества. Кроме того, на него оказывают влияние факторы, которые зачастую трудно поддаются количественным измерениям [8]. Сложность при рассмотрении данного направления на уровне взаимодействия государств усугубляется ограниченной доступностью сопоставимых статистических данных, различиями в методологиях учета и отчетности, а также высокой динамичностью межрегиональных связей, обусловленных как внутренними, так и внешними факторами.

Для оценки и анализа межрегиональных связей и взаимодействий между странами широко распространены подходы, основанные на инструментах пространственной экономики, гравитационного моделирования, сетевого анализа, эконометрики. Достаточно большое внимание при их использовании уделяется вопросам устойчивости пространственных структур и институциональным ограничениям межрегиональных разбиений, которые формализуются, в том числе, с использованием математических моделей [9]. Получили развитие нечетко-логические инструменты моделирования. Например, нечетко-логические когнитивные карты, позволяющие дополнить оценку возможных последствий принимаемых решений в таких системах взаимодействия и определить качественные изменения состояния концептов и связей [10].

Подходы, опирающиеся на гравитационные и сетевые модели, активно применяются в исследованиях, посвященных анализу и оценке территориальной концентрации экономической активности и ресурсов [11]. Гравитационные модели позволяют трактовать влияние отдельных групп факторов на товарооборот между регионами с учетом экономического потенциала и расстояния между ними. Нередко в них учитывается экономический размер стран, в качестве фактора, способствующего увеличению торговли, а также расстояние, торговые барьеры и транспортные издержки – в качестве факторов противоположной направленности влияния [12, 13]. Отмечается возможность использования гравитационного моделирования для трактовки влияния других групп социально-экономических

факторов в качестве объясняющих переменных. Зависимость гравитационного типа можно вывести исходя из предпосылок любой из наиболее известных теорий международной торговли. В новой теории международной торговли такими предпосылками выступают монополистическая конкуренция среди производителей и склонность к продуктово-разнообразию потребителей [14].

Моделирование в рамках новой экономической географии (НЭГ) основывается на подходе общего равновесия в условиях монополистической конкуренции, эндогенности факторов и однородного пространства. Очень часто моделирование миграции факторов производства в НЭГ осуществляется не между городами, как это первоначально было заложено в рамках базовых моделей, а на региональном или международном уровне [13, 15, 16]. Крайне редки случаи тестирования других моделей НЭГ, скорее всего, в связи с отсутствием статистических данных и трудностью получения достоверных оценок эластичности замещения товаров по разным странам, регионам и городам [13].

В рамках НЭГ существует ряд моделей, которые могут быть использованы для анализа межрегионального взаимодействия, территориальной концентрации и интеграции. Среди них особенно распространены модели: Кругмана, описывающая взаимодействие как результат экономии масштаба, транспортных издержек и мобильности рабочей силы [17, 18], и Диксита-Стиглица-Кругмана, учитывающая транспортные издержки для анализа влияния пространственной удаленности на торговые потоки и расположение предприятий [19, 20].

А.В. Мишура в своей работе предлагает проведение анализа межрегионального взаимодействия регионов внутри РФ [21] на основе модели Диксита-Стиглица-Кругмана. Среди особенностей межрегионального взаимодействия автор выделяет разнообразие продукции и предпочтения потребителей. В рамках модели предполагается, что потребители в регионах ценят разнообразие, а производители выпускают дифференцированные товары. Это важно при анализе потоков межрегиональной торговли, поскольку большое значение имеет не только объем, но и структура взаимообмена [22, 23]. Кроме того, в данной модели учитывается внутренняя экономия регионов от масштаба, что делает ее актуальной для оценки силы «притяжения» экономических центров и объяснения территориальной концентрации производства. В сочетании с эндогенной теорией роста использование названной модели помогает понять, почему в условиях свободной торговли и мобильности факторов производства экономическая активность может концентрироваться в отдельных регионах. Такая трактовка факторов

модели наиболее близка к российской практике и показателям, представленным в отечественных федеральных статистических сборниках наблюдений. Для получения сопоставимых и достоверных результатов расчет значений параметров моделей проводился с опорой на данные официальной статистики.

Таким образом, несмотря на развитие моделей НЭГ и гравитационного анализа, существующие работы в основном фокусируются на международных потоках. Исследования, касающиеся внутриотраслевой и межрегиональной торговли в рамках интеграционного пространства Союзного государства представлены фрагментарно. Настоящая работа восполняет этот пробел, применяя инструментарий гравитационного моделирования к приграничным субъектам РФ и РБ с учетом их отраслевой структуры.

Материалы и методы

Оценку влияния приграничного положения на взаимодействие регионов предлагается проводить в рамках многоэтапного подхода, включающего количественную оценку ключевых факторов внешнеторгового взаимодействия, формирование отраслевых профилей приграничных регионов и последующую пространственно-отраслевую интерпретацию полученных результатов для обоснования направлений трансграничной кооперации.

Для идентификации ключевых факторов были взяты статистические данные, представленные в сборниках по субъектам РФ (Смоленская, Брянская, Псковская, Белгородская, Воронежская, Калужская, Курская, Московская, Новгородская, Орловская, Ростовская, Тверская, Тульская, Ярославская области, г. Москва) в РБ в целом. Значения показателей были нормированы и приведены к виду от 0 до 1. Первоначально для формирования выборки планировалось использовать более поздний временной интервал, для большей актуальности выводов. Однако пилотный анализ статистических и аналитических материалов, имеющихся в открытом доступе и отвечающих требованиям сопоставимости, показал, что по субъектам РБ данные публикуются с временной задержкой и возможности использования более поздних временных периодов ограничены. Таким образом, для обеспечения методологической строгости и репрезентативности данных был выбран период 2010–2020 гг.

Оценку степени влияния факторов на товарооборот региона предлагается провести на основе регрессионного анализа. В качестве переменных в модели были взяты уровень цен, объем производства товаров в регионе вывоза и расстояние от административного центра региона РФ до Минска. Эти расчеты основываются на методике

построения гравитационной модели, описанной в [21], где в качестве основы взята модель Диксита-Стиглица-Кругмана. Для оценки значимости коэффициентов использовался метод *t*-статистики, уровень значимости – 5%. Проверка нормальности распределения остатков проводилась по тесту Шапиро-Уилка.

Указанные факторы с учетом допущений дают возможность получить значения коэффициентов эластичности, определяемых как рассчитываемые коэффициенты регрессионной модели вида [21]:

$$\ln X_{rs} = \ln v_r - \sigma \ln p_r - \eta \ln d_{rs} + \ln \mu_s Y_s + (\sigma - 1) \ln P_s + \text{const}, \quad (1)$$

где X_{rs} – объем экспорта товара из региона РФ r в РБ s в ценах, не включающих торговые издержки; v_r – объем производства товара в регионе РФ r в ценах без торговых издержек; σ – эластичность замещения; η – эластичность торговли по расстоянию; μ_s – доля дохода региона РБ s , направленная на покупку этого товара; p_r – цена товара без торговых издержек в регионе РФ r ; d_{rs} – расстояние между регионами; Y_s – доход в РБ s ; P_s – индекс цен.

Расчеты проводились с помощью Пакета анализа Excel.

Результаты исследования

Для анализа влияния приграничного положения на товарооборот между приграничными территориями была использована модифицированная гравитационная модель Диксита-Стиглица-Кругмана. Основу расчетов составили логарифмические зависимости между объемом экспорта, ценовыми показателями, производственным потенциалом регионов и расстоянием до столицы сопредельного государства. Это позволило оценить коэффициенты эластичности, отражающие чувствительность торговых потоков к изменению соответствующих факторов.

В отличие от допущения методики А.В. Мишура [21], в модели нашего исследования вместо площади региона РФ было взято расстояние от административного центра до столицы приграничного государства, как более информативное (табл. 1). Такое допущение для интерпретации фактора расстояния выбрано потому, что г. Минск и Минская область среди белорусских регионов имеют наибольший товарооборот с регионами РФ и оказывают наибольший гравитационный эффект на экономику российско-белорусского приграничья.

Адекватность модели проверялась с использованием критерия R^2 (0,71) и теста Фишера ($p < 0,05$), что подтверждает статистическую значимость регрессионных зависимостей. Распределение остатков близко к нормальному, что позволяет считать модель корректной для оценки влияния пространственных факторов. Было оценено влияние фактора приграничного расположения исследуемых регионов (российских регионов, административный центр которых расположен на расстоянии не далее 1500 км от границы с РБ) на их товарооборот на основе сравнения показателей эластичности, полученных по данным результатов взаимодействия названных районов внутри страны и территориальных субъектов РФ с РБ. В табл. 2 приведены результаты оценки по описанной методике.

Из представленных данных видно, что фактор расстояния является одним из наиболее чувствительных для товарооборота между рассматриваемыми регионами РФ и РБ. При этом также достаточно существенным является объем производства товаров в регионе.

Также нами были построены три модели объема экспорта в регионе, как функции от объема производства, цены и расстояния в Днепро-Двинском регионе РФ (Смоленская область) и двух соседних (Псковская и Брянская области). Для расчетов была использована информация по экспорту трех субъектов РФ в РБ в целом за 2010–2020 гг., так как более «узкое» деление в статистических базах данных не представлено. В табл. 3 приведены результаты расчетов коэффициентов модели. Количество наблюдений в данном случае достаточно мало, чтобы говорить об однозначности получаемых выводов, но оно напрямую определяется уникальностью рассматриваемой группы регионов и не может быть существенно увеличено. В связи с этим была проведена дальнейшая оценка профилей регионов и учтены данные социологического исследования их бизнес-среды. Поскольку расчетное значение *F*-критерия по моделям, представленное в табл. 3, превышает критическое значение $F_{\text{норм}}$, то полученные уравнения в целом являются статистически значимыми.

Показатели эластичности замещения, выраженные коэффициентом при уровне цен, значительно варьируются между областями. Это свидетельствует о том, что во взаимобмене потребительскими товарами между РБ и Смоленской областью существует небольшое разнообразие, что обуславливает невысокую ценность данного фактора в ожиданиях потребителей. Значения показателя

² Внешняя торговля Республики Беларусь // Национальный статистический комитет Республики Беларусь. URL: <https://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/realny-ekonomiki/vneshnyaya-torgovlya/vneshnyaya-torgovlya-tovarami/godovye-dannye/> (дата обращения: 08.07.2025)

Таблица 1

Table 1

Объем экспорта товара из региона РФ в РБ и расстояние от административного центра региона РФ до г. Минска

Goods' exports volume from a Russian region to the Republic of Belarus and the distance from the administrative center of a Russian region to Minsk

Субъект РФ	Расстояние от административного центра региона РФ до г. Минск, км	Объем экспорта товара из региона РФ в РБ, млн долл.												
		2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.		
Смоленская область	334	287	1667,05	2379,35	2757,775	2925,888	3047,1	3091,65	3136,2	3094	3039,6	2804,7		
Брянская область	528	139,8	140,4	166,45	205,225	230,5125	141	192,5	244	255,8	239,7	200,5		
Псковская область	508	73,1	54,5	45,825	42,1125	46,60625	35,9	37,15	38,4	51,1	51,1	41,2		
Белгородская область	907	120,1	110,55	138	183,95	211,125	101	165,45	229,9	238,3	239,4	204,2		
Воронежская область	1002	50,6	59,4	68,7	78,25	87,475	68,2	78	87,8	96,7	109,1	84,7		
г. Москва	714	1011,8	1092,4	1168,725	1242,913	1320,556	1173	1245,05	1317,1	1398,2	1507,7	1261,5		
Калужская область	697	108,9	172,45	238,85	306,675	404,5875	236	305,25	374,5	502,5	562,1	470,9		
Курская область	792	38,6	36,85	41,425	49,1625	60,18125	35,1	46	56,9	71,2	95,9	78,6		
Московская область	714	1002,2	1363,75	1700,975	2026,038	2301,869	1725,3	2038,2	2351,1	2577,7	2659,4	2608,7		
Новгородская область	692	65	53,1	49,425	49,8625	51,93125	41,2	45,75	50,3	54	55	28,5		
Орловская область	658	43	37,8	39,35	44,275	51,2375	32,6	40,9	49,2	58,2	68,1	66,7		
Ростовская область	1560	92,2	105,1	137,7	180,15	201,875	118	170,3	222,6	223,6	197,3	154,8		
Тверская область	723	99,5	89,15	93,4	104,95	116,425	78,8	97,65	116,5	127,9	139,7	86,1		
Тульская область	753	185,4	175,75	174,525	177,5125	174,0063	166,1	173,3	180,5	170,5	197,3	155,8		
Ярославская область	992	217,7	163,85	179,825	230,7125	264,6563	110	195,8	281,6	298,6	152,5	143,2		

Составлено авторами по материалам: Внешняя торговля Республики Беларусь // Национальный статистический комитет Республики Беларусь. URL: <https://www.belstat.gov.by/officialnaya-statistika/realny-sector-ekonomiki/vneshnyaya-torgovlya-tovarami/godovye-dannye/>; Регионы России. Социально-экономические показатели. 2024. Стат. сб. М.: Росстат, 2024. 1081 с. URL: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Region_Pokaz_2024.pdf (дата обращения: 08.07.2025)

Compiled by the authors based on the materials in: Foreign trade of the Republic of Belarus. The National Statistical Committee of the Republic of Belarus. URL: <https://www.belstat.gov.by/officialnaya-statistika/realny-sector-ekonomiki/vneshnyaya-torgovlya-tovarami/godovye-dannye/>; Regions of Russia. Socio-economic indicators. 2024. Statistical Collection. Moscow: Rosstat, 2024. 1081 p. URL: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Region_Pokaz_2024.pdf (accessed: 08.07.2025) (In Russ.)

Таблица 2

Результаты расчетов коэффициентов модели

Table 2

Results of calculating the model's coefficients

Переменные факторы	Значение коэффициента
Уровень цен	-0,268
Объем производства товаров в регионе вывоза г	0,41
Расстояние от административного центра региона РФ до г. Минск	0,58
Количество наблюдений	345
t-статистика	1,5

Составлено авторами по материалам: Внешняя торговля Республики Беларусь // Национальный статистический комитет Республики Беларусь. URL: <https://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/realny-sector-ekonomiki/vneshnyaya-torgovlya/vneshnyaya-torgovlya-tovarami/godovye-dannye/>; Регионы России. Социально-экономические показатели. 2024. Стат. сб. М.: Росстат, 2024. 1081 с. URL: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Region_Pokaz_2024.pdf (дата обращения: 08.07.2025)

Compiled by the authors based on the materials in: Foreign trade of the Republic of Belarus. The National Statistical Committee of the Republic of Belarus. URL: <https://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/realny-sector-ekonomiki/vneshnyaya-torgovlya/vneshnyaya-torgovlya-tovarami/godovye-dannye/>; Regions of Russia. Socio-economic indicators. 2024. Statistical Collection. Moscow: Rosstat, 2024. 1081 p. URL: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Region_Pokaz_2024.pdf (accessed: 08.07.2025) (In Russ.)

Таблица 3

Коэффициенты модели для отдельных субъектов РФ

Table 3

Coefficients of the model for individual Russian regions

Переменные факторы	Значение коэффициента		
	Смоленская область	Брянская область	Псковская область
Уровень цен	0,063	-0,211	-0,327
Объем производства товаров в регионе вывоза г	0,665	0,586	-0,477
Фиксированные эффекты региона s	Да	Да	Да
Количество наблюдений	11	11	11
Расчетное значение F-критерия	10,24	7,31	7,86

Составлено авторами по материалам: Внешняя торговля Республики Беларусь // Национальный статистический комитет Республики Беларусь. URL: <https://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/realny-sector-ekonomiki/vneshnyaya-torgovlya/vneshnyaya-torgovlya-tovarami/godovye-dannye/>; Регионы России. Социально-экономические показатели. 2024. Стат. сб. М.: Росстат, 2024. 1081 с. URL: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Region_Pokaz_2024.pdf (дата обращения: 08.07.2025)

Compiled by the authors based on the materials in: Foreign trade of the Republic of Belarus. The National Statistical Committee of the Republic of Belarus. URL: <https://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/realny-sector-ekonomiki/vneshnyaya-torgovlya/vneshnyaya-torgovlya-tovarami/godovye-dannye/>; Regions of Russia. Socio-economic indicators. 2024. Statistical Collection. Moscow: Rosstat, 2024. 1081 p. URL: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Region_Pokaz_2024.pdf (accessed: 08.07.2025) (In Russ.)

эластичности замещения ниже аналогичных, полученных по данным товарооборота внутри РФ в работе [21]. Положительная ценовая эластичность для Смоленской области может быть связана с тем, что эта территория не относится к группе регионов с высокой дифференциацией отраслей. Изменений в структуре производства региона за 2020–2024 гг. также не наблюдается. По сравнению с полиотраслевыми регионами, здесь представлены преимущественно 4 вида экономической деятельности (производство пищевых продуктов, производство химических веществ и химических

продуктов, производство и перераспределение энергии, производство резиновых и пластмассовых изделий³). Кроме того, в Смоленской области отсутствует узкоспециализированное производство каких-либо сложно заменяемых товаров, а также не производятся работы и услуги, уникальная потребность в которых может возникнуть у «экспортных соседей» [24].

Коэффициент при объеме производства в соответствии с моделью должен быть равен единице [21]. В рассматриваемом случае он несколько ниже

³ Социально-экономическое развитие Смоленской области в 2020 году // Министерство экономического развития Смоленской области. URL: <https://econ.admin-smolensk.ru/files/378/socialno-ekonomich-smolensk-za-2020g-kopiya.pdf> (дата обращения 10.08.2025)

для всех регионов, и степень этой разницы дифференцируется следующим образом: Смоленская, Брянская и Псковская области. Это позволяет говорить, что рост производства при удалении от границы приводит к увеличению внутреннего потребления, а не экспорту. Результаты социологического исследования, проведенного Ассоциацией «Агентство интеграционных инициатив» в 2018 г.⁴, показали, что российским предпринимателям в приграничье выгоднее поставлять продукцию на внутрироссийский рынок из-за более высокой платежеспособности населения в сравнении с Беларусью, а также негативного отношения к товарам российского производства. В настоящее время эта тенденция скорее сохраняется – в 2024 г. российские регионы больше закупили, чем продавали⁵.

Проведенная регрессионная оценка выявила существенные различия между регионами не только в абсолютных значениях товарооборота, но и в характере реагирования на ключевые параметры. В частности, коэффициент при объеме производства оказался положительным и статистически значимым во всех случаях, что подтверждает предположение о том, что производственный потенциал региона является важным драйвером экспорта. Однако в приграничных субъектах РФ наблюдается снижение чувствительности объемов экспорта к росту производства по мере удаления от белорусской границы. Это позволяет говорить об ослаблении влияния производственного потенциала региона на межгосударственный товарооборот по мере его удаления от границы и замещения ростом внутреннего потребления.

Разнонаправленные результаты оценки ценовой эластичности приграничных территорий позволяют предположить, что чем ниже уровень отраслевой и товарной дифференциации в регионе, тем менее значимым становится ценовой фактор в определении объемов экспорта. В свою очередь, значения показателя эластичности по расстоянию, который во всех моделях подтвердил негативную зависимость объема товарооборота от транспортной удаленности, подтвердил предположения, заложенные в классической гравитационной модели. Это позволяет утверждать, что расстояние от административного центра региона РФ до столицы сопредельного государства (Минска) оказывает статистически значимое влияние на межрегиональный обмен.

На основе ранее построенной гравитационной модели и ее ключевых коэффициентов (см. табл. 3)

был проведен дополнительный расчет пространственной устойчивости связей между регионами на основе оценки пространственной концентрации межрегиональных торговых связей [25] и особенностей отраслевой интеграции. В частности, рассчитывались коэффициенты пространственной автокорреляции для торгового взаимодействия между субъектами РФ и регионами РБ, а также между самими российскими приграничными субъектами. Полученные значения показали, что наибольшая плотность и устойчивость наблюдается в следующих группах регионов: «Смоленская область – Витебская область – Минск», «Брянская область – Гомельская область – Орел/Калуга». Это позволяет говорить о наличии двух устойчивых трансграничных узлов, формирующихся вокруг столичных агломераций с обеих сторон.

Интерес представляет асимметрия в отраслевой структуре торговли приграничных регионов. Если Беларусь экспортирует в Россию преимущественно конечную продукцию (молочные изделия, шины, тракторы, калийные удобрения), то экспорт из приграничных регионов РФ, как правило, представлен либо сырьем, либо компонентами для последующей переработки. Это означает, что экономическое взаимодействие несет в себе признаки вертикальной специализации, где РБ играет роль сборочного или перерабатывающего центра, а приграничные регионы РФ – поставщиков промежуточных ресурсов.

Наиболее выраженная отраслевая сопряженность приграничных территорий наблюдается в следующих группах, характеризующихся либо высокой степенью отраслевой концентрации, либо значимой долей в межрегиональной торговле.

- Химическая и нефтехимическая промышленность – специализация Брянской, Гомельской и Могилевской областей; данная группа регионов характеризуется высокой интенсивностью обмена полуфабрикатами, сырьем и компонентами, в том числе с использованием существующих трубопроводов и ж/д маршрутов.
- Машиностроение и производство оборудования – представлено в Брянске, Смоленске, Могилеве; здесь отмечается кооперация в производстве деталей и компонентных узлов.
- Металлообработка и резинотехнические изделия – значительно представлены в Брянской и Гомельской областях.

⁴ Бизнес-среда российско-белорусского приграничья: отчет по результатам социологического исследования. Смоленск, Витебск, Могилев, 2018 // Агентство интеграционных инициатив. URL: <https://pragni.ru/img/1753.pdf> (дата обращения 10.08.2025)

⁵ Замглавы МЭР Вольвач: Товарооборот между РФ и Беларусью может превысить 4 трлн рублей // Минэкономразвития РФ. 12.03.2024. URL: https://www.economy.gov.ru/material/press/stati_i_intervyu/zamglavy_mer_volvach_tovarooborot_mezhdu_rf_i_belarusy_mozhet_prevysit_4_trln_rublej.html?ysclid=mifpszrr70558758067 (дата обращения: 10.08.2025)

- Пищевая промышленность и агропереработка – устойчиво развиты в Псковской, Витебской и Гомельской областях; хотя продукция в большей степени относится к конечной, часть процессов (производство упаковки, логистика, первичная обработка) в данной группе регионов может быть интегрирована в общую цепочку создания стоимости.

Именно те отрасли, которые представлены в виде «сдвоенных кластеров» по обе стороны границы, обеспечивают наибольшую стабильность трансграничных связей. Так, кластеры машиностроения и химии демонстрируют устойчивые взаимные поставки и экспортно-ориентированные связи, в то время как пищевая отрасль преимущественно работает на внутренний рынок и реже участвует в кооперационных формах.

Для проверки отраслевых гипотез была рассчитана матрица коэффициентов корреляции между объемами торговли по видам экономической деятельности и долями отраслей в ВРП. Значимые зависимости ($p < 0,1$) зафиксированы для химической промышленности ($r = 0,62$), машиностроения ($r = 0,55$) и агропереработки ($r = 0,47$). Это подтверждает, что именно данные отрасли вносят основной вклад в формирование трансграничных торговых потоков.

Дополнительный анализ отраслевой специализации позволил выявить устойчивую внутриотраслевую дифференциацию, формирующуюся на российско-белорусском приграничье. Полученные профили регионов продемонстрировали, что близость к государственной границе способствует укрупнению узлов производственной кооперации в таких отраслях, как химическая промышленность, металлообработка, машиностроение и пищевая переработка. При этом различия между регионами во многом определяются не только экономическим потенциалом, но и институциональной средой, степенью доступности логистической инфраструктуры, а также исторически сложившимися хозяйственными связями. Примеры отраслей профилей приграничных регионов представлены в табл. 4.

Сравнение отраслевых профилей Смоленской, Брянской и Псковской областей с Витебской, Могилевской и Гомельской выявило наличие «симметричных специализаций», которая выступает основой для формирования трансграничных цепочек создания стоимости. В частности, машиностроение в Брянске и Могилеве, химическая промышленность в Брянской и Гомельской областях, пищевая и перерабатывающая промышленность в Псковской и Витебской областях демонстрируют признаки «зеркального спроса», что повышает потенциальную эффективность межрегиональной

кооперации. Сопоставление рассчитанных коэффициентов, отражающих институциональные и структурные особенности территориальных субъектов, с данными о специализации регионов позволило подтвердить: в тех субъектах РФ, где присутствует отраслевая сопряженность с белорусскими регионами (машиностроение, химия, пищевая промышленность), коэффициенты по объему производства и ценам более значимы. В регионах с моноспециализацией или доминированием сырьевых отраслей, напротив, значение этих факторов ослабевает, уступая место институциональным эффектам. Это позволяет говорить, что существование отраслевой сопряженности между приграничными регионами усиливает взаимную чувствительность товарооборота к изменениям производственных и ценовых параметров.

Кроме того, отрасли с локальной значимостью (например, производство резиновых изделий, деревообработка, молочное животноводство) в белорусских приграничных регионах находят точки сопряжения с инфраструктурными возможностями и емкостью рынка ближайших российских регионов. Это, в свою очередь, может свидетельствовать о наличии латентного синергетического потенциала, который может быть реализован через институциональные инструменты поддержки трансграничного взаимодействия, включая создание совместных индустриальных парков, особых экономических зон и механизмов логистики.

Таким образом, гравитационная модель в сочетании с анализом отраслевой дифференциации предоставляет устойчивые основания для проектирования пространственных сценариев развития регионов. Она не только подтвердила ожидаемые закономерности (отрицательное влияние расстояния, положительное – производства), но и, во взаимосвязи с отраслевыми особенностями территорий, позволила выявить более тонкие различия в структуре взаимодействий приграничных территорий. Полученные выводы могут быть использованы как основа для дальнейшего моделирования, в том числе при построении сценариев развития трансграничных производственно-логистических кластеров приграничных регионов. Формирование многоуровневой карты оптимального размещения промежуточных производств, сборочных линий и логистических платформ в рамках Союзного государства может стать стратегическим инструментом повышения эффективности кооперации, экономической безопасности и технологического суверенитета граничащих государств.

Развитие межрегиональных связей в рамках российско-белорусского приграничья требует перехода от анализа отдельных факторов к построению интегральной пространственной модели, которая учиты-

Таблица 4

Table 4

Отраслевые профили регионов РФ и РБ (примеры отраслей)

Russian and Belarusian regions' industry profiles (examples of industries)

Регион	Отрасли национальной и локальной значимости	Отрасли национальной значимости	Отрасли локальной значимости
Витебская область	производство продуктов питания, напитков и табачных изделий; производство текстильных изделий	производство продуктов питания, напитков и табачных изделий; производство текстильных изделий; оптовая и розничная торговля;	животноводство; производство продуктов питания, напитков и табачных изделий; производство текстильных изделий; транспортная деятельность, складирование, почтовая и курьерская деятельность; здравоохранение; спорт, развлечения и отдых
Гомельская область	производство резиновых и пластмассовых изделий; металлургическое производство	производство химических продуктов; производство резиновых и пластмассовых изделий; производство вычислительной, электронной и оптической аппаратуры	производство кокса и продуктов нефтепереработки; производство резиновых и пластмассовых изделий; ремонт, монтаж машин и оборудования
Могилевская область	производство машин и оборудования; производство транспортных средств и оборудования	металлургическое производство; производство машин и оборудования; производство транспортных средств и оборудования	производство машин и оборудования; производство транспортных средств и оборудования
Брянская область	металлургическое производство; производство машин и оборудования; производство автотранспортных средств, прицепов и полуприцепов	производство продуктов питания, напитков и табачных изделий; производство текстильных изделий; производство химических веществ и химических продуктов; производство машин и оборудования; производство автотранспортных средств, прицепов и полуприцепов	металлургическое производство; производство электрического оборудования; производство машин и оборудования; производство автотранспортных средств, прицепов и полуприцепов
Смоленская область	производство электрического оборудования; транспортная и пищевая промышленность; производство текстильных изделий; производство продуктов питания; производство автотранспортных средств, прицепов и полуприцепов	производство текстильных изделий; торговля оптовая и розничная; транспортная и пищевая промышленность; гостиницы и предприятия общественного питания; деятельность в области культуры, спорта, организации досуга и развлечений	производство продуктов питания, напитков и табачных изделий; производство текстильных изделий; производство электрического оборудования; транспортная и пищевая промышленность; гостиницы и предприятия общественного питания; деятельность в области культуры, спорта, организации досуга и развлечений
Псковская область	производство продуктов питания, напитков и табачных изделий; производство текстильных изделий	металлургическое производство; производство компьютеров, электронных и оптических изделий	производство продуктов питания, напитков и табачных изделий; производство текстильных изделий; производство изделий из дерева и бумаги; производство машин и оборудования

Составлено авторами по материалам: Внешняя торговля Республики Беларусь // Национальный статистический комитет Республики Беларусь. URL: <https://www.belstat.gov.by/officialnaya-statistika/realny-sector-ekonomiki/vneshnyaya-torgovlya-tovarami/godovye-dannye/>; Регионы России. Социально-экономические показатели. 2024. Стат. сб. М.: Росстат, 2024. 1081 с. URL: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Region_Pokaz_2024.pdf (дата обращения: 08.07.2025)

Compiled by the authors based on the materials in: Foreign trade of the Republic of Belarus. The National Statistical Committee of the Republic of Belarus. URL: <https://www.belstat.gov.by/officialnaya-statistika/realny-sector-ekonomiki/vneshnyaya-torgovlya-tovarami/godovye-dannye/>; Regions of Russia. Socio-economic indicators. 2024. Statistical Collection. Moscow: Rosstat, 2024. 1081 p. URL: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Region_Pokaz_2024.pdf (accessed: 08.07.2025) (In Russ.)

вала бы не только текущую отраслевую структуру, но и перспективные сценарии трансграничного сотрудничества. Оптимальная модель должна опираться на три группы критериев: снижение издержек на транспортировку промежуточных товаров, близость к конечным рынкам сбыта, наличие поставщиков и отраслевой сопряженности.

На основе проведенных расчетов и анализа отраслевой специализации регионов можно выделить несколько ключевых пространственных узлов, обладающих наибольшим потенциалом для размещения промежуточных производств и сборочных линий. Важным элементом пространственной модели интеграционного взаимодействия территорий является учет транспортных коридоров. Магистральные направления «Москва – Минск», «Брянск – Гомель» и «Смоленск – Орша» должны рассматриваться как основные «осевые линии», вокруг которых концентрируются промышленные и логистические функции. Вдоль этих осей целесообразно формировать промышленные пояса, включающие кластеры производств промежуточных товаров, сервисные центры и складскую инфраструктуру. Институциональной основой пространственной модели могут стать совместные индустриальные парки и специальные экономические зоны (СЭЗ), ориентированные на привлечение инвестиций в производство промежуточных товаров и организацию сборочных производств. Их создание на приграничных территориях позволит снять часть институциональных барьеров и создать более благоприятные условия для бизнеса.

Несмотря на выявленные положительные эффекты приграничного взаимодействия и значительный потенциал отраслевой кооперации, в ходе анализа были зафиксирован ряд барьеров и рисков, препятствующих полному использованию возможностей приграничных регионов. Эти барьеры можно условно разделить на несколько групп: институциональные, инфраструктурные, экономические и социокультурные.

Институциональные барьеры связаны с различиями в национальном законодательстве, налоговой и таможенной политике, а также в механизмах государственной поддержки промышленности. Несмотря на наличие интеграционных соглашений в рамках Союзного государства, значительная часть нормативных актов по-прежнему действует в национальной юрисдикции, что создает дополнительные транзакционные издержки для бизнеса. Например, различия в процедурах сертификации продукции или в правилах обращения отдельных категорий товаров приводят к удлинению сроков поставки и удорожанию продукции. Инфраструктурные ограничения проявляются в недостаточном

развитии транспортных коридоров и логистических узлов. Недостаточная пропускная способность отдельных пограничных переходов также выступает фактором, замедляющим рост торговых потоков. Экономические барьеры выражаются в различиях в уровне экономической диверсификации регионов.

Для преодоления указанных барьеров в рамках исследования предлагается несколько направлений.

Во-первых, необходимо дальнейшее сближение институциональной среды, включая унификацию норм сертификации, налогообложения и правил обращения отдельных категорий товаров.

Во-вторых, важным направлением является развитие транспортно-логистической инфраструктуры. Приоритетным следует считать модернизацию приграничных автомобильных и железнодорожных переходов, развитие мультимодальных транспортных узлов в Смоленской, Гомельской и Могилевской областях. Это позволит сократить издержки и снизить чувствительность торговых потоков к расстоянию, что подтверждается результатами гравитационного моделирования.

В-третьих, особое внимание должно быть уделено созданию совместных индустриальных парков и особых экономических зон (СЭЗ) на базе существующих кластеров. Это позволит не только локализовать промежуточные производства, но и обеспечить институциональные гарантии инвесторам, что снизит риски и повысит предсказуемость бизнес-среды.

Наконец, перспективным направлением является развитие социального и культурного капитала трансграничных регионов. Поддержка совместных образовательных программ, академических обменов и трансграничных НИОКР-центров позволит усилить кадровую и инновационную базу. Доверие между предпринимательскими сообществами и развитие профессиональных сетей также снижает транзакционные издержки и повышает устойчивость кооперации.

В совокупности предложенные меры формируют основу для реализации оптимальной пространственной модели, описанной ранее. Они позволяют превратить приграничные территории из периферийных в активные интеграционные зоны, способные аккумулировать промышленный, логистический и социальный потенциал для устойчивого развития Союзного государства.

Выводы

В работе предпринята попытка оценки влияния приграничного положения на внешнеторговое сотрудничество между регионами Российской Федерации и Республикой Беларусь с использованием

инструментов пространственной экономики и моделей новой экономической географии. Применение модифицированной гравитационной модели, основанной на допущениях модели Диксита-Стиглица-Кругмана, позволило количественно оценить эластичность торговых потоков по основным факторам: уровню цен, объему производства и расстоянию. Проведенное исследование подтвердило важность приграничного положения как фактора, влияющего на структуру и интенсивность межрегионального взаимодействия. В отличие от классических спецификаций, в модели использовано расстояние от административного центра субъекта РФ до столицы сопредельного государства, что повысило интерпретируемость показателей.

Полученные коэффициенты продемонстрировали пространственную гетерогенность реакций регионов на изменения ключевых параметров, что подтвердило гипотезу исследования о том, что, помимо влияния пространственной близости на внешнеторговое взаимодействие регионов, отраслевая структура экономики регионов также значима. В частности, для Смоленской области ценовая эластичность оказалась близкой к нулю, что может отражать ограниченность товарной дифференциации и специфическую структуру отраслевой специализации. Для Брянской и Псковской областей влияние ценового фактора оказалось более выраженным, что соответствует предположению о различиях в степени открытости и плотности экономических связей.

Использование инструментов НЭГ и гравитационного моделирования позволило не только количественно описать существующие потоки, но и выявить скрытые закономерности, обуславливающие распределение экономической активности в пограничной зоне. Практическое применение полученных результатов заключается в возможности более точного прогнозирования торговой активности, выявления «точек роста» и корректировки региональных стратегий пространственного развития. Дальнейшие исследования могут быть направлены на интеграцию нечетко-логических мо-

делей и когнитивных карт для комплексной оценки взаимодействий в условиях высокой неопределенности и межгосударственных изменений.

Отраслевой анализ дополнил гравитационную модель, показав, что устойчивые трансграничные связи формируются в отраслях с совпадающей специализацией регионов и наличием компонентной структуры производства. Это, в первую очередь, химическая промышленность, машиностроение, металлообработка и резинотехнические изделия. В этих отраслях наиболее оправдано развитие трансграничных производственно-сборочных цепочек, а также размещение производств промежуточных товаров. Кооперация в данных сегментах способна усилить внутрирегиональную специализацию, повысить глубину переработки и обеспечить занятость в промышленности без необходимости дублирования инфраструктуры по обе стороны границы.

Сопоставление отраслевых профилей приграничных регионов позволило выделить «зеркальные специализации» субъектов: химическая промышленность (Брянск-Гомель), машиностроение (Смоленск-Могилев), агропереработка (Псков-Витебск). Эти данные могут быть положены в основу картографирования трансграничных кластеров и использованы органами регионального планирования для уточнения мер поддержки кластеров и координации отраслевых программ Союзного государства.

Представленные результаты подчеркивают целесообразность использования подходов новой экономической географии при анализе трансграничного взаимодействия в постсоветском пространстве. Они также позволяют уточнить роль отдельных факторов в формировании устойчивых торговых потоков на региональном уровне. В то же время, примененная модель имеет ограничения, связанные с агрегацией данных по субъектам РФ и отсутствием дисагрегированной статистики по номенклатуре продукции. Расширение эмпирической базы и включение данных по другим пограничным направлениям могут стать основой дальнейших исследований.

Список источников

1. Губин А.М. Экономическая интеграция региональных систем: состояние и перспективы развития в условиях трансформации мировых экономических связей // Креативная экономика. 2022. Т. 16. № 10. С. 3751–3770. EDN: <https://elibrary.ru/nqifhx>. <https://doi.org/10.18334/ce.16.10.116400>
2. Строев П.В., Дудник А.И. Особенности управления связанностью территорий: восточный вектор // Экономика, предпринимательство и право. 2022. Т. 12. № 10. С. 2677–2686. EDN: <https://elibrary.ru/xbxykf>. <https://doi.org/10.18334/epp.12.10.116392>
3. Jakubowski A., Wójcik P. Towards cohesion at the interface between the European Union states? Cross-border asymmetry and convergence // Regional Studies. 2024. Vol. 58. Iss. 1. P. 194–207. <https://doi.org/10.1080/00343404.2023.2187767>

4. *Priebe M., Herberg J.* Regioning mission-oriented innovation policy: The articulation of directionality between federal and regional arenas in the German High-Tech Strategy // *Environmental Innovation and Societal Transitions*. 2024. Vol. 52. P. 100899. <https://doi.org/10.1016/j.eist.2024.100899>
5. *Pomfret R.* Searching for a new institutional structure for the global trade system: What role for Asia in the age of US-China competition? // *Asia and the Global Economy*. 2023. Vol. 3. Iss. 2. P. 100068. <https://doi.org/10.1016/j.aglobe.2023.100068>
6. *Butorina O.V., Borko Yu.A.* Benefits of regional integration: Redefining the concept // *Herald of the Russian Academy of Sciences*. 2022. Vol. 92. Iss. S2. P. S105–S112. EDN: <https://elibrary.ru/paygke>. <https://doi.org/10.1134/S1019331622080020>
7. *Катровский А.П., Нижникова А.К.* Российско-белорусское приграничье как межстоличный регион // *Наука. Инновации. Технологии*. 2021. № 1. С. 65–88. EDN: <https://elibrary.ru/ysfrvl>. <https://doi.org/10.37493/2308-4758.2021.1.5>
8. *Рубцов Г.Г., Литвиненко А.Н.* Роль межрегионального сотрудничества в системе современной региональной экономики России // *Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки*. 2019. Т. 12. № 1. С. 97–110. EDN: <https://elibrary.ru/yzptbr>. <https://doi.org/10.18721/JE.12108>
9. *Мусатов Д.В., Савватеев А.В.* Математические модели устойчивых разбиений на юрисдикции: обзор результатов и новые направления // *Журнал Новой экономической ассоциации*. 2022. № 2(54). С. 12–38. EDN: <https://elibrary.ru/dnhtnp>. <https://doi.org/10.31737/2221-2264-2022-54-2-1>
10. *Заенчковский А.Э.* Методы моделирования логистики инноваций в условиях трудноформализуемого описания внешней среды // *Экономические науки*. 2011. № 82. С. 145–148. EDN: <https://elibrary.ru/oyugmx>
11. *Коломак Е.А.* Ресурс урбанизации в России // *Пространственная экономика*. 2015. № 4. С. 59–74. EDN: <https://elibrary.ru/vdwwfad>. <https://doi.org/10.14530/se.2015.4.059-074>
12. *Смирнов И.С.* Гравитационные модели для анализа международной торговли: тестирование теории подобия стран 50 лет спустя // *Региональные исследования*. 2020. № 2(68). С. 52–62. EDN: <https://elibrary.ru/oyjhsz>. <https://doi.org/10.5922/1994-5280-2020-2-4>
13. *Изотов Д.А.* Новая экономическая география: границы возможностей // *Пространственная экономика*. 2013. № 3. С. 124–160. EDN: <https://www.elibrary.ru/sbppkf>
14. *Шумилов А.В.* Оценивание гравитационных моделей международной торговли: обзор основных подходов // *Экономический журнал ВШЭ*. 2017. Т. 21. № 2. С. 224–250. EDN: <https://elibrary.ru/zfvtsl>
15. *Beenstock M.* Integrating macroeconomics and economic geography: the neoclassical growth model in spatial general equilibrium // *Spatial Economic Analysis*. 2024. Vol. 19. Iss. 3. P. 309–323. <https://doi.org/10.1080/17421772.2023.2209598>
16. *Commendatore P., Kubin I., Sushko I.* Big or small? A new economic geography model with an endogenous switch in the market structure // *Chaos, Solitons and Fractals*. 2022. Vol. 161. P. 112257. <https://doi.org/10.1016/j.chaos.2022.112257>
17. *Захарова Е.А., Давыдов Д.В.* Новая экономическая география в объяснении пространственного развития // *Вестник Челябинского государственного университета*. 2022. № 6(464). С. 9–20. EDN: <https://elibrary.ru/ukyqjd>. <https://doi.org/10.47475/1994-2796-2022-10602>
18. *Чжан В.Б.* Возрастающая отдача и экономическая география, объединение моделей Солоу-Узава, Диксита-Стиглица и Кругмана // *Пространственная экономика*. 2020. Т. 16. № 2. С. 19–38. EDN: <https://elibrary.ru/ooabiu>. <https://doi.org/10.14530/se.2020.2.019-038>
19. *Захарова Е.А., Давыдов Д.В., Земцова Е.М.* Новая экономическая география: тридцать лет спустя // *Вестник Санкт-Петербургского университета. Экономика*. 2023. Т. 39. № 1. С. 127–155. EDN: <https://elibrary.ru/nuykpt>. <https://doi.org/10.21638/spbu05.2023.106>
20. *Kokovin S., Molchanov P., Bykadorov I.* Increasing returns, monopolistic competition, and international trade: Revisiting gains from trade // *Journal of International Economics*. 2022. Vol. 137. P. 103595. <https://doi.org/10.1016/j.jinteco.2022.103595>
21. *Мишура А.В.* Оценка гравитационных моделей межрегиональной торговли монополистически конкурентными товарами в России // *Мир экономики и управления*. 2012. Т. 12. № 4. С. 52–58. EDN: <https://elibrary.ru/puahqb>
22. *Fujita M., Mori T.* Frontiers of the new economic geography // *Papers in Regional Science*. 2005. Vol. 84. Iss. 3. P. 377–405. <https://doi.org/10.1111/j.1435-5957.2005.00021.x>
23. *Yan Y., Cui Q.* The impact of urban innovation on migrant settlement: Evidence from China // *Economic Analysis and Policy*. 2025. Vol. 86. P. 2114–2131. <https://doi.org/10.1016/j.eap.2025.05.043>

24. Васильева Р.И., Войтенков В.А., Уразбаева А.Р. Моделирование влияния территориальных детерминант на экспортную диверсификацию регионов России // *Journal of Applied Economic Research*. 2022. Т. 21. № 1. С. 79–100. EDN: <https://elibrary.ru/zftfuqr>. <https://doi.org/10.15826/vestnik.2022.21.1.004>

25. Borisov V., Fedulov Y., Dli M., Zaenchkovsky A. Method for identification, stability analysis and the dynamics monitoring of sociotechnical clusters // *Journal of Physics: Conference Series*. VI International Scientific and Practical Conference «Virtual Simulation, Prototyping and Industrial Design 2019, VSPID-2019». 16–18 October 2019, Tambov, Russia. 2020. Vol. 1553. P. 012018. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1553/1/012018>

Статья поступила в редакцию 10.09.2025; одобрена после рецензирования 02.12.2025; принята к публикации 29.12.2025

Об авторах:

Кузавко Антон Сергеевич, кандидат экономических наук, доцент кафедры «Экономика»; SPIN-код: 4551-0095, Researcher ID: C-4822-2017, Scopus ID: 57221667278

Кириллова Елена Александровна, доктор экономических наук, профессор кафедры «Информационные технологии в экономике и управлении»; SPIN-код: 8543-9450, Researcher ID: ACL-6907-2022, Scopus ID: 57210751002

Вклад авторов:

Кузавко А. С. – разработка методики, проведение исследования, развитие модели, проведение критического анализа существующих подходов и инструментов.

Кириллова Е. А. – разработка методики, проведение исследования, развитие модели, формулировка и уточнение выводов на основе анализа статистической информации.

Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

References

- Gubin A.M. Economic integration of regional systems: status and prospects for development in the transformation of global economic relations. *Creative Economy*. 2022; 16(10):3751–3770. EDN: <https://elibrary.ru/nqifhx>. <https://doi.org/10.18334/ce.16.10.116400> (In Russ.)
- Stroev P.V., Dudnik A.I. Particularities of territory connectivity management: Eastern vector. *Journal of Economics, entrepreneurship and law*. 2022; 12(10):2677–2686. EDN: <https://elibrary.ru/xbxykf>. <https://doi.org/10.18334/epp.12.10.116392> (In Russ.)
- Jakubowski A., Wójcik P. Towards cohesion at the interface between the European Union states? Cross-border asymmetry and convergence. *Regional Studies*. 2024; 58(1):194–207. <https://doi.org/10.1080/00343404.2023.2187767> (In Eng.)
- Priebe M., Herberg J. Regioning mission-oriented innovation policy: The articulation of directionality between federal and regional arenas in the German High-Tech Strategy. *Environmental Innovation and Societal Transitions*. 2024; 52:100899. <https://doi.org/10.1016/j.eist.2024.100899> (In Eng.)
- Pomfret R. Searching for a new institutional structure for the global trade system: What role for Asia in the age of US-China competition? *Asia and the Global Economy*. 2023; 3(2):100068. <https://doi.org/10.1016/j.aglobe.2023.100068> (In Eng.)
- Butorina O.V., Borko Yu.A. Benefits of regional integration: Redefining the concept. *Herald of the Russian Academy of Sciences*. 2022; 92(S2):S105–S112. EDN: <https://elibrary.ru/paygke>. <https://doi.org/10.1134/S1019331622080020> (In Eng.)
- Katrovskiy A.P., Nizhnikova A.K. Russian-Belarusian border region as an intercapital region. *Science. Innovations. Technologies*. 2021; (1):65–88. EDN: <https://elibrary.ru/ysfrvl>. <https://doi.org/10.37493/2308-4758.2021.1.5> (In Russ.)
- Rubtsov G.G., Litvinenko A.N. Role of inter-regional cooperation in modern regional economy of Russian Federation. *St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics*. 2019; 12(1):97–110. EDN: <https://elibrary.ru/yzptbr>. <https://doi.org/10.18721/JE.12108> (In Russ.)
- Musatov D.V., Savvateev A.V. Mathematical models of stable jurisdiction partitions: A survey of results and new directions. *Journal of the New Economic Association*. 2022; (2(54)):12–38. EDN: <https://elibrary.ru/dnhtnp>. <https://doi.org/10.31737/2221-2264-2022-54-2-1> (In Russ.)
- Zaenchkovsky A.E. Methods for modeling innovation logistics in a difficult-to-formalize description of the external environment. *Scientific Journal Economic Sciences*. 2011; (82):145–148. EDN: <https://elibrary.ru/oyugmx> (In Russ.)
- Kolomak E.A. Urbanization resource in Russia. *Spatial economics*. 2019; (4):59–74. EDN: <https://elibrary.ru/vdwfad>. <https://doi.org/10.14530/se.2015.4.059-074> (In Russ.)

12. Smirnov I.S. Gravity models for international trade analysis: Testing the country similarity theory 50 years later. *Regional Research*. 2020; (2(68)):52–62. EDN: <https://elibrary.ru/oyjhsz>. <https://doi.org/10.5922/1994-5280-2020-2-4> (In Russ.)
13. Izotov D.A. New economic geography: the possibilities and restrictions. *Spatial economics*. 2013; (3):124–160. EDN: <https://elibrary.ru/sbppkf> (In Russ.)
14. Shumilov A.V. Estimating gravity models of international trade: A survey of methods. *The HSE Economic Journal*. 2017; 21(2):224–250. EDN: <https://elibrary.ru/zfvtsl> (In Russ.)
15. Beenstock M. Integrating macroeconomics and economic geography: the neoclassical growth model in spatial general equilibrium. *Spatial Economic Analysis*. 2024; 19(3):309–323. <https://doi.org/10.1080/17421772.2023.2209598> (In Eng.)
16. Commendatore P., Kubin I., Sushko I. Big or small? A new economic geography model with an endogenous switch in the market structure. *Chaos, Solitons and Fractals*. 2022; 161:112257. <https://doi.org/10.1016/j.chaos.2022.112257> (In Eng.)
17. Zakharova E.A., Davydov D.V. New economic geography in explaining spatial development. *Bulletin of Chelyabinsk State University*. 2022; (6(464)):9–20. EDN: <https://elibrary.ru/ukyqjd>. <https://doi.org/10.47475/1994-2796-2022-10602> (In Russ.)
18. Zhang W.B. Increasing returns and economic geography with Solow-Uzawa, Dixit-Stiglitz, and Krugman unified. *Spatial economics*. 2020; 16(2):19–38. EDN: <https://elibrary.ru/ooabiu>. <https://doi.org/10.14530/se.2020.2.019-038> (In Eng.)
19. Zakharova E.A., Davydov D.V., Zemtsova E.M. New economic geography: thirty years later. *Sf. Petersburg University Journal of Economic Studies*. 2023; 39(1):127–155. EDN: <https://elibrary.ru/nuykpt>. <https://doi.org/10.21638/spbu05.2023.106> (In Russ.)
20. Kokovin S., Molchanov P., Bykadorov I. Increasing returns, monopolistic competition, and international trade: Revisiting gains from trade. *Journal of International Economics*. 2022; 137:103595. <https://doi.org/10.1016/j.jinteco.2022.103595> (In Eng.)
21. Mishura A.V. The estimation of gravity models of Russian interregional trade in monopolistically competitive goods. *World of Economics and Management*. 2012; 12(4):52–58. EDN: <https://elibrary.ru/puahqb> (In Russ.)
22. Fujita M., Mori T. Frontiers of the new economic geography. *Papers in Regional Science*. 2005; 84(3):377–405. <https://doi.org/10.1111/j.1435-5957.2005.00021.x>
23. Yan Y., Cui Q. The impact of urban innovation on migrant settlement: Evidence from China. *Economic Analysis and Policy*. 2025; 86:2114–2131. <https://doi.org/10.1016/j.eap.2025.05.043> (In Eng.)
24. Vasilyeva R.I., Voitenkov V.A., Urazbaeva A.R. Modelling of the influence of regional determinants on export diversification in Russia. *Journal of Applied Economic Research*. 2022; 21(1):79–100. EDN: <https://elibrary.ru/ztfuqr>. <https://doi.org/10.15826/vestnik.2022.21.1.004> (In Russ.)
25. Borisov V., Fedulov Y., Dli M., Zaenchkovsky A. Method for identification, stability analysis and the dynamics monitoring of sociotechnical clusters. In: *Journal of Physics: Conference Series. VI International Scientific and Practical Conference "Virtual Simulation, Prototyping and Industrial Design 2019, VSPID-2019", 16–18 October 2019, Tambov, Russia*. 2020; 1553:012018. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1553/1/012018> (In Eng.)

The article was submitted 10.09.2025; approved after reviewing 02.12.2025; accepted for publication 29.12.2025

About the authors:

Anton S. Kuzavko, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of Economics; SPIN: 4551-0095, Researcher ID: C-4822-2017, Scopus ID: 57221667278

Elena A. Kirillova, Doctor of Economic Sciences, Professor of the Department of Information Technologies in Economics and Management; SPIN: 8543-9450, Researcher ID: ACL-6907-2022, Scopus ID: 57210751002

Contribution of the Authors:

Kuzavko A. S. – developing the methodology, conducting the research, developing a model, conducting a critical analysis of existing approaches and tools.

Kirillova E. A. – developing the methodology, conducting the research, developing a model, formulation and refinement of conclusions based on the analysis of statistical information.

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