
Социально-экономические компоненты геосистем Socio-Economic Components of Geosystems

УДК 911.5/9
DOI 10.52575/2712-7443-2026-50-1-1-2
EDN UTTMGQ

Анализ факторов, влияющих на показатель внешней торговли Сибири со странами мира

Шерин Е.А.

Институт географии им. В.Б. Сочавы СО РАН,
Россия, 664033, Иркутск, ул. Улан-Баторская, 1
egor-sherin@mail.ru

Аннотация. Статья посвящена выявлению факторов (группы факторов), оказывающих влияние на величину внешнего товарооборота конкретной страны (региона), в данном случае – Сибири. Обобщив предыдущие исследования, выдвигается гипотеза, что величина совместного товарооборота конкретной страны (региона) прямо пропорциональна величинам валового внутреннего продукта (ВВП) всех стран-контрагентов и обратно пропорциональна расстоянию по ортодромии между демографическими центрами стран-контрагентов и искомой страны (региона). Для обнаружения тесноты связи между показателями использован метод корреляционного анализа. С его помощью определена сила корреляционных связей между величиной внешнеторгового оборота Сибири и величинами ВВП стран-контрагентов, показателями географического расстояния до них, а также с обоими последними показателями вкуче. Наиболее высокую силу связи с величиной внешнеторгового оборота Сибири продемонстрировал показатель, равный отношению величины ВВП стран-контрагентов к близости их демографических центров к сибирскому.

Ключевые слова: внешняя торговля, демографические центры, ортодромия, географическая близость, ВВП, Сибирь

Благодарности: Исследование выполнено при поддержке проекта РНФ № 23-77-10048.

Для цитирования: Шерин Е.А. 2026. Анализ факторов, влияющих на показатель внешней торговли Сибири со странами мира. Региональные геосистемы, 50(1): 149–158. DOI: 10.52575/2712-7443-2026-50-1-1-2 EDN: UTTMGQ

Analysis of Factors Influencing the Indicator of Siberia's Trade with Foreign Countries

Egor A. Sherin

V.B. Sochava Institute of Geography, Siberian Branch, Russian Academy of Sciences
1 Ulan-Batorskaya St., Irkutsk 664033, Russia,
egor-sherin@mail.ru

Abstract. The article is devoted to identifying factors (or a group of factors) that influence the value of foreign trade turnover of a specific country (or region), in particular, Siberia. Approaches to determining the geographical proximity of countries are considered. Summarizing previous studies, the author puts forward a

hypothesis that the value of the joint trade turnover of a specific country (or region) is directly proportional to the values of the gross domestic product (GDP) of all counterparty countries and inversely proportional to the orthodromic distance between the demographic centers of the counterparty countries and the desired country (or region). To detect the closeness of the relationship between the indicators, the method of correlation analysis was used, which allowed determining the strength of the correlation between the value of Siberia's foreign trade turnover and the values of the GDP of the counterparty countries, their remoteness, as well as with both of the latter indicators together. The highest strength of the relationship with the value of Siberia's foreign trade turnover was demonstrated by the ratio of the GDP of the counterparty countries to the proximity of their demographic centers to the Siberian one.

Keywords: foreign trade, demographic centers, orthodromy, geographic proximity, GDP, Siberia

Acknowledgements: The study has been supported by the Russian Science Foundation, project No. 23-77-10048.

For citation: Sherin E.A. 2026. Analysis of Factors Influencing the Indicator of Siberia's Trade with Foreign Countries. *Regional Geosystems*, 50(1): 149–158 (in Russian). DOI: 10.52575/2712-7443-2026-50-1-1-2 EDN: UTTMGQ

Введение

Сибирь занимает огромное (9,69 млн км², более половины территории России) как внутриконтинентальное, так и приморское пространство Северной Азии и имеет протяжённую границу с Тихоокеанской Россией, Европейской Россией и Уралом, а также с зарубежными государствами (сибирский участок государственной границы составляет более трети российской сухопутной границы): Монголией (3 485 км), Казахстаном (2 875 км) и Китаем (1 120 км). Сибирские регионы дают не менее 20 % валового регионального продукта (ВРП) России и с 2022 г. более половины всех поступлений налогов и сборов в федеральный бюджет [Шерин, 2023а, б; 2024].

Сибирь нами рассматривается не в политико-административном толковании, а в русле принятого общегеографического подхода – от Тюменской области (с округами) на западе до Республики Якутия и Забайкальского края на востоке включительно [Безруков, Корытный, 2009]. В связи с практической невозможностью в настоящее время выполнить количественную оценку структуры внешней торговли Сибири из-за закрытия с февраля 2022 г. официальных данных Федеральной таможенной службы России по экспорту и импорту в разрезе стран и отсутствия регионального уровня России в статистических базах стран – торговых партнёров, анализ в работе сделан за 2021 г.

На основе анализа данных таможенных управлений федеральных округов нами определено, что в последние годы на долю Сибири приходится около 1/8 российского внешнеторгового оборота: её удельный вес составлял от 11,23 % в 2020 г. до 12,33 % в 2017 г. Стоимостные показатели внешнего товарооборота сибирских регионов колебались от 63,95 млрд долл. в 2020 г. до 89,14 в 2021 г. Структура товарооборота характеризуется положительным сальдо торгового баланса – доля экспорта в среднем за 5 лет (2017–2021 гг.) составила 82,35 %. Однако необходимо учитывать, что данные показатели занижены, вследствие «прописки» значительной части штаб-квартир вертикально-интегрированных компаний, контролирующих предприятия Сибири, за её пределами (например, в Москве и Санкт-Петербурге) [Безруков, 2018].

Объекты и методы исследования

Первый закон географии гласит: «Всё связано со всем остальным, но близкие вещи связаны больше, чем отдалённые» [Tobler, 1970]. Применительно к внешнеторговому обороту стран и регионов это предопределяет, что географически близкие страны будут

иметь большую величину товарооборота, нежели чем отдалённые. В то же время, закон всемирного тяготения Ньютона гласит: «два тела притягиваются друг к другу с силой, прямо пропорциональной произведению их масс и обратно пропорциональной квадрату расстояния между ними» [Newton, 1687]. Применительно к мировой внешней торговле, под аналогом массы тел следует понимать величину валового внутреннего продукта (ВВП) стран. В таком случае, величина внешнеторгового оборота какой-либо страны (региона) должна коррелировать с отношением (математическим делением) величины ВВП страны-контрагента к географическому расстоянию до неё.

Данная формула оказывается близка к гравитационной модели внешней торговли: «при прочих равных условиях внешнеторговый оборот между двумя национальными экономиками тем выше, чем больше их валовый выпуск, и тем ниже, чем больше расстояние между странами» [Tinbergen, 1962]. Принимая во внимание вышеизложенное, мы можем проверить действие данных показателей на примере интенсивности внешней торговли Сибири со странами мира. Говоря иначе, провести анализ зависимости величины совместного товарооборота Сибири и всех стран-контрагентов от отношения величин их ВВП к географическому расстоянию до них. Таким образом, целью работы является анализ факторов, влияющих на показатель внешней торговли Сибири со странами мира, и дальнейший выбор показателя, зависимость величины товарооборота Сибири от которого показала бы самую высокую тесноту связи.

Для обнаружения тесноты связи между показателями использован метод корреляционного анализа. С его помощью определена сила корреляционных связей между величиной внешнеторгового оборота Сибири и величинами ВВП стран-контрагентов, показателями географического расстояния до них, а также с обоими последними показателями вкуче. Кроме того, в рамках работы рассмотрены подходы к определению географической близости стран, в том числе авторский. Для выполнения поставленных задач и цели была составлена база данных из 8 925 перекрёстных показателей сибирских регионов с одной стороны, и стран мира с другой, в трёх разрезах: экспорта, импорта и товарооборота.

Для определения расстояний между территориями использовался центрографический метод, вошедший в науку трудом русского учёного Д.И. Менделеева [Johnston, 1979], а именно метод расчёта демографических центров Сибири и каждой из стран мира. Между существующими формулами подсчёта демографических центров [Менделеев, 1906; Вейнберг, 1915] была выбрана формула Менделеева. Данный метод был выбран, поскольку он оптимально в сравнении с другими показывает расстояния между субъектами.

Так, методы подсчёта расстояний «от границы до границы» или «между пограничными пунктами пропусков», по сути, не позволяют видеть (игнорируют) размеры стран. Например, расстояние между Сибирью (как и Россией) и Китаем при подсчёте такими методами будет равняться нулю (общая граница, смежные пограничные пункты пропуска). Однако данные страны имеют большие площади территорий и их экспортируемые товары не производятся непосредственно у государственных границ. Так, протяжённость поставки самого массового груза железных дорог Сибири – кузнецких углей – наиболее часто используемым железнодорожным маршрутом в место их большего потребления (промышленный пригород Пекина Тяньцзинь) составляет около 5370 км [Шерин, 2024]. Получается, что данные методы игнорируют огромную разницу между 0 и более 5000 км.

Расстояния между столицами стран также зачастую не совпадают с расстояниями между их географическими центрами производства большей части экспортируемой и импортируемой продукции. Расстояния по путям сообщений также большей частью не показательны, так как существующие кратчайшие дороги не всегда массово используются для товарооборота между странами. Кроме того, протяжённые морские пути, вследствие

более дешёвой перевозки товаров морем, чем сушей, используются чаще пусть и более коротких, но затратных сухопутных путей. Например, в случае с Пакистаном, товары из Сибири доставляются не более короткой сухопутной дорогой в столицу Исламабад, а протяжённым морским путём в порт Карачи.

Учёт соседского положения в порядковых рангах представляется наиболее искажающим реальность вследствие кратно различающихся размеров стран, форм их территорий и количества соседствующих государств. К примеру, для России, несмотря на географическую близость, Армения и Республика Корея являются соседями второго порядка, Сербия и Австрия – третьего. При этом, соседями второго порядка будут считаться такие удалённые страны как Вьетнам, Мьянма и, при подсчёте через морских соседей – Мексика.

Выбрав методику, были подсчитаны демографические центры Сибири (определён в пределах Кемеровской области близ границы с Новосибирской областью) и каждой страны мира (рис. 1). Далее методом ортодромии были высчитаны расстояния между демографическим центром Сибири и демографическими центрами каждой из стран мира с ненулевым показателем совместного с регионами Сибири товарооборота в 2021 г.

Методика учёта географической близости между странами (регионами) путём определения их демографических центров и вычислением расстояний между ними методом ортодромии не была встречена в научной литературе (кроме одного случая, где речь идёт о демозкономических центрах [Фартышев, 2016]). В то же время настоящая работа не претендует на совершенствование или уточнение гравитационной модели внешней торговли, этому посвящён огромный пласт зарубежных [Anderson, 1979; Anderson, Wincoop, 2003; Bergstrand, 1985; Baier, Bergstrand, 2009; Deardorff, 1998; Krugman, 1980] и отечественных [Каукин, Идрисов, 2013; Шумилов, 2017] исследований.

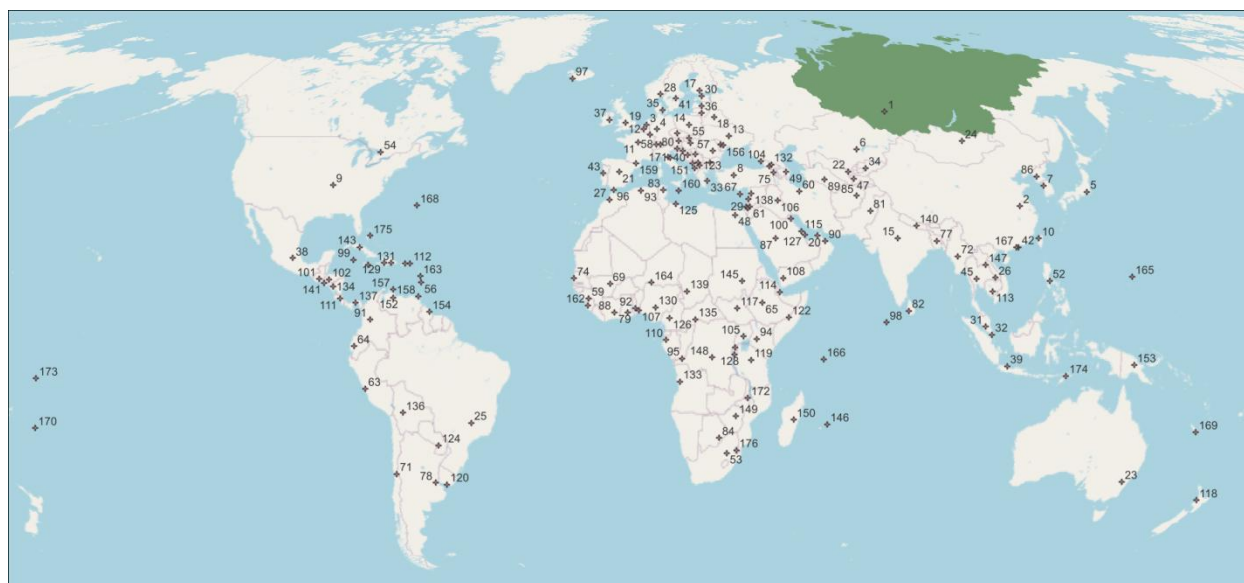


Рис. 1. Демографические центры Сибири (выделена зелёным) и стран-контрагентов в 2021 г.
Fig. 1. Demographic centers of Siberia (highlighted in green) and partner countries in 2021

Результаты и их обсуждение

Таким образом, обобщив предыдущие исследования, выдвигается гипотеза, что величина совместного товарооборота конкретной страны (региона) прямо пропорциональна величинам ВВП всех стран-контрагентов и обратно пропорциональна расстоянию по ортодромии между демографическими центрами стран-контрагентов и искомой страны (региона). Для подтверждения или опровержения поставленной гипотезы составлены четыре различные зависимости данных с последующим применением метода корреляционного анализа по отношению к ним.

1. Зависимость величины внешнего товарооборота Сибири от географической близости стран мира, выраженной в расстояниях между демографическими центрами. На первый взгляд, на графике видна отрицательная теснота связи – с уменьшением географической близости падает и величина товарооборота (рис. 2). Так, из 19 стран, совместный с Сибирью товарооборот которых в 2021 г. превышал 1 млрд долл., демографические центры всех (кроме США) находятся в пределах 5,6 млн км от демографического центра Сибири (при максимуме в 16,9 млн км (Чили)). Страны с крайне низкой величиной совместного с Сибирью товарооборота распределены на всём отрезке расстояний от неё, однако страны с высокой величиной товарооборота находятся ближе к Сибири. Тем не менее, произведённые расчёты не показали чёткой корреляции (коэффициент корреляции равен $-0,18$). Исключение из ряда данных значений, близких к нулю, как и учёт лишь стран-лидеров совместного товарооборота, существенно не меняет значение коэффициента корреляции.

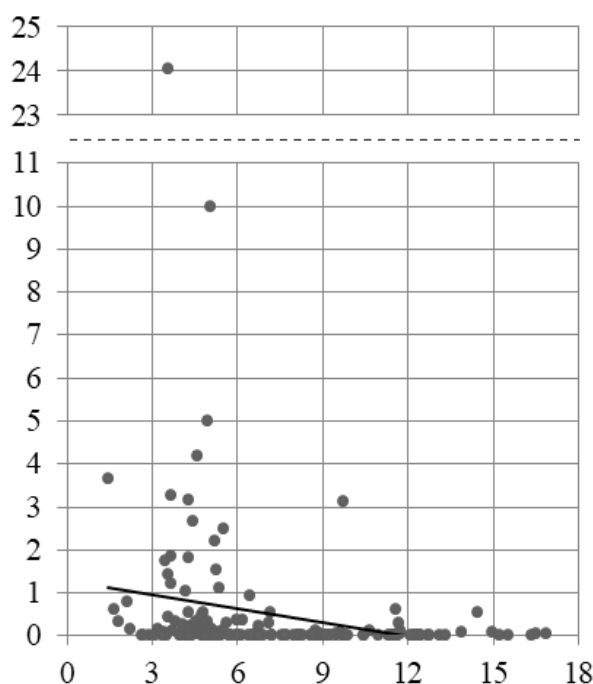


Рис. 2. Зависимость величины товарооборота Сибири и стран мира (млрд долл., ось y) от близости их демографических центров к сибирскому (млн км, ось x)

Fig. 2. Dependence of the value of trade turnover between Siberia and foreign countries (billion dollars, y-axis) on the proximity of their demographic centers to Siberia (million km, x-axis)

2. Зависимость величины товарооборота Сибири и стран мира от близости их демографических центров к сибирскому, сгруппированных по километровым зонам. Группировка стран-контрагентов производилась по километровым зонам близости их демографических центров к сибирскому, то есть в первую группу попали страны с удалённостью от 1 000 до 2 000 км, во вторую – от 2 000 до 3 000 км, и так далее. В итоге были построены две зависимости данных: по суммарным величинам совместного товарооборота в пределах километровых зон и по средним значениям. Корреляционный анализ показал среднюю отрицательную силу взаимосвязи между показателями: коэффициент корреляции по суммарным величинам равен $-0,53$, по средним значениям – $-0,67$ (рис. 3). Таким образом, зонирование стран-контрагентов позволило увидеть большую силу взаимосвязи между показателями по сравнению с анализом всех стран вкуче.

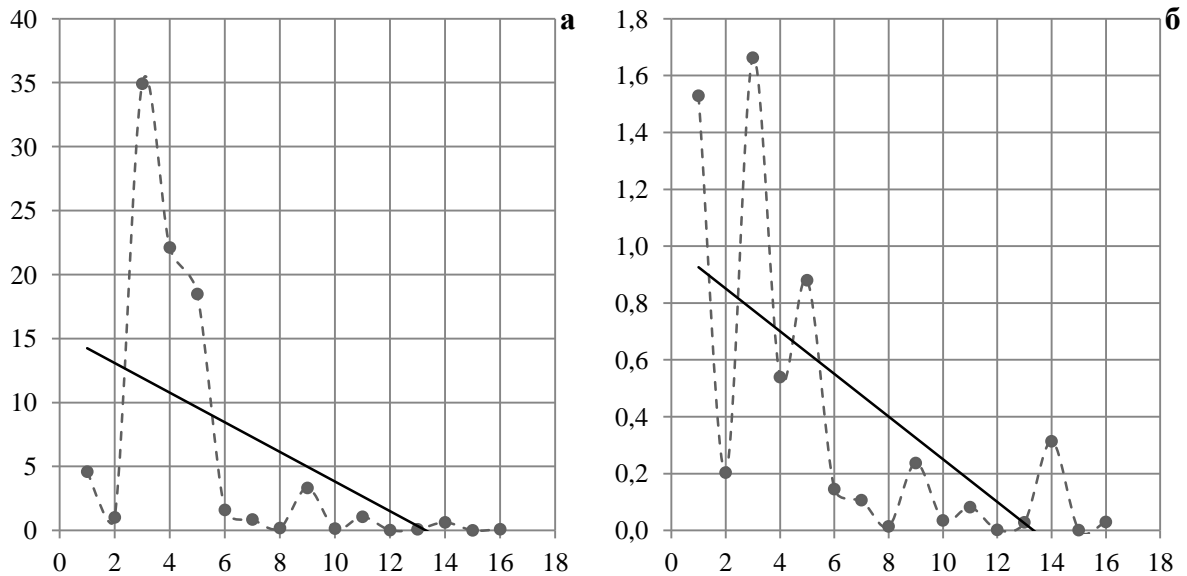


Рис. 3. Зависимость величины товарооборота Сибири и стран мира (млрд долл., ось y) от близости их демографических центров к сибирскому, сгруппированных по километровым зонам (млн км, ось x) (а – суммарные величины, б – средние значения)

Fig. 3. Dependence of the value of trade turnover between Siberia and foreign countries (billion dollars, y -axis) on the proximity of their demographic centers to Siberia, grouped by kilometer zones (million km, x -axis) (a – total values, б – average values).

3. Зависимость величины товарооборота Сибири и стран мира от величины их ВВП. Как и в случае с географической близостью, утверждение, что чем выше показатель ВВП стран-контрагентов, тем выше показатель совместного товарооборота кажется справедливым, однако это нуждается в проверке расчётами. За показатель ВВП стран мира был принят ВВП по номинальному значению (ближе всего к ньютоновскому понятию массы тел, по мнению автора), за источник – расчёты Международного валютного фонда (МВФ), год учитывался тот же, что и для показателей товарооборота – 2021. Однако в результате проведённых расчётов коэффициент корреляции говорит о средней положительной связи – 0,65 (рис. 4).

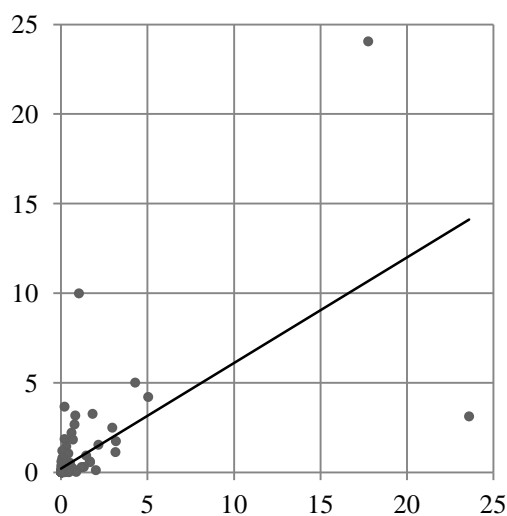


Рис. 4. Зависимость величины товарооборота Сибири и стран мира (млрд долл., ось y) от величины их ВВП (трлн долл., ось x)

Fig. 4. Dependence of the value of trade turnover between Siberia and foreign countries (billion dollars, y -axis) on the value of their GDP (trillion dollars, x -axis)

4. Зависимость величины товарооборота Сибири и стран мира от отношения величины их ВВП к близости их демографических центров к сибирскому. Приведённые выше расчёты выявили средний коэффициент корреляции между величиной внешнего товарооборота Сибири, как с зонами близости демографических центров, так и с величиной ВВП стран-контрагентов. При этом логический анализ подсказывает, что среди некоторых географически близких по отношению к Сибири стран величина совместного товарооборота «проседает» у стран с низким показателем ВВП, в то же время среди географически удалённых – «возрастает» у стран с высоким показателем ВВП. Выполненные расчёты корреляционного анализа исходя из найденного выше принципа математического деления величины ВВП стран-контрагентов на расстояние по ортодромии до их демографических центров выявили наличие высокой тесноты положительной связи между показателями – 0,87 (рис. 5).

Применив в расчётах более простую формулу (отношение величины ВВП стран-контрагентов к их расстоянию до Сибири), далее была опробована формула, приближенная к ньютоновской в виде отношения (математического деления) произведения величин ВВП стран-контрагентов и суммарного ВВП Сибири в числителе с квадратом их расстояния до Сибири в знаменателе. Проведённые расчёты выявили наличие высокой тесноты положительной связи между показателями, коэффициент корреляции оказался равен 0,91. Это самый высокий коэффициент из приведённых в рамках работы расчётов. Таким образом, в обеих формулах получен высокий показатель коэффициента корреляции.

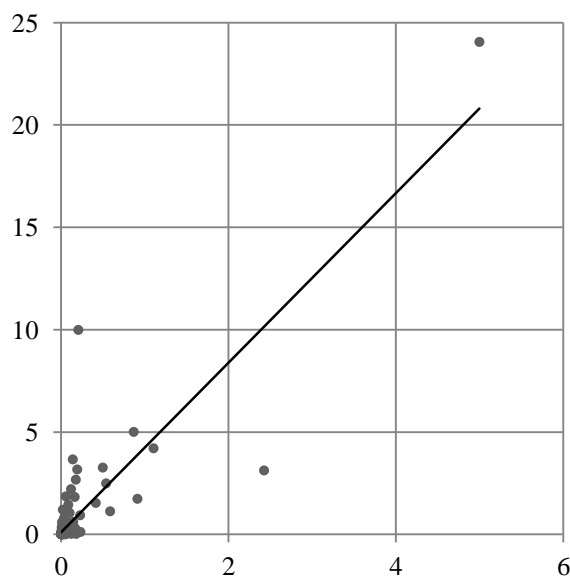


Рис. 5. Зависимость величины товарооборота Сибири и стран мира (млрд долл., ось y) от отношения величины их ВВП к близости их демографических центров к сибирскому (млн долл./км, ось x)

Fig. 5. Dependence of the value of trade turnover between Siberia and foreign countries (billion dollars, y -axis) on the ratio of the value of their GDP to the proximity of their demographic centers to Siberia (million dollars/km, x -axis).

Каждый показанный выше анализ зависимостей данных был построен не только по отношению к внешнему товарообороту Сибири в целом, но также к экспорту и импорту в частности. Однако во всех случаях величина коэффициента корреляции и экспорта и импорта оказалась близка к исходной величине коэффициента товарооборота.

Заключение

Таким образом, основным выводом исследования является то, что величина товарооборота Сибири со странами мира показывает среднюю тесноту связи как с зонами близости демографических центров, так и с величиной ВВП стран-контрагентов, и при этом высокую – с отношением величины ВВП стран-контрагентов к близости их демографических центров к сибирскому.

Безусловно, существует множество прочих факторов, влияющих на величину внешнего товарооборота страны (региона). Например, участие стран в одних и тех же международных интеграционных объединениях (зонах свободной торговли, таможенных союзах), политическая дружелюбность или враждебность стран, наличие общей границы и приграничной торговли, владение населением стран одним и тем же языком делового общения, наличие или отсутствие барьеров для обмена информацией, использование в странах одной и той же валюты, наличие или отсутствие выхода к морю, этническая и культурная близость населения стран либо наличие на их территории диаспор из стран-партнёров, историческая общность стран (нахождение в прошлом в составе одного государства), качество институциональной среды рыночной экономики в анализируемых странах (включая эффективность государственного регулирования, величину транзакционных издержек, политическую стабильность, распространённость коррупции) и прочее. Часть из них можно определить как геополитический фактор.

Применительно к Сибири мы можем констатировать, что геополитический фактор не играл в 2021 г. ведущей роли в её внешней торговле. С мая 2021 г. по октябрь 2022 г. правительством России был сформирован список недружественных государств и территорий. Проанализировав внешнеторговые потоки 16 сибирских регионов с одной стороны и 173 стран-контрагентов в 2021 г. с другой, мы обнаружили, что на страны-контрагенты из списка недружественных государств и территорий в 2021 г. пришлось 52,53 % совместно с Сибирью товарооборота, то есть на 4,5 млрд долл. больше чем на остальные страны. С получением свежих данных после открытия официальных данных Федеральной таможенной службы России по экспорту и импорту в разрезе стран за последние годы, используя показанную в работе формулу, мы сможем проанализировать, насколько геополитический фактор приобрёл вес в показателе внешней торговли Сибири.

Список литературы

- Безруков Л.А. 2018. Институциональный фактор межрегиональных диспропорций в России (на примере Сибири). Региональные исследования, 2(60): 79–89.
- Безруков Л.А., Корытный Л.М. 2009. Роль территории Сибири в экономическом развитии России. География и природные ресурсы, 3: 22–30.
- Вейнберг Б.П. 1915. Положения центра поверхности России от начала княжества Московского до настоящего времени: положения центра населённости России с 1613 по 1913 г. Петроград, Типография М.М. Стасюлевича, 44 с.
- Каукин А., Идрисов Г. 2013. Гравитационная модель внешней торговли России: случай большой по площади страны с протяжённой границей. Экономическая политика, 4: 133–154.
- Менделеев Д.И. 1906. К познанию России. СПб., Изд-во Суворина, 156 с.
- Фартышев А.Н. 2016. Удалённость демографических и экономических центров от соседей как критерий их геополитического положения (на примере России и Сибири). Интернет-журнал «Науковедение», 8(5): 1–14.
- Шерин Е.А. 2023а. Внешнеторговое сотрудничество Монголии и сибирских регионов. Географический вестник, 1(64): 44–51. <https://doi.org/10.17072/2079-7877-2023-1-44-51>
- Шерин Е.А. 2023б. Внешнеторговое сотрудничество Казахстана и сибирских регионов. ЭКО, 6(588): 137–151. <https://doi.org/10.30680/ECO0131-7652-2023-6-137-151>

- Шерин Е.А. 2024. Внешнеторговое сотрудничество Китая и сибирских регионов. *Мировая экономика и международные отношения*, 68(5): 81–90. <https://doi.org/10.20542/0131-2227-2024-68-5-81-90>
- Шумилов А.В. 2017. Оценивание гравитационных моделей международной торговли: обзор основных подходов. *Экономический журнал Высшей школы экономики*, 2(21): 224–250.
- Anderson J.E. 1979. A Theoretical Foundation for the Gravity Equation. *American Economic Review*, 69(1): 106–116.
- Anderson J.E., van Wincoop E. 2003. Gravity with Gravitas: a Solution to the Border Puzzle. *American Economic Review*, 93(1): 170–192. <https://doi.org/10.1257/000282803321455214>
- Baier S., Bergstrand J. 2009. Bonus Vetus OLS: a Simple Method for Approximating International Trade-Cost Effects. *Journal of International Economics*, 77(1): 77–85.
- Bergstrand J.H. 1985. The Gravity Equation in International Trade: Some Microeconomic Foundations and Empirical Evidence. *Review of Economics and Statistics*, 67(3): 474–481.
- Deardorff A.V. 1998. Determinants of Bilateral Trade: Does Gravity Work in a Neoclassical World? In: *The regionalization of the world economy*. University of Chicago Press: 7–32.
- Johnston R.J. 1979. *Geography and Geographers: Anglo-American Human Geography Since 1945*. London, Edward Arnold, 357 p.
- Krugman P. 1980. Scale Economies, Product Differentiation, and the Pattern of Trade. *The American Economic Review*, 70(5): 950–959.
- Newton I. 1687. *Philosophiæ Naturalis Principia Mathematica*. London, Jussu Societatis Regiæ ac typis Josephi Streater, 590 p.
- Tinbergen J. 1962. *Shaping the World Economy*. New York, Twentieth Century Fund, 330 p.
- Tobler W.R. 1970. A Computer Movie Simulating Urban Growth in the Detroit Region. *Economic Geography*, 46: 234–240.

References

- Bezrukov L.A. 2018. Institutional Factor of Interregional Imbalances in Russia (Through the Example of Siberia). *Regional'nye issledovaniya*, 2(60): 79–89 (in Russian).
- Bezrukov L.A., Korytny L.M. 2009. Role of Siberia's Territories in the Economic Development of Russia. *Geography and Natural Resources*, 30(3): 229–235 (in Russian). <https://doi.org/10.1016/j.gnr.2009.09.005>.
- Weinberg B.P. 1915. *Polozheniya tzentra poverhnosty Rossii ot nachala knyazhestva Moskovskogo do nastoyazhego vremeni: polozhenie tzentra naseleynosti Rossii s 1613 po 1913 g.* [Positions of the Center of the Surface of Russia from the Beginning of the Moscow Principality to the Present Time: Positions of the Center of Population of Russia from 1613 to 1913]. Petrograd, Publ. M.M. Stasyulevich's, 44 p.
- Kaukin A., Idrisov G. 2013. Gravitatsionnaya model vneshney torgovli Rossii: sluchay bolshoy po ploshchadi strany s protyazhennoy granitsey [The gravity model of Russian foreign trade: case of a country with large area and long border]. *Economic Policy*, 4: 133–154.
- Mendelev D.I. 1906. *K poznaniyu Rossii* [Towards the knowledge of Russia]. St. Petersburg, Publ. Suvorina, 156 p.
- Fartyshev A.N. 2016. Remoteness of Demographical and Economical Centers to Neighbours as Criteria of Its Geopolitical Position in Example of Russia and Siberia. *Internet magazine "Naukovedenie"*, 8(5): 1–14 (in Russian).
- Sherin E.A. 2023a. Foreign Trade Cooperation between Mongolia and Siberian Regions. *Geographical Bulletin*, 1(64): 44–51 (in Russian). <https://doi.org/10.17072/2079-7877-2023-1-44-51>
- Sherin E.A. 2023b. Foreign trade cooperation between Kazakhstan and Siberian regions. *ECO*, 6(588): 137–151 (in Russian). <https://doi.org/10.30680/ECO0131-7652-2023-6-137-151>
- Sherin E.A. 2024. Foreign trade cooperation between China and Siberian regions. *World Economy and International Relations*, 68(5): 81–90 (in Russian). <https://doi.org/10.20542/0131-2227-2024-68-5-81-90>
- Shumilov A.V. 2017. Estimating Gravity Models of International Trade: a Survey of Methods. *The HSE Economic Journal*, 2(21): 224–250 (in Russian).
- Anderson J.E. 1979. A Theoretical Foundation for the Gravity Equation. *American Economic Review*, 69(1): 106–116.

- Anderson J.E., van Wincoop E. 2003. Gravity with Gravitas: a Solution to the Border Puzzle. *American Economic Review*, 93(1): 170–192. <https://doi.org/10.1257/000282803321455214>
- Baier S., Bergstrand J. 2009. Bonus Vetus OLS: a Simple Method for Approximating International Trade-Cost Effects. *Journal of International Economics*, 77(1): 77–85.
- Bergstrand J.H. 1985. The Gravity Equation in International Trade: Some Microeconomic Foundations and Empirical Evidence. *Review of Economics and Statistics*, 67(3): 474–481.
- Deardorff A.V. 1998. Determinants of Bilateral Trade: Does Gravity Work in a Neoclassical World? In: *The regionalization of the world economy*. University of Chicago Press: 7–32.
- Johnston R.J. 1979. *Geography and Geographers: Anglo-American Human Geography Since 1945*. London, Edward Arnold, 357 p.
- Krugman P. 1980. Scale Economies, Product Differentiation, and the Pattern of Trade. *The American Economic Review*, 70(5): 950–959.
- Newton I. 1687. *Philosophiæ Naturalis Principia Mathematica*. London, Jussu Societatis Regiæ ac typis Josephi Streater, 590 p.
- Tinbergen J. 1962. *Shaping the World Economy*. New York, Twentieth Century Fund, 330 p.
- Tobler W.R. 1970. A Computer Movie Simulating Urban Growth in the Detroit Region. *Economic Geography*, 46: 234–240.

*Поступила в редакцию 10.04.2025;
поступила после рецензирования 04.06.2025;
принята к публикации 21.09.2025*

*Received April 10, 2025;
Revised June 04, 2025;
Accepted September 21, 2025*

Конфликт интересов: о потенциальном конфликте интересов не сообщалось.
Conflict of interest: no potential conflict of interest related to this article was reported.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРЕ

Шерин Егор Александрович, кандидат географических наук, научный сотрудник лаборатории георесурсоведения и политической географии, Институт географии им. В.Б. Сочавы СО РАН, г. Иркутск, Россия

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

Egor A. Sherin, Candidate of Geographical Sciences, Researcher, Laboratory of Georesources Science and Political Geography, V.B. Sochava Institute of Geography, Siberian Branch, Russian Academy of Sciences, Irkutsk, Russia