

Использование методов математического моделирования в оценке перспектив развития экспорта Республики Татарстан Российской Федерации

Шакирова Юлия Андреевна

Канд. геогр. наук, доц. каф. географии и картографии
ORCID: 0000-0001-8342-4893, e-mail: jashakirova@kpfu.ru

Гатауллина Алия Аюповна

Канд. экон. наук, доц. каф. проектного менеджмента и оценки бизнеса
ORCID: 0000-0001-5361-7360, e-mail: aliashugaepova@kpfu.ru

Шамсутдинова Нигина Ильдаровна

Студент
ORCID: 0009-0005-1251-9998, e-mail: n_i_g_a97@mail.ru

Казанский федеральный университет, г. Казань, Россия

Аннотация

В условиях нестабильности экономики российские регионы столкнулись с проблемой поиска новых направлений внешнеэкономического развития. Методы математического моделирования, учитывающие расстояние между регионами-партнерами и объемы их экономик, могут быть эффективными инструментами для решения этой проблемы. В статье затрагиваются вопросы моделирования внешнеторговых отношений Республики Татарстан на основе гравитационных моделей. Цель работы – выявление потенциальных торговых партнеров и оценка перспектив развития экспортных отношений Республики Татарстан. Проанализированы структура, динамика и основные направления экспорта субъекта федерации. С помощью классической гравитационной модели на основе оценки внутреннего регионального продукта регионов и расстояния между ними выявлены потенциальные торговые партнеры Республики Татарстан среди стран Содружества Независимых Государств. Проведена оценка перспектив внешнеторговых отношений с Белоруссией и Республикой Узбекистан. На основе гравитационной модели Я. Тинбергера построены модели взаимодействия между регионами, рассчитаны прогнозные значения объемов экспорта на краткосрочную перспективу. Выявлено, что потенциальным партнером для Республики Татарстан может стать Республика Азербайджан. Анализ прогнозных данных о валовом региональном продукте Республики Татарстан и валовом внутреннем продукте Азербайджана в 2023 г. позволяет предположить, что объем экспорта между этими субъектами ожидаемо высок.

Ключевые слова

Экспорт, внешняя торговля, внешнеэкономические связи, гравитационная модель, Республика Татарстан, СНГ

Для цитирования: Шакирова Ю.А., Гатауллина А.А., Шамсутдинова Н.И. Использование методов математического моделирования в оценке перспектив развития экспорта Республики Татарстан Российской Федерации // Вестник университета. 2024. № 4. С. 187–195.



Mathematical modeling methods in assessing the prospects of export development in the Republic of Tatarstan of the Russian Federation

Yulia A. Shakirova

Cand. of Sci. (Geogr.), Ass. Prof. at the of Geography and Cartography Department
ORCID: 0000-0001-8342-4893, e-mail: JAShakirova@kpfu.ru

Aliya A. Gataullina

Cand. of Sci. (Econ.), Ass. Prof. at the Project Management and Business Valuation Department
ORCID: 0000-0001-5361-7360, e-mail: AliAShugaepova@kpfu.ru

Nigina I. Shamsutdinova

Student
ORCID: 0009-0005-1251-9998, e-mail: n_i_g_a97@mail.ru

Kazan Federal University, Kazan, Russia

Abstract

In the conditions of instability of the Russian economy, Russian regions have faced the problem of finding new directions of foreign economic development. Mathematical modeling methods, considering the distance between partner regions and their economies volumes, can be effective tools for solving the problem. The article touches upon the modeling foreign trade relations issues in the Republic of Tatarstan on the gravity models' basis. The purpose of the study is to identify potential trade partners and assess the prospects for the export relations development in the Republic of Tatarstan. The structure, dynamics, and main directions of exports of the constituent entity have been analyzed. Potential trade partners of the Republic of Tatarstan among the Commonwealth of Independent States countries have been identified using the classical gravity model based on assessing the internal regional product and the distance among the regions. The prospects of foreign trade relations with Belarus and the Republic of Uzbekistan have been assessed. Based on J. Tinbergen's gravity model models of interaction among the regions have been built and forecast values of export volumes for the short term calculated. It was revealed that the Republic of Azerbaijan can become a potential partner for the Republic of Tatarstan. The analysis of the forecast data on the domestic regional product of the Republic of Tatarstan and the gross domestic product of Azerbaijan in 2023 suggests that the exports volume between these entities is expectedly high.

Keywords

Export, foreign trade, foreign economic relations, gravity model, Republic of Tatarstan, CIS

For citation: Shakirova Yu.A., Gataullina A.A., Shamsutdinova N.I. (2024) Mathematical modeling methods in assessing the prospects of export development in the Republic of Tatarstan of the Russian Federation. *Vestnik universiteta*, no. 4, pp. 187–195.



ВВЕДЕНИЕ

Международная торговля в условиях глобализации представляет важную движущую силу экономического роста как на национальном, так и на региональном уровнях. Современная геополитическая ситуация, действующие санкции и ограничения сдерживают развитие внешнеторговой деятельности российских регионов, трансформируя выстроенную систему партнерских отношений. Вследствие этого поиск альтернативных моделей международного экономического взаимодействия приобретает все большую актуальность.

Устойчивое экономическое сотрудничество с большинством стран, которые входили ранее в состав Союза Советских Социалистических Республик, а также ограничения поставок в европейские и американские рынки актуализировали вопрос исследования перспективных направлений внешнеэкономических связей регионов Российской Федерации (далее – РФ, Россия) со странами Содружества Независимых государств (далее – СНГ). Страны СНГ имеют схожую экономическую структуру и инфраструктуру, что облегчает сотрудничество в различных сферах, включая торговлю.

Согласно данным, представленным заместителем министра экономического развития РФ Д.В. Вольвачем, внешнеторговый оборот между Россией и странами СНГ в период с января по апрель 2023 г. составил 2,5 трлн руб., что на 12,5 % больше, чем за аналогичный период прошлого года. Экспорт товаров из России в страны СНГ составил 1,5 трлн руб., а импорт – 1 трлн руб.¹ Эти данные подчеркивают важность сотрудничества между странами СНГ для обеспечения общей технологической и продовольственной безопасности и поддержки роста уровня жизни населения.

Настоящее исследование посвящено этим вопросам, анализ проведен на примере одного из активных в международной деятельности регионов РФ – Республики Татарстан. Цель исследования – выявление потенциальных торговых партнеров и оценка перспектив развития экспортных отношений Республики Татарстан.

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Теоретической основой исследования послужили труды экономистов, занимающихся вопросами международной торговли и экспорта. По мнению Д.И. Ушкаловой и В.И. Гладкова, международная торговля в новых условиях испытывает ряд трудностей, связанных с усилением протекционизма, последствиями пандемии COVID-19 и санкциями [1; 2]. Исследованием влияния санкций на экспорт в России занимались В.А. Карданов, Т.А. Петрова, С.С. Красных [3; 4].

В работе В.Л. Сельцовского подробно рассмотрен традиционный инструментальный анализ внешней торговли, где автор описывает возможности применения относительных и средних величин, индексов, а также статистических методов определения, анализа и прогнозирования внешнеторговых цен [5].

Современные исследования внешней торговли базируются на богатом статистическом материале, который ежегодно обобщается подразделениями Федеральной службы государственной статистики и Федеральной таможенной службы. На сегодняшний день разработаны специальные коэффициенты и индикаторы, позволяющие оценить состояние внешней торговли региона, в числе которых экспортная и импортная квоты, коэффициент открытости экономики, внешнеторговый оборот, сальдо внешней торговли, коэффициент физических условий товарообмена и др.

Существующие методики оценки внешнеторговой деятельности предполагают изучение динамики экспорта и импорта, анализ влияния экономических и политических факторов на объемы внешней торговли, исследование товарной структуры экспорта и импорта, а также основных направлений товарных потоков, определение экспортной специализации регионов, изучение региональной экономики.

Несмотря на внушительный арсенал действующих методик, в исследованиях внешнеторговых отношений можно обнаружить появление новых технологий анализа. В работе Д.С. Лебедева поднимается вопрос о важности определения эффективности мировой торговли. По мнению автора, экономическая эффективность внешнеторговой деятельности определяется в общем виде тем, что потребность национальной экономики в продукции удовлетворяется не за счет ее отечественного производства, но за счет затрат на изготовление других (экспортных) товаров, на валютную выручку от продажи которых закупаются необходимые стране импортные товары [6]. Таким образом, экономически выгодная торговля

¹Внешнеторговый оборот РФ со странами СНГ в январе – апреле составил 2,5 трлн рублей. Режим доступа: <https://tass.ru/ekonomika/18101363> (дата обращения: 19.02.2024).

будет наблюдаться в том случае, когда затраты на отечественное производство продукции, планируемой к получению по импорту, превышают затраты на производство экспортных товаров.

К числу перспективных инструментов анализа внешних связей можно также отнести методы математического моделирования. Особую популярность в оценке внешнеторговых отношений получили гравитационные модели, что находит отражение в большом количестве научных работ и публикаций. Так, в работе Э.Ю. Упатиной проводилось моделирование внешней торговли России в условиях торговых ограничений [7]. И.С. Смирновым была дана оценка потенциала использования гравитационных моделей для проверки степени влияния различных социально-географических факторов на международную и межрегиональную торговлю [8]. А.В. Шумиловым проведен обзор возможных подходов гравитационного моделирования международной торговли [9]. В статье И.С. Троекуровой и К.А. Пелевина с помощью гравитационных моделей оценены возможности международной торговли стран БРИКС (англ. BRICS – сокращение от Brazil, Russia, India, China, South Africa) [10].

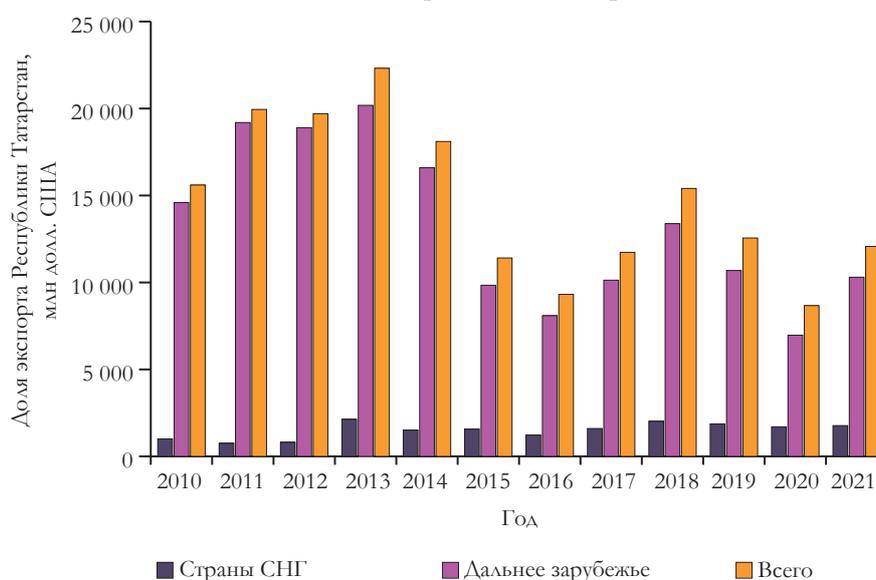
Методической основой настоящего исследования стали теоретические положения гравитационного моделирования. В работе использована классическая гравитационная модель, согласно которой товаропоток между любыми двумя регионами увеличивается прямо пропорционально уровню их экономической активности и обратно пропорционально расстоянию между ними. Уровень экономической активности измерялся с помощью показателя номинального валового внутреннего продукта (далее – ВВП) в млрд долл. США. Источником данных стали официальные публикации Федеральной таможенной службы России, отчеты Международного валютного фонда, данные статистических бюллетеней Федеральной службы государственной статистики.

Кроме того, в статье был использован комплекс традиционных методов исследования, в том числе сравнительный, описательный, методы статистического, корреляционного и регрессионного анализа.

АНАЛИЗ ТОВАРНОЙ СТРУКТУРЫ И ОСНОВНЫХ НАПРАВЛЕНИЙ ЭКСПОРТНЫХ ПОТОКОВ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

На первом этапе исследования был проведен анализ товарной структуры и основных направлений экспортных потоков Республики Татарстан, оценена динамика показателей. По данным официальной статистики, объем экспорта Республики Татарстан в 2021 г. составил 12 072,5 млн долл. США – это почти треть (29 %) экспорта Приволжского федерального округа².

Анализ динамики объема экспорта за период с 2010–2021 гг. демонстрирует значительное падение показателя с 2014 г., вызванное санкционными ограничениями (рис. 1).



Составлено авторами по материалам источника³

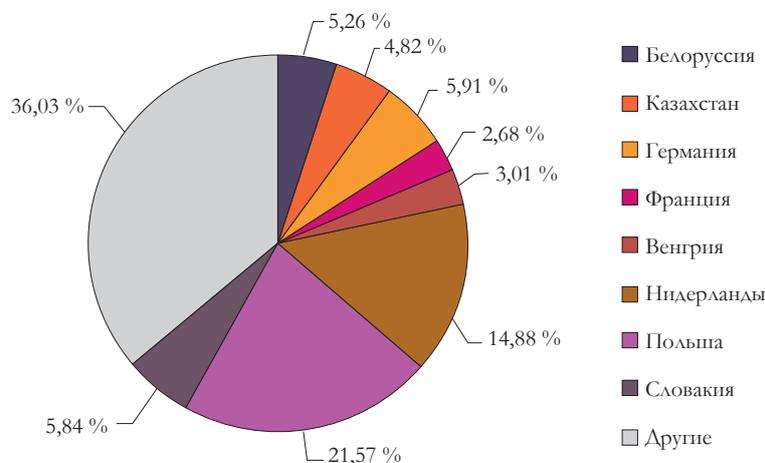
Рис. 1. Динамика объема экспорта Республики Татарстан 2010–2021 гг.

² Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Республике Татарстан. Внешнеэкономическая деятельность. Режим доступа: <https://16.rosstat.gov.ru/vneshtorg> (дата обращения: 19.02.2024).

³ Там же.

Минимальные значения показателя зафиксированы в 2020 г., что связано с пандемией коронавирусной инфекции и стагнацией мировой торговли. В период 2020–2021 гг. наблюдался рост экспорта как в целом по региону, так и в разрезе стран дальнего и ближнего зарубежья.

В структуре экспорта Республики Татарстан доминируют товаропотоки в страны дальнего зарубежья, на долю которых приходится 85,3 % общего объема экспорта региона (рис. 2).

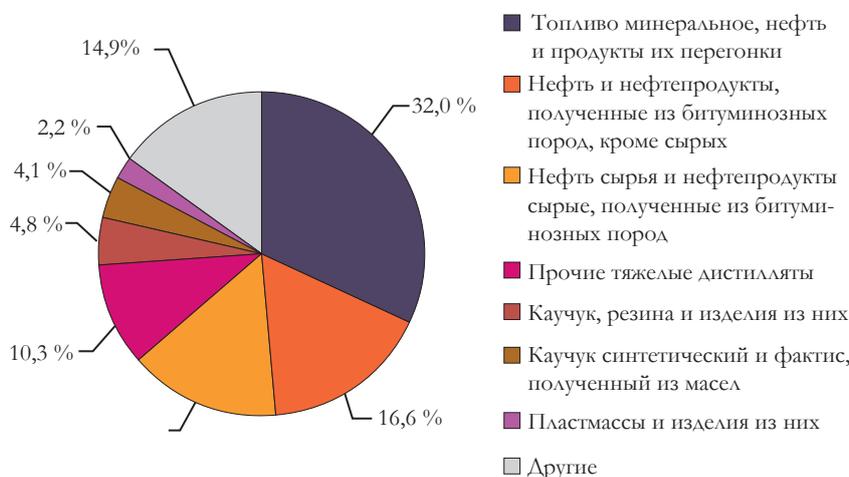


Составлено авторами по материалам источника⁴

Рис. 2. Основные торговые партнеры Республики Татарстан по объему экспорта в 2021 г.

К числу основных торговых партнеров относятся Польша (21,57 %), Нидерланды (14,88 %), Германия (5,91 %), Словакия (5,84 %), Франция (2,68 %), Венгрия (3,01 %). Менее 15 % объема экспорта приходится на страны СНГ, основными торговыми партнерами среди которых выступают Белоруссия (5,26 %) и Казахстан (4,82 %).

Рассмотрим товарную структуру экспорта Республики Татарстан (рис. 3).



Составлено авторами по материалам источника⁵

Рис. 3. Товарная структура экспорта Республики Татарстан в 2021 г.

В структуре доминируют минеральные ресурсы (73,9 %), каучук (8,9 %), пластмассы (2,2 %). Однако она неоднородна для стран дальнего и ближнего зарубежья. Так, для европейских стран основными экспортными продуктами являются топливо и каучук. Товарная структура стран СНГ более разнообразна и включает, помимо нефти и нефтепродуктов, пластмассы, средства наземного транспорта, ядерные реакторы, электрические машины и оборудование.

⁴ Федеральная таможенная служба. Товарная структура экспорта. Режим доступа: <https://customs.gov.ru/folder/519> (дата обращения: 19.02.2024).

⁵ Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Республике Татарстан. Внешнеэкономическая деятельность. Режим доступа: <https://16.rosstat.gov.ru/vneshnortorg> (дата обращения: 19.02.2024).

ЭКСПОРТНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН СО СТРАНАМИ СНГ

Второй этап исследования посвящен выявлению потенциальных внешнеторговых партнеров Республики Татарстан. В условиях сложившейся геополитической ситуации было принято решение ограничить географию поиска ближним зарубежьем.

Для стран СНГ на основе формулы классической гравитационной модели были рассчитаны значения экспортного потенциала (Эп_{ij}):

$$\text{Эп}_{ij} = A \frac{GDP_i \cdot GDP_j}{d_{ij}^2}, \quad (1)$$

где GDP_i – валовой региональный продукт (далее – ВРП) региона-экспортера (Республика Татарстан), GDP_j – ВРП региона-импортера, d_{ij}^2 – расстояние между регионами, A – гравитационная константа.

Значение гравитационной константы было принято за 1. Расстояние между регионами определялось как расстояние (в км) между их столицами. Данные о ВВП стран были получены из официальных публикаций Международного валютного фонда⁶. Результаты оценки экспортного потенциала Республики Татарстан со странами СНГ представлены в табл. 1.

Таблица 1

Экспортный потенциал Республики Татарстан со странами СНГ

Страна	ВВП, млрд долл. США	Расстояние, км	Экспортный потенциал
Азербайджан	54,60	2 271,4	0,00048
Армения	13,90	2 314,5	0,00011
Белоруссия	68,20	1 597,0	0,00121
Казахстан	197,10	1 954,6	0,00234
Киргизия	8,75	3 003,7	0,00004
Молдова	13,70	2 180,6	0,00013
Таджикистан	8,93	3 107,4	0,00004
Туркмения	64,40	2 988,7	0,00032
Узбекистан	69,60	2 642,8	0,00045

Составлено авторами по материалам источника⁷

Для проверки значимости показателя был рассчитан коэффициент корреляции между экспортным потенциалом и реальным объемом экспорта Татарстана в страны СНГ⁸. Высокое положительное значение коэффициента ($r = 0,54$) позволило сделать вывод о наличии сильной прямой связи.

Согласно полученным расчетам, наибольшая теоретическая вероятность торговых отношений для Татарстана выявлена с Казахстаном (0,002), Белоруссией (0,001), Азербайджаном (0,00048). Учитывая современные геополитические реалии, дальнейшее исследование сфокусировано на Республике Азербайджан. Оценка перспектив сотрудничества между регионами осуществлялась с помощью метода математического моделирования.

Далее для страны были построены гравитационные модели внешней торговли в модификации Я. Тинбергера:

$$\text{Exp}_{ij} = \mu \frac{GDP_i^\alpha \cdot GDP_j^\beta}{d_{ij}^\delta}, \quad (2)$$

где Exp_{ij} – объем экспорта между регионами i и j , GDP_i , GDP_j – ВВП регионов i и j , d_{ij} – расстояние между регионами i и j , μ – коэффициент пропорциональности, α , β , δ – степени пропорциональности переменных.

⁶ Международный валютный фонд. Валовой внутренний продукт. Режим доступа: <https://data.imf.org/regular.aspx?key=63122827> (дата обращения: 19.02.2024).

⁷ Там же.

⁸ Федеральная таможенная служба. Товарная структура экспорта. Режим доступа: <https://customs.gov.ru/folder/519> (дата обращения: 19.02.2024).

Для вычисления значений основных параметров модель была прологарифмирована и приобрела следующий вид:

$$\lg Exp_{ij} = \lg \mu + \alpha \cdot \lg GDP_i + \beta \cdot \lg GDP_j - \delta \cdot \lg d_{ij}. \quad (3)$$

Фактор расстояния в модели не учитывался, поскольку на протяжении исследуемого периода расстояние между регионами не изменялось. В качестве зависимой переменной был использован объем экспорта из Республики Татарстан в Азербайджан, выраженный тыс. долл. США за период 2012–2021 гг.

Для проверки корректности включенных в модель переменных был проведен корреляционный анализ, установивший прямую тесную связь между объемом экспорта и ВВП (ВРП) (табл. 2).

Таблица 2

Оценка тесноты связи между объемом экспорта и ВВП

Параметры	$\lg Exp$	$\lg GDP_{Tat}$	$\lg GDP_{Az}$
$\lg Exp$	1,00	–	–
$\lg GDP_{Tat}$	0,72	1,00	–
$\lg GDP_{Az}$	0,64	0,30	1,00

Составлено авторами по материалам исследования

В результате было получено уравнение модели вида:

$$\lg Exp_{ij} = -0,41 + 1,85 \cdot \lg GDP_{Tat} + 1,32 \cdot \lg GDP_{Az}, \quad (4)$$

где Exp_{ij} – объем экспорта между Республикой Татарстан и Республикой Азербайджан, 1,85 и 1,32 – коэффициенты эластичности экспорта, GDP_{Tat} – ВРП Республики Татарстан, GDP_{Az} – ВВП Республики Азербайджан.

Интерпретация модели позволяет сделать вывод, что при увеличении ВРП Татарстана на 1 % объем экспорта между Республикой Татарстан и Республикой Азербайджан увеличится на 1,85 %. При увеличении ВВП Азербайджана на 1 % объем экспорта между регионами увеличится на 1,32 %.

Для проверки корректности модели и возможности ее использования для прогнозирования была проведена серия стандартных статистических тестов, результаты которых представлены в табл. 3.

Таблица 3

Оценка значимости модели

Коэффициент детерминации (R2)	F-статистика	F-табл	t-статистика		
			константа	переменная 1	переменная 2
0,72	9,14	4,73	константа	– 0,34	1,89
			переменная 1	2,77	
			переменная 2	2,30	

Составлено автором по результатам исследования

Оценка модели продемонстрировала ее высокое качество. По результатам t-теста константа оказалась незначимой, однако не была удалена из уравнения, так как это могло привести к неадекватности модели.

Далее был построен точечный прогноз объема экспорта из Республики Татарстан в Республику Азербайджан на 2023 г. Для этого в уравнение модели были подставлены прогнозные значения показателя ВРП на 2023 г.

По данным Центрального банка Республики Татарстан, в 2023 г. ожидался рост ВРП Татарстана до 3,9 трлн руб. (40,04 млрд долл. США по курсу Центрального банка РФ на 1 октября 2023 г.). По прогнозам правительства Азербайджана, рост ВВП страны в 2023 г. составил 2,7 %, то есть 55,3 млрд долл. США (по отношению к показателю 2022 г. в 49,9 млрд долл. США).

Таким образом, согласно прогнозной модели, объем экспорта из Республики Татарстан в Азербайджан в 2023 г. составил $\lg Exp_{ij} = -0,41 + 1,85 \cdot \lg(40,04) + 1,32 \cdot \lg(55,3) = 70\,794,5$ тыс. долл. США.

По последней официально опубликованной информации, в 2021 г. данный показатель составлял 55 302,9 тыс. долл. США [8]. Рост объема экспорта более чем на 15 млн долл. США за два года может быть связан с ростом ВВП регионов и укреплением международных связей.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В условиях нестабильности экономики российские регионы столкнулись с проблемой поиска новых направлений внешнеэкономического развития. Одним из эффективных инструментов для решения поставленной задачи становятся методы математического моделирования, учитывающие расстояние между регионами-партнерами и объемы их экономик. В настоящем исследовании представлена гравитационная модель, с помощью которой возможно выявить потенциальных торговых партнеров и оценить перспективы будущего сотрудничества.

В результате оценки перспектив развития внешнеэкономических связей Республики Татарстан со странами СНГ выявлены наиболее теоретически вероятные торговые отношения для Татарстана: Казахстан (0,002), Белоруссия (0,001), Азербайджан (0,00048). При определении перспективных направлений также учитывались существующие ограничения экономических взаимодействий между странами.

Выявлено, что потенциальным партнером для Республики Татарстан может стать Республика Азербайджан. На сегодняшний день регион не является лидером по объему товаропотоков из Татарстана, уступая ряду государств дальнего и ближнего зарубежья. Однако наличие схожих черт в экономиках (мощный энергетический комплекс, высокая доля нефтедобычи, нефтепереработки, химической промышленности), а также относительная территориальная близость позволяют положительно оценивать перспективы сотрудничества между регионами, в том числе в сфере внешней торговли. На основе анализа результатов гравитационной модели можно сделать вывод о том, что уровень ВРП и ВВП оказывает значительное влияние на объем экспорта между Республикой Татарстан и Республикой Азербайджан. Установлено, что увеличение ВРП влияет на увеличение объема экспорта сильнее, чем повышение ВВП. Эти выводы могут послужить основой для разработки и реализации эффективных стратегий по расширению экспортных операций и укреплению торговых связей между Республикой Татарстан и Республикой Азербайджан.

На основании построенного точечного прогноза можно утверждать, что ожидаемый объем экспорта из Республики Татарстан в Республику Азербайджан на 2023 г. составил 70 794,5 тыс. долл. США. Результат основан на расчете, учитывающем прогнозные значения показателей ВРП обеих стран на указанный период. Анализ прогнозных данных о ВРП Республики Татарстан и ВВП Азербайджана в 2023 г. позволил предположить, что объем экспорта между этими субъектами ожидаемо высок.

Полученные результаты и предлагаемые методы могут быть использованы при разработке стратегических документов по развитию внешнеэкономической деятельности и программ социально-экономического развития регионов. Следует отметить, что дальнейшие исследования могут включать оценку транспортных ресурсов между странами, а также потенциала наращивания промышленных производств, ориентированных на экспорт.

Список литературы

1. Ушкалова Д.И. Внешняя торговля России в новых условиях. Журнал НЭА. 2020;(1):199–207. <https://doi.org/10.31737/2221-2264-2020-45-1-10>
2. Гладков И.С. Внешняя торговля России: тренды на этапе всеобщего кризиса 2020 г. Экономика инновационного развития: теория и практика. 2021;(1):11–19. <https://doi.org/10.24151/2409-1073-2021-1-11-19>
3. Карданов В.А., Петрова Т.А. Исследование проблем влияния санкций на экспорт и импорт в России. Вестник университета. 2023;(6):106–114. <https://doi.org/10.26425/1816-4277-2023-6-106-114>
4. Красных С.С. Развитие экспорта регионов России в условиях санкционных ограничений. Вестник университета. 2022;(9):96–102. <https://doi.org/10.26425/1816-4277-2022-9-96-102>
5. Сельцовский В.А. Статистика и анализ внешней торговли. М.: ИНФРА-М; 2014. 251 с.
6. Лебедев Д.С. Методическое обеспечение анализа внешнеторговых связей страны. Российский внешнеэкономический вестник. 2014;(3):56–72.
7. Упятина Э.Ю. Гравитационная модель внешней торговли в условиях торговых ограничений. Научные записки молодых исследователей. 2021;9(1):22–30.

8. Шумилов А.В. Оценивание гравитационных моделей международной торговли: обзор основных подходов. Экономический журнал ВШЭ. 2017;(2):224–250.
9. Трокурова И.С., Пелевина К.А. Гравитационные модели внешней торговли стран БРИКС. Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия «Экономика. Управление. Право». 2014;(1-2):153–161.
10. Смирнов И.С. Гравитационные модели для анализа международной торговли: тестирование теории подобия стран 50 лет спустя. Региональные исследования. 2020;(2):52–62. <https://doi.org/10.5922/1994-5280-2020-2-4>

References

1. *Ushkalova D.I.* Foreign trade of Russia in the new conditions. Journal of the New Economic Association. 2020;(1):199–207. (In Russian). <https://doi.org/10.31737/2221-2264-2020-45-1-10>
2. *Gladkov I.S.* Foreign trade of Russia: trends at the stage of the general crisis (2020). Economics of Innovative Development: Theory and Practice. 2021;(1):11–19. (In Russian). <https://doi.org/10.24151/2409-1073-2021-1-11-19>
3. *Kardanov V.A., Petrova T.A.* Problems of the impact of the sanctions on export and import in Russia. Vestnik universiteta. 2023;(6):106–114. (In Russian). <https://doi.org/10.26425/1816-4277-2023-6-106-114>
4. *Krasnykh S.S.* Export development of Russian regions under sanctions restrictions. Vestnik universiteta. 2022;(9):96–102. (In Russian). <https://doi.org/10.26425/1816-4277-2022-9-96-102>
5. *Selsovsky V.L.* Statistics and analysis of foreign trade. Moscow: INFRA-M; 2014. 251 p. (In Russian).
6. *Lebedev D.S.* Methodological support for the analysis of foreign trade relations of the country. Russian Foreign Economic Bulletin. 2014;(3):56–72. (In Russian).
7. *Upatina E.Yu.* The gravity model of foreign trade under trade restrictions. Scientific notes of young scientists. 2021;9(1):22–30. (In Russian).
8. *Shumilov A.V.* Estimating gravity models of international trade: a survey of methods. HSE Economic Journal. 2017;(2):224–250. (In Russian).
9. *Troekurova I.S., Pelevina K.A.* Gravity models of foreign trade of BRICS countries. Izvestiya of Saratov University. New Series. Series: Economics. Management. Law. 2014;(1-2):153–161. (In Russian).
10. *Smirnov I.S.* Gravity models in international trade analysis: testing the country similarity theory 50 years. Regional Studies. 2020;(2):52–62. (In Russian). <https://doi.org/10.5922/1994-5280-2020-2-4>