

# Оценка глобальных и глокальных торговых потоков в торговле субъектов Северо-Западного федерального округа

Жиряева Е. В.<sup>1\*</sup>, Наумов В. Н.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации (Северо-Западный институт управления РАНХиГС), Санкт-Петербург, Российская Федерация; \*lenaonline@inbox.ru

## РЕФЕРАТ

Актуальность работы связана с тем, что феномен глобализации и связанный с ней процесс глокализации нуждается в количественной оценке. Ставилась цель, во-первых, установить факторы, имеющие универсальное значение для экспорта всех субъектов Северо-Западного федерального округа и конкретное значение для некоторых из них, во-вторых, определить, насколько весомы эти конкретные переменные в сопоставлении с глобальными. Получено гравитационное уравнение, характеризующее основные закономерности экспорта субъектов СЗФО. Качество использования модели для решения задач прогнозирования является достаточным. Предложено упрощенное гравитационное уравнение в мультипликативной форме. На основе предложенной модели установлено, что экспорт субъекта СЗФО определяется такими признаками локального характера, как наличие общего моря и принадлежность страны импорта к Европейскому континенту, а наличие общих сухопутных границ не играет существенной роли. Доля глокальных признаков в числе факторов, определяющих характер потоков внешней торговли, составляет 11%. Признаками, отличающими торговлю приграничных субъектов, являются: объем торговли выше среднего; по каждому двухстороннему направлению отгружаются товары трех или более товарных групп ТН ВЭД. Для глобального города Санкт-Петербурга связь с такими глобальными признаками, как уровень региональной экономической интеграции страны и индекс связанности линейного судоходства, является более значимой, чем для СЗФО в целом. Практическое значение работы состоит в том, что подтверждена важность европейских стран как торговых партнеров для субъектов Северо-Западного федерального округа.

**Ключевые слова:** гравитационное уравнение, глобализация, глокализация, внешняя торговля, экспорт, приграничные регионы, субъекты Российской Федерации, Северо-Западный федеральный округ

## Global and Glocal Trade Streams Assessment in the Subjects of the Northwestern Federal District Trade

Zhiryayeva E. V.<sup>a\*</sup>, Naumov V. N.<sup>a</sup>

Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration (North-West Institute of Management of RANEPA), Saint-Petersburg, Russian Federation; \*lenaonline@inbox.ru

## ABSTRACT

The relevance of the article is connected with the fact that the phenomenon of globalization and the related process of a glocalisation needs a quantitative assessment. The purpose is to establish the factors having universal meaning for the export of all subjects of the Northwestern Federal District and factors having special meaning for some of them. Secondly, our purpose was to define a weight of these special (glocal) variables in comparison to global. The gravitation equation characterizing the main regularities of export of the Northwestern Federal District subjects is received. The quality of the model for forecasting is sufficient. The simplified gravitation equation in a multiplicative form is offered. Model lets to establish export of the subject of the Northwestern Federal District connection with variables of glocality (existence of the common sea and belonging of the country of import to the European continent). Existence of the common overland borders doesn't play an essential role. The share of the glocal factors defining the

streams of foreign trade makes 11%. The signs which distinguish trade of border subjects are: the volume of trade is higher than an average; in each bilateral direction goods of three or more Harmonized System chapters are shipped. Export dependence on global characteristics such as the level of regional economic integration of the country and the Liner Shipping Connectivity Index for St. Petersburg is more significant than for the Northwestern Federal District in general. The practical value of work consists in the fact that it confirms importance of the European countries as trade partners for subjects of the Northwestern Federal District.

*Keywords:* gravitation equation, globalization, glocalization, foreign trade, export, border regions, territorial subjects of the Russian Federation, Northwestern Federal District

Некоторые изменения, произошедшие в обществе в результате глобализации, имеют пространственные характеристики. В конце XX в. японский ученый К. Омаэ обратил внимание на то, что значимость той или иной страны на экономической карте мира стала определяться ее регионами, которые смогли стать «узлами», связывающими мировые потоки товаров, финансов, людей, технологий и информации [30]. Эта важнейшая черта глобализации, вызванная изменением соотношения глобального и локального, была впервые описана термином «глокализация» в работе английского социолога Р. Робертсона [32].

Британская энциклопедия дает следующее определение феномена: «Глокализация — это одновременное существование унифицирующих и конкретизирующих тенденций в современных социальных, политических и экономических системах. Глокализация указывает, что вместе с растущей важностью континентальных и глобальных уровней увеличивается выраженность местных и региональных уровней. Понятие глокализации представляет собой вызов упрощенным концепциям глобализации как линейного расширения территориальных масштабов» [15].

Трехуровневый подход к глокализации предусматривает субнациональный, национальный и наднациональный (или глобальный) уровни. Национальные органы исполнительной власти играют роль «привратников» между международными и внутренними политическими сферами, поскольку они являются единственными законными участниками обеих сфер. Глобализация создала международную социально-экономическую интеграцию, что усилило роль национальных органов власти. Стремясь выполнить эти новые функции, национальные власти с успехом присвоили себе больше компетенций и сняли некоторые ограничения, с которыми они обычно сталкиваются во внутренних политических процессах. С этой точки зрения межнациональные взаимодействия субнациональных участников выступают стратегиями, направленными на защиту своей автономии и компетенции, а также на компенсацию потери регулирующих полномочий путем использования нерегулируемых средств управления.

Глокализация, проявляясь в возрастающих межнациональных взаимодействиях между субнациональными единицами разных стран и контактах между этими региональными и наднациональными органами, позволяет обходить стороной национального «привратника» [15]. Многополярность регионализации создает устойчивое состояние мировой экономики, указывает Б. Геттне. Этот автор отмечает такую положительную характеристику «нового» регионализма, как формирование его снизу с элементами автономности участников. Старый регионализм при этом формировался в основном «сверху» [19].

В данной работе используется термин «глокальные торговые потоки». Рассматриваемые нами потоки отличаются от межгосударственных и межрегиональных тем, что они имеют «диагональное» направление типа «субъект Российской Федерации — иностранное государство». Глокальные торговые потоки шире приграничных, поскольку охватывают не только приграничные страны, но также страны од-

ного и того же географического региона. Анализ экспорта с этой точки зрения позволяет говорить о специфике приграничных регионов и глобальных городов.

Специалисты по пространственной организации согласны в том, что глобализация способствует росту позиций крупнейших (так называемых «глобальных») городов, или «городов-регионов» [22]. Городские регионы, которые служат центрами информационной и сетевой экономики, отрываются от национального контекста. Их судьбы зависят в большей степени от международных, чем от национальных контактов. Последствия этого — расходящиеся интересы и автономный способ действия в международной сфере [15].

А. Г. Гранберг предложил трехуровневую систему приграничья [9]. Д. Хауз разработал методическую схему изучения приграничных взаимодействий, включающую отношения на уровне государства, отношения каждого приграничного региона со своей столицей, межгосударственные «прямые» связи между сопредельными приграничными территориями, отношения между приграничными районами в пределах каждой страны. Заслугой Д. Хауза была и детальная классификация трансграничных потоков в областях недвижимости, трудовых миграций, движения товаров и капиталов [21]. Е. А. Грицаенко отмечает, что для приграничных регионов характерно сотрудничество с соседними странами [2]. Расчеты О. И. Тишутинной показали наличие тесной взаимосвязи ВРП с внешнеторговым оборотом для приграничных регионов (корреляционная зависимость 0,98–0,99) [10]. Наше исследование позволило установить, что открытость приграничных регионов (30%) значительно ниже среднего значения по России (50%) [4].

Ранняя попытка преодолеть непространственную структуру торговых моделей, объединив теории местоположения и международной торговли, была сделана Б. Олином в 1967 г. [29]. Б. Олин приходит к заключению, что в целом существенные результаты моделей, полученные для международной торговли, могут быть также применены к межрегиональным торговым отношениям. Более новым подходом, который интегрирует пространственные аспекты в торговые модели, явилась работа Д. Рауха [31], объединившего элементы торговой теории и экономики городов. В его модели затраты на транспортировку внутри страны определяют объемы торговли как внутри страны, так и между странами. В уравнении равновесия численности населения, ставки заработной платы и ставки аренды жилья городов должны монотонно уменьшаться по мере того, как происходит движение внутрь страны от прибрежного порта. Близость к иностранным рынкам выгодна для фирм, которые экспортируют товары на эти рынки, и она может способствовать экономическому развитию.

Теории торговли и местоположения являются различными направлениями экономической теории, при этом они занимались многими схожими проблемами. В противоположность торговой теории, теория местоположения касается, в основном, решений о выборе местоположения, в результате чего появляются межрегиональные торговые потоки. Обычно традиционную теорию местоположения не рассматривают как часть теории интеграции. Это удивительно, отмечают в своем обзоре А. Нибур и С. Стиллер [28], так как экономическая интеграция уже была проблемой для классических региональных экономистов и экономических географов.

В 1944 г. А. Леш [25] разработал модель, относящуюся к пространственным эффектам экономической интеграции. Основная задача А. Леша состояла в разработке теории систем региональных рынков. Он получает правильные шестиугольные области рынков для фирм, находящихся в равновесии, когда все точки в пространстве обслуживаются поставками. Экономический пейзаж меняется при введении национальных границ. Границы являются искажениями рыночных сетей, делят области рынка и, таким образом, отрицательно влияют на потенциал фирмы. Близость к границе отвращает фирму от размещения в приграничном районе. Кроме того, чем больший объем рынка требуется, тем скорее фирмы будут отдалены от

границы и приближены к национальному географическому центру. Следовательно, пограничные районы не будут привлекать экономической деятельности, там размещаются только фирмы, требующие небольшой области рынка. Суммируя свои соображения о пограничных эффектах, Леш описывает пограничный район как пустыню, пустошь, куда многие товары попадают лишь издалека или не попадают вообще.

Е. Хувер [20] описывает значение границ в традиционной теории местоположения в своем основополагающем исследовании экономики местоположения. Он указывает, что тарифы и другие ограничения международной торговли увеличивают транспортные расходы, искажают рыночные области и сети поставок и увеличивают затраты производителей, расположенных возле границ. Следовательно, «производители, вероятно, будут избегать территорий около торгового барьера, который сократил бы их рынок или область поставки», они выбрали бы местонахождение в области, которая является центральной относительно внутренних рынков. Следовательно, сеть отношений спроса и предложения фирмы более плотная в географическом центре страны, чем на ее периферии.

Д. Мак-Калум [27] с использованием гравитационного уравнения, связывающего экспорт с расстоянием и с ВРП штатов США и провинций Канады, сделал вывод о том, что относительно безвредные пограничные взаимодействия между Канадой и США продолжают иметь определяющее влияние на характер континентальной торговли, притом национальные границы в целом также имеют значение.

Новая экономическая география (НЭГ) имеет дело с распределением экономической деятельности в пространстве и объясняет региональные различия эндогенными решениями о местоположении. Первая модель новой экономической географии, так называемая модель «центра-периферии», была разработана П. Кругманом. Со временем он и другие авторы развили большое разнообразие моделей НЭГ, комбинирующих элементы традиционной региональной науки и новой торговой теории. НЭГ призвана прямо встроить географический анализ в экономику [23]. П. Кругман рассматривает модель НЭГ как модель местоположения, которая предназначена для разработчиков торговых теорий.

Модели НЭГ, в отличие от моделей местоположения А. Леша, являются моделями общего равновесия. Пространственное равновесие следует из решений фирм и рабочих (потребителей) о выборе местоположения. Уравновешенное распределение рабочих и фирм по территории зависит от относительной величины центроостремительных сил (которые способствуют географической концентрации), и центробежных сил (которые способствуют географической дисперсии). Если центроостремительные силы доминируют, рабочие и фирмы будут неравномерно распределены в пространстве. Сокращение затрат международной торговли затрагивает баланс центроостремительных и центробежных сил на национальном уровне, так как иностранные рынки становятся важнее для покупателей и поставщиков.

Соответствующие модели относятся к работам П. Элизондо и П. Кругмана [16], а также М. Фуджиты [17]. Они утверждают, что, в то время как местоположение экономической деятельности в закрытой экономике сильно ориентировано вовнутрь, оно частично изменяется на внешнюю ориентацию в открытой экономике. Это мнение разделяет А. Макарычев [8], утверждающий, что чем больше географические размеры государства, тем выше вероятность того, что территории, имеющие выход к границам, будут испытывать сильное тяготение к внешним соседям, иногда в ущерб интенсивности контактов со «своим» центром. Вопрос о том, привлечет ли реорганизация внутренней географии экономическую деятельность к пограничным районам, формально не изучался указанными авторами. Они принимают затраты внешней торговли идентичными для всех местоположений в стране. Тем не менее, текущая литература по региональным особенностям внешней тор-

говли иногда обращается к этой модели как предполагающей позитивную взаимосвязь приграничных регионов с интеграцией [28].

Динамические модели НЭГ связывают рост и экономическую географию. В работах П. Мартина и Г. Оттавиано [26] эндогенный рост Ромег-типа вводится в экономическую модель географии. В динамических моделях НЭГ пространственный результат интеграции все еще неясен. Как и их статические версии, динамические модели, разработанные до сих пор, не имеют прямых последствий для развития пограничных районов [28]. То же самое касается традиционных и новых моделей роста, так как они абстрагируются от пространственного измерения. Модели НЭГ стали основой для развития гравитационных моделей. О. Бабецкая-Кухарчук и М. Морель, используя гравитационную модель, доказывают, что переориентация торговли нашей страны произошла скорее географически, нежели структурно [1].

Со времен оригинальной работы Я. Тинбергена [33] известно, что размер двухсторонних торговых потоков между двумя странами может быть оценен по закону, называемому «гравитационное уравнение». Согласно Я. Тинбергену, объем торговли между двумя странами пропорционален произведению размеров их рынков, которые выражены посредством ВВП каждой страны. Коэффициент пропорциональности различается между парами стран в соответствии с препятствиями для двухсторонней торговли. Эти препятствия могут быть обусловлены естественными факторами: расстоянием между странами, которое влияет на транспортные издержки, а также тарифами. Но и другие факторы, например общий язык, могут определять сопротивление торговле [11]. Стандартная процедура оценки гравитационного уравнения состоит в том, чтобы взять натуральные логарифмы всех переменных и получить линейное уравнение, которое может быть оценено с помощью обычной регрессии методом наименьших квадратов.

Теоретические результаты, полученные Д. Андерсоном и Е. Винкупом [13], показали, что способность страны  $j$  импортировать из страны  $i$  определяется так называемым «многосторонним сопротивлением», а не просто средними торговыми расходами между ними. Две страны, окруженные другими большими торгующими экономиками, будут торговать друг с другом меньше, чем страны, окруженные океаном или пустынями и горами [12]. В частности, Д. Андерсон и Е. Винкуп показали, что в мире из  $N$  стран и при разнообразии товаров, дифференцированных по стране происхождения, хорошо специфицированное теоретически обоснованное гравитационное уравнение имеет вид:

$$Y_{ij} = \frac{Y_i Y_j}{Y} \left[ \frac{t_{ij}}{\Pi_i P_j} \right]^{1-\delta}, \quad (1)$$

где  $Y$  означает мировой ВВП,  $Y_i$  и  $Y_j$  — ВВП стран  $i$  и  $j$  соответственно,  $t_{ij}$  (единица плюс тарифный эквивалент общих торговых расходов) — стоимость в стране  $j$  ввоза товаров из  $i$ ,  $\delta > 1$  — это эластичность замены, а  $\Pi_i$  и  $P_j$  выражают для экспортера и импортера легкость доступа к рынку, или условия многостороннего сопротивления для потоков, исходящих из страны  $i$  или входящих в страну  $j$ .

Классическая модель взаимодействия двух регионов была разработана Ч. Харрисом [18]. Модель представлена формулой:

$$V_{ij} = \frac{M_j}{R_{ij}}, \quad (2)$$

где  $V_{ij}$  — товарооборот между регионами  $i$  и  $j$ ;  $M_j$  — ВРП в  $j$ -м регионе;  $R_{ij}$  — расстояние между регионами.

Как указывают А. Каукин и Г. Идрисов [7], на товарооборот между двумя регионами влияет объем рынка всех остальных регионов, т. е. показатель, аналогичный обсуждавшемуся выше многостороннему сопротивлению — обстоятельство, не учтенное в данной формуле. В работе Гусейн-Заде и др. [3] в формулу (2) введен ВРП региона  $i$ . Подобное же уравнение, включающее ВРП двух регионов и расстояние между ними, использовано в работе Д. Мак-Калума [27].

С. Земцов и В. Бабуринов [5] проводили расчеты экономико-географического потенциала (EGP) регионов России, выделив в формуле межрегиональную ( $EGP^{Reg}$ ) и международную ( $EGP^{World}$ ) составляющие:

$$EGP^{All} = EGP^{Reg} + EGP^{World} = \sum_{j=1}^n \frac{M_j}{R_{ij}^a}, \quad (3)$$

где  $M_j$  — ВРП региона  $j$  или ВВП страны  $j$ ;  $R_{ij}$  — реальное расстояние между столицей искомого региона  $i$  и столицами других регионов или стран  $j$ ;  $n$  — общее число регионов и стран;  $a$  — эмпирический коэффициент, показывающий скорость, с которой потенциальное взаимодействие между регионами и странами убывает по мере роста расстояния между ними.

Для расчетов требовалось определить значение коэффициента  $a$ . Один из вариантов его оценки с учетом расстояний, выше которых экспорт уже нецелесообразен, предлагается в статье С. Земцова и В. Бабурина. В работе А. Каукина и Г. Идрисова [7] этот коэффициент для морского транспорта был равен двум.

Проведенный обзор показывает, что прибрежные города, судя по ряду показателей, отличаются более высокой экономической активностью. Авторы, изучавшие открытую экономику, региональные рынки, влияние границ на международную торговлю, дают оценку приграничному местоположению. В этих исследованиях, если экономические границы между странами предполагаются, судьба приграничных регионов неблагоприятна. Если же экономика открыта, то экономическая активность переориентируется на внешние рынки, а приграничные регионы получают выгоду от своего местоположения. Однако отличительные особенности географии торговли крупных городов и приграничных регионов исследованы не были.

Из теоретического обзора можно заключить, что гравитационное уравнение является основным инструментом исследования в ряде работ. Влияние на экспорт двух стран оказывает их ВВП, расстояние между ними, а также многостороннее сопротивление. Было установлено, что существенные результаты моделей, полученные для международной торговли, применимы к торговым отношениям между регионами. Так, на межрегиональную торговлю, кроме названных факторов, оказывает влияние объем рынка всех других регионов.

Были приложены значительные усилия, чтобы выявить дополнительные факторы, определяющие экспорт в направлениях «страна-страна» и в меньшей мере «регион-регион». Имеется достаточно исследований влияния на объемы международной торговли общей границы и общего языка, а также прочих факторов. Все эти дополнительные факторы входят в понятие «расстояние» и предполагают не только географические, но также экономические и культурные барьеры. Термином «многостороннее сопротивление» характеризуется окружение страны. Наконец, литературный поиск выявил исследование С. Земцова и В. Бабурина, где рассматриваются диагональные торговые потоки «регион-страна», а целью была оценка экспортного потенциала российских регионов.

В нашем исследовании выбор факторов и их компоновка обусловливается иной целью. В соответствии с определением глокализации как «одновременного существования унифицирующих и конкретизирующих тенденций» мы ставили цель, во-

первых, установить факторы, имеющие универсальное значение для экспорта всех субъектов (Северо-Западного федерального округа) и конкретное значение для некоторых из них, во-вторых, определить, насколько весомы эти конкретные переменные в сопоставлении с глобальными. Так же, как и в рассмотренных работах, предлагается некая авторская трактовка понятия «расстояние». Расстояние может быть «глобальным» и «глокальным». Количественная оценка расстояния такого типа, как мы полагаем, составляет научную новизну.

### Метод исследования

В современный период 2014 г. был последним (неполным) годом, когда влияние санкций не сказывалось на экспорте Российской Федерации, а общее падение мировой торговли еще не началось. Новая реальность, наступившая с 2015 г., является предметом самостоятельного изучения. Мы не исследуем вопроса о конце глобализации. По этой причине для анализа был выбран 2014 г. Рассматривались характеристики экспорта субъектов Северо-Западного федерального округа за 2014 г. Удаленность торговых партнеров расценивалась в физическом и экономическом измерении.

В свою очередь, физические расстояния были подразделены на глокальные и глобальные. Глокальная характеристика физического расстояния выражается тем, (1) относится страна импорта к Европейскому континенту (короткое расстояние) или нет (большое расстояние); имеется ли у экспортирующего региона с сопредельной страной (2) сухопутная граница или (3) общее море. В случаях 2 и 3 экспортирующий регион является приграничным (Архангельская, Калининградская, Ленинградская, Мурманская, Псковская области, Санкт-Петербург, Республика Карелия). Не являются приграничными Республика Коми, а также Вологодская и Новгородская области.

Глобальное расстояние выражалось индексом связанности линейных морских отгрузок на 2014 г., рассчитанных ЮНКТАД по каждой стране [24]. Экономическое расстояние определяется тем, относится ли страна-партнер к Таможенному союзу (Казахстан и Белоруссия), зоне свободной торговли СНГ (Молдова, Украина, Армения, Киргизия, Таджикистан, Туркмения), двухсторонней свободной торговле с РФ (Азербайджан, Узбекистан, Грузия). В этих случаях расстояние считалось коротким.

ВВП торгового партнера определялся как доля от мирового продукта. Из-за нехватки данных о ВВП торговые потоки с Британскими Виргинскими островами, Сирией, Сомали, Реюньоном, Палестиной, Южной Осетией, Мартиникой, КНДР, Гваделупой, Фарерскими островами, Кюрасао, Абхазией и Кубой были удалены.

Число товарных групп ТН ВЭД, отгруженных в каждом отдельном направлении, мы назвали «показателем разнообразия». Источником данных служила база таможенной статистики ФТС.

### Результаты исследования торговых потоков СЗФО

Десять субъектов СЗФО в 2014 г. имели 913 направлений экспорта в 141 страну. Было построено гравитационное уравнение для всей совокупности данных. Переменные уравнения:  $Y$  — объем экспорта, долл. США;  $x_1$  — ВВП стран-импортеров как доля от мирового;  $x_2$  — ВВП экспортирующего субъекта СЗФО как доля от ВВП СЗФО;  $x_3$  — индекс связанности, показывающий доступность страны-импортера для линейных судов;  $x_4$  — глокальный индекс физического расстояния, который показывает, является ли импортирующий регион Европой;  $x_5$  — глобальный индекс экономического расстояния, который указывает на существование торговых барьеров;  $x_6$  — глокальный двухсторонний индекс физического расстояния, который

указывает на существование сухопутных границ;  $x_7$  — глокальный двухсторонний индекс физического расстояния, который указывает на наличие общего моря;  $x_8$  — показатель разнообразия;  $x_9$  — население стран-импортеров.

В общем виде гравитационное уравнение имеет вид:

$$y = f(x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6, x_7, x_8, x_9) + \varepsilon, \quad (4)$$

где  $x_i, i = \overline{1, 9}$  — предикторы двух видов, количественные и качественные (категориальные);  $\varepsilon$  — случайная составляющая.

Пусть данная регрессионная модель является линейной. Для использования классического метода наименьших квадратов проверим допущение о нормальном распределении отклика с помощью формальных статистических критериев Шапиро, Андерсона-Дарлинга, Крамера, фон Мизеса и Колмогорова-Смирнова. Полученные результаты не позволяют принять данную гипотезу на уровне значимости 0,05. Поэтому данный метод применять нельзя. Классический метод наименьших квадратов для построения регрессионной модели использовать нельзя. Результаты оценки коэффициентов модели будут неэффективными.

Для улучшения качества исходных данных выполним логарифмирование отклика и примем допущение о виде модели:

$$\ln(y) = \beta_0 + \sum_{i=1}^9 \beta_i \ln(x_i) + \varepsilon. \quad (5)$$

Для преобразованного значения отклика была построена диаграмма «ящик с усами». Вид данной диаграммы, а также значения статистических критериев (например, значение критерия Андерсона-Дарлинга равно 0,77232, что соответствует уровню значимости 0,045) позволяют сделать вывод о том, что закон распределения отклика несущественно отличается от нормального. В силу того, что в модели присутствуют качественные переменные, введены их коды. Рассмотрены два кода 1 и 2 (признак отсутствует или присутствует). Такой код выбран в силу того, что в предложенной модели необходимо выполнить операцию логарифмирования.

Проверялась гипотеза о значимом влиянии рассматриваемых предикторов на отклик. С этой целью использовались методы дисперсионного анализа. В силу того, что число качественных предикторов равно четырем (является ли импортирующий регион Европой,  $x_4$ ; существуют ли торговые барьеры,  $x_5$ ; есть ли общая граница,  $x_6$ ; есть ли общее море,  $x_7$ ), следовало провести многофакторный дисперсионный анализ MANOVA. Однако он был бы несбалансированным, что ведет к дополнительным сложностям в интерпретации результатов. По этой причине были выполнены четыре однофакторных дисперсионных анализа, в ходе которых проверялась нулевая гипотеза о незначимом влиянии фактора на среднее значение отклика. В табл. 1 приведены результаты анализа для каждого фактора.

На основе табл. 1 можно сделать вывод, что все категориальные переменные влияют на отклик, и их следует включить в модель. Для оценки влияния на отклик количественных переменных была решена задача корреляционного анализа. В силу того, что отклик распределен по нормальному закону, использовалась парная корреляция Пирсона. Корреляционная матрица приведена в табл. 2.

Далее мы определяли пороговое значение коэффициента корреляции с помощью специальной функции `pwr.r.test` языка R. Для размера выборки около 900 наблюдений при уровне значимости критерия 0,05 и мощности критерия 0,95 получено критическое значение коэффициента корреляции с точностью до двух знаков, равное 0,12 при условии проверки двухсторонней гипотезы. Следовательно-

Таблица 1

**Результаты дисперсионного анализа четырех факторов**  
Table 1. The results of the dispersion analysis of four factors

| Фактор | Сумма квадратов | Среднее квадратов | Наблюдаемое значение критерия Фишера | Уровень значимости | Значим на уровне |
|--------|-----------------|-------------------|--------------------------------------|--------------------|------------------|
| $x_4$  | 248,2           | 248,208           | 33,278                               | 1,096e-08          | 0,001            |
| $x_5$  | 59,087          | 59,087            | 7,7059                               | 0,005618           | 0,050            |
| $x_6$  | 134,579         | 134,579           | 17,744                               | 2,78e-05           | 0,001            |
| $x_7$  | 453,1           | 453,1             | 62,651                               | 7,203e-15          | 0,001            |

Таблица 2

**Корреляционная матрица**  
Table 2. Correlation matrix

|             | $\log(y)$ | $\log(x_1)$ | $\log(x_2)$ | $\log(x_3)$ | $\log(x_8)$ | $\log(x_9)$ |
|-------------|-----------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| $\log(y)$   | 1         |             |             |             |             |             |
| $\log(x_1)$ | 0,416181  | 1           |             |             |             |             |
| $\log(x_2)$ | 0,201748  | -0,17055    | 1           |             |             |             |
| $\log(x_3)$ | 0,223594  | 0,590395    | -0,0619     | 1           |             |             |
| $\log(x_8)$ | 0,63767   | 0,1856      | 0,378728    | -0,02207    | 1           |             |
| $\log(x_9)$ | 0,328519  | 0,721471    | -0,07658    | 0,476769    | 0,090683    | 1           |

но (см. первый столбец корреляционной матрицы), все количественные предикторы имеют корреляционную связь с откликом и должны быть включены в регрессионную модель.

Была выполнена параметрическая идентификация регрессионной модели методом наименьших квадратов при допущениях Гаусса-Маркова. Результаты оценки параметров модели сведены в табл. 3.

Средняя стандартная ошибка отклика составляет 1,945. Скорректированное значение коэффициента детерминации равно 0,50. Наблюдаемое значение критерия Фишера равняется 102,6 при числе степеней свободы числителя равной 9 и числе степеней свободы знаменателя 892.

Полученные результаты позволяют сделать выводы о том, что модель адекватна по критерию Фишера на уровне значимости 0,05. Более 50% изменчивости отклика описано моделью. Все коэффициенты модели (кроме коэффициента при предикторе  $x_6$ ) значимы на уровне значимости 0,05. Далее проверялись допущения Гаусса-Маркова, которые были приняты для построения регрессионной модели: о нормальном распределении остатков; гомоскедастичности остатков, их некоррелированности, а также справедливости допущения о линейности модели. Проверка выполнялась графическими средствами языка R.

Полученные диагностические диаграммы регрессии свидетельствуют, что остатки не зависят от прогнозируемых значений отклика. Следовательно, зависимая переменная линейно связана с независимыми и связь между остатками и прогнозируемыми значениями отклика отсутствует. Вероятностная диаграмма подтверждает гипотезу о нормальном распределении остатков. Стандартизированные значения остатков практически лежат на прямой, расположенной под углом 45°. Остат-

**Результаты оценки параметров модели**  
Table 3. The results of estimation of model parameters

| Коэффициент модели | Значение коэффициента | Стандартная ошибка | Наблюдаемое значение критерия Стьюдента | Уровень значимости   |
|--------------------|-----------------------|--------------------|-----------------------------------------|----------------------|
| $b_0$              | 14,42                 | 0,90               | 15,92                                   | $< 2 \cdot 10^{-16}$ |
| $b_1$              | 0,24                  | 0,06               | 3,89                                    | 0,0001               |
| $b_2$              | 0,24                  | 0,09               | 2,54                                    | 0,01                 |
| $b_3$              | 0,20                  | 0,06               | 3,45                                    | 0,0006               |
| $b_4$              | -0,67                 | 0,25               | -2,68                                   | 0,007                |
| $b_5$              | -1,01                 | 0,39               | -2,58                                   | 0,01                 |
| $b_6$              | -0,89                 | 0,97               | -0,92                                   | 0,36                 |
| $b_7$              | -2,05                 | 0,62               | -3,33                                   | 0,0009               |
| $b_8$              | 1,16                  | 0,08               | 14,49                                   | $< 2 \cdot 10^{-16}$ |
| $b_9$              | 0,22                  | 0,07               | 3,39                                    | 0,0008               |

ки не зависят от значений отклика, т.е. допущение об их гомоскедастичности подтверждается.

Диаграмма зависимости остатков от показателя «напряженности» позволяет выявить точки «высокой напряженности», т.е. выбросы, удаление которых повысит качество модели. Удалим соответствующие значения, так как число наблюдений сравнительно велико, и вновь построим и верифицируем полученную модель. Результаты решения задачи регрессионного анализа для откорректированной выборки приведены в табл. 4. При этом средняя стандартная ошибка отклика составляет 1,91. Скорректированное значение коэффициента детерминации равно 0,5230. Наблюдаемое значение критерия Фишера равняется 108,5 при числе степеней свободы числителя равной 9 и числе степеней свободы знаменателя равном 889.

Таблица 4

**Результаты решения задачи регрессионного анализа**  
Table 4. The results of solving the problem of regression analysis

| Коэффициент модели | Значение коэффициента | Стандартная ошибка | Наблюдаемое значение критерия Стьюдента | Уровень значимости   |
|--------------------|-----------------------|--------------------|-----------------------------------------|----------------------|
| $x_0$              | 14,32                 | 0,89               | 16,09                                   | $< 2 \cdot 10^{-16}$ |
| $x_1$              | 0,23                  | 0,06               | 3,77                                    | 0,0002               |
| $x_2$              | 0,23                  | 0,09               | 2,51                                    | 0,01                 |
| $x_3$              | 0,19                  | 0,06               | 3,44                                    | 0,0006               |
| $x_4$              | -0,71                 | 0,24               | -2,93                                   | 0,004                |
| $x_5$              | -0,99                 | 0,39               | -2,57                                   | 0,01                 |
| $x_6$              | -0,87                 | 0,95               | -0,91                                   | 0,36                 |
| $x_7$              | -2,03                 | 0,61               | -3,35                                   | 0,0008               |
| $x_8$              | 1,18                  | 0,08               | 14,90                                   | $< 2 \cdot 10^{-16}$ |
| $x_9$              | 0,25                  | 0,06               | 3,93                                    | $9 \cdot 10^{-5}$    |

Полученные результаты позволяют сделать вывод, что качество модели немного улучшилось. (Повысились значения скорректированного коэффициента детерминации и критерия Фишера.) Итоговая проверка качества модели с помощью глобального критерия о целесообразности использования линейной модели, а также проверка по критериям асимметрии, эксцесса, линейности и гомоскедастичности дала результаты, представленные в табл. 5. В качестве порогового значения уровня значимости принято значение 0,05, традиционно используемое при проверках статистических моделей.

Далее модель исследовалась на предмет ее упрощения. Для этого оценивали рост значения коэффициента детерминации при добавлении отдельных предикторов. Задача была решена графическими средствами. Максимальные значения коэффициента детерминации обеспечиваются наличием в модели всех предикторов, кроме  $x_6$  (наличие общих границ). Поэтому он может быть из модели исключен. Исключение шестого фактора также практически не уменьшает значения коэффициента детерминации. Наличие только восьмого и девятого предикторов (показатель разнообразия и численность населения) уже обеспечивает значение коэффициента детерминации около 0,48.

Таким образом, выборочная регрессионная модель будет иметь вид:

$$\ln \hat{Y} = 13,73 + 0,23 \ln x_1 + 0,22 \ln x_2 + 0,19 \ln x_3 - 0,71 \ln x_4 + \\ - 0,94 \ln x_5 - 2,16 \ln x_7 + 1,20 \ln x_8 + 0,25 \ln x_9. \quad (6)$$

Поскольку модель проверялась и строилась на одной выборке, выполним ее проверку с помощью кросс-валидации. Зададим 10-кратную кросс-валидацию, в которой выборка разделяется на 10 подвыборок. Каждая из них выступает в роли контролирующей, а остальные 9 — в роли обучающих, по которым строится модель. В результате построим 10 регрессионных моделей и усредним результаты регрессионного анализа для каждой из десяти моделей. Это позволит найти усредненное значение коэффициента детерминации.

Качество использования модели для прогнозирования неизвестных значений отклика для новых данных найдем по разнице  $\Delta = R_{adj}^2 - R_{cross}^2$ . В результате проведенного моделирования получили среднее значение скорректированного коэффициента детерминации 0,5133. Таким образом, разница между первоначально рассчитанным коэффициентом детерминации и полученным средним значением составляет лишь  $\Delta = R_{adj}^2 - R_{cross}^2 = 0,01$ . Разница невелика, следовательно, модель может быть использована для решения задач прогнозирования.

После преобразования суммы логарифмов в логарифм произведения можно получить модель в мультипликативной форме:

Таблица 5

**Результаты итоговой проверки качества модели**  
Table 5. The results of the final quality check of the model

| Критерий             | Величина | Уровень значимости | Значимость на уровне 0,05 |
|----------------------|----------|--------------------|---------------------------|
| Глобальный критерий  | 1,43     | 0,84               | Не значимы                |
| Асимметрия           | 0,16     | 0,69               | Не значимы                |
| Эксцесс              | 0,09     | 0,77               | Не значимы                |
| Функциональной связи | 1,17     | 0,28               | Не значимы                |
| Гетероскедастичность | 0,006    | 0,94               | Не значимы                |

$$\hat{Y} = 921926 \left( \frac{x_1^{0,23} x_2^{0,23} x_3^{0,19} x_8^{1,2} x_9^{0,25}}{x_4^{0,71} x_5^{0,94} x_7^{2,16}} \right). \quad (7)$$

С использованием полученной модели установлено, что экспорт субъекта СЗФО определяется двумя признаками глокальности: присутствием общего моря и принадлежностью страны импорта к Европейскому континенту, а наличие общих сухопутных границ не играет существенной роли. Определяющими экспорт признаками глобальности являются связанность, ВРП экспортирующего субъекта РФ, ВВП страны-импортера, численность населения страны-импортера. Обратная взаимосвязь установлена с экономическим расстоянием, выраженным через торговые барьеры.

Определим вес каждого предиктора как его влияние на дисперсию отклика. Метод определения веса приведен в публикации Р. Кабаковой [6] со ссылкой на Джонсона. Полученные значения весов сведены в табл. 6.

Как следует из колонки «Вес» таблицы, на отклик наиболее сильно влияют три переменные —  $x_1$ ,  $x_8$ ,  $x_9$ , в сумме составляющие более 73% изменчивости отклика. Регрессионная статистика модели приведена в табл. 7. При этом средняя стандартная ошибка отклика составляет 1,94. Скорректированное значение коэффициента детерминации равно 0,50. Наблюдаемое значение критерия Фишера равняется 303,7 при числе степеней свободы числителя равной 3 и числе степеней свободы знаменателя равном 895.

Модель в мультипликативной форме для данных факторов имеет вид:

$$Y = 49670(x_1^{0,31} \cdot x_8^{1,40} \cdot x_9^{0,19}). \quad (8)$$

Таким образом, на размер экспорта влияют, в первую очередь, ВВП стран-импортеров, показатель разнообразия и численность населения. Вклад первого фактора в дисперсию отклика составляет 17%, второго — 72% и третьего — 10%.

Таблица 6

**Значения весов предикторов**  
Table 6. Predictor weight values

| Предиктор   | Вес   | Предиктор   | Вес   |
|-------------|-------|-------------|-------|
| $\log(x_1)$ | 13,26 | $\log(x_5)$ | 3,66  |
| $\log(x_2)$ | 6,36  | $\log(x_7)$ | 6,44  |
| $\log(x_3)$ | 5,20  | $\log(x_8)$ | 50,05 |
| $\log(x_4)$ | 4,93  | $\log(x_9)$ | 10,11 |

Таблица 7

**Регрессионная статистика упрощенной модели**  
Table 7. The regression statistics of the simplified model

| Коэффициент модели | Значение коэффициента | Стандартная ошибка | Наблюдаемое значение критерия Стьюдента | Уровень значимости   |
|--------------------|-----------------------|--------------------|-----------------------------------------|----------------------|
| $b_0$              | 10,81                 | 0,18               | 59,73                                   | $< 2 \cdot 10^{-16}$ |
| $b_1$              | 0,32                  | 0,05               | 6,58                                    | $8 \cdot 10^{-11}$   |
| $b_8$              | 1,40                  | 0,06               | 24,40                                   | $< 2 \cdot 10^{-16}$ |
| $b_9$              | 0,19                  | 0,06               | 3,28                                    | 0,001                |

## Экспорт приграничных регионов и глобального города Санкт-Петербурга

Для приграничных регионов анализировались три фактора глокальности (принадлежность страны-партнера к Европе, наличие общих границ и моря) и один глобальный (экономическая интеграция). При больших объемах экспорта имеет значение наличие общих границ и моря (первые 475 направлений по объему экспорта связывают страны с общими границами). Однако самый большой объем экспорта — из Ленинградской области в Нидерланды — осуществлялся в отсутствие общего моря. В то же время, два других исследуемых признака — принадлежность страны-партнера к Европейскому континенту и таможенному союзу — встречались при всех объемах экспорта. Те же закономерности характерны и для показателя разнообразия: страны, в которые в течение года были отгружены всего две товарные группы по ТН ВЭД, не имеют с регионом ни общих границ, ни общего моря. Однако самый диверсифицированный экспорт (94 и 85 товарных групп соответственно) наблюдался из Санкт-Петербурга в Беларусь и Казахстан при отсутствии общих границ или моря.

Глобальными признаками были наличие порта в экспортирующем регионе и индекс морской связанности. Объемы экспорта не зависели от наличия или отсутствия порта. Взаимосвязь экспорта и связанности отсутствует. Корреляционный анализ показал наличие малозначимой ( $R^2 = 0,394$ ) зависимости экспорта приграничного субъекта СЗФО от ВВП торгового партнера. Двухсторонний экспорт приграничного субъекта не зависел также от его собственного ВРП.

Таким образом, выявлены следующие существенные характеристики приграничной торговли. При существовании общих сухопутных границ или моря экспорт осуществляется только в объемах выше среднего. Нет ни одного экспортного направления между приграничными партнерами, по которым была бы отгружена только одна или две товарные группы. Корреляция между объемом экспорта и ВВП торгового партнера является низкой. Не было выявлено ни одного глобального признака, который бы характеризовал торговлю приграничных субъектов.

Экспорт Санкт-Петербурга может быть описан следующим гравитационным уравнением с достоверностью  $R^2 = 0,58$ :

$$Y = 6 \cdot 10^8 \left( Y x_1^{0,8} \cdot x_2^{0,3} / x_3^3 \cdot x_4^{4,7} \right), \quad (9)$$

где  $x_1$  — ВВП страны-партнера;  $x_2$  — индекс связанности линейного судоходства ЮНКТАД, определенный для страны-партнера на 2014 г.;  $x_3$  — индекс физического расстояния, отражающий при его меньшем значении принадлежность страны-партнера к Европейскому континенту;  $x_4$  — индекс экономического расстояния, отражающий уровень экономической интеграции.

Гравитационное уравнение для глобального города является более значимым, чем для федерального округа в целом. Экспорт города зависит от глобальных показателей, которые не сказывались на экспорте приграничных субъектов — это уровень региональной экономической интеграции страны и индекс связанности линейного судоходства. Установлена также зависимость от одного глобального показателя, отражающая местоположение города, — это принадлежность страны-импортера к Европейскому континенту.

## Выводы

Глобализация является одним из ключевых явлений в мировой экономике. Однако исследователи торговой политики, применявшие гравитационное уравнение

к глобальным и региональным торговым потокам, не ставили задачи оценить роль так называемых «глокальных» признаков расстояния в сопоставлении их с глобальными.

Гравитационное уравнение, характеризующее основные закономерности экспорта субъектов СЗФО, содержит только два глокальных признака — общее море и Европейский континент, слабо влияющих на дисперсию отклика (6% и 4,9% соответственно). Влияния общих границ не установлено.

Полученное нами гравитационное уравнение является вкладом в теорию глобализации, позволившим количественно оценить пути выхода региональных сообществ на внешний рынок, — доля глокальных факторов во внешнеторговых потоках оценивается в 11%. Наличие общего моря важнее, чем сухопутные границы. Выявлены признаки, отличающие торговлю приграничных субъектов: торговля осуществляется только в объемах выше среднего; по каждому двухстороннему направлению отгружаются товары трех или более товарных групп. Данные признаки говорят о существовании стабильного экспорта в приграничных областях.

Глобальные переменные в их торговле не играют значимой роли. Для Санкт-Петербурга связь с глобальными признаками является более значимой, чем для СЗФО в целом. Этим сделан вклад в представление о гетерогенности экспортирующих регионов в рамках новейших теорий торговли.

Практическое значение проведенного исследования состоит в том, что для рассмотренных субъектов Северо-Запада важность торговли со странами Европы не вызывает сомнения — данная переменная присутствует во всех гравитационных уравнениях. Для развития и поддержания торгово-экономических отношений субъекты СЗФО могут использовать в качестве инструмента сотрудничества, даже в условиях политической напряженности, соглашения о внешних связях.

## Литература

1. Бабецкая-Кухарчук О., Морель М. Переход к рынку в России и его влияние на международную интеграцию: препринт. М. : ГУ ВШЭ, 2003.
2. Грицаенко Е. А. Внешнеторговые связи России в региональном развитии: автореф. дис. ... д-ра геогр. наук. М. : Ин-т географии РАН. 2006. 44 с.
3. Гусейн-Заде С. М., Михеева В. С., Ханин С. Е. Моделирование территориальных социально-экономических систем // Вестник Московского университета. (Серия 5. География). 1988. № 3. С. 14–20.
4. Жиряева Е. В., Дариева Ю. Ц., Банзаров Д. Ц. Анализ особенностей внешней торговли приграничных субъектов России // Управленческое консультирование. 2013. № 7. С. 66–73.
5. Земцов С. П., Бабурин В. Л. Оценка потенциала экономико-географического положения регионов России // Экономика региона. 2016. Т. 12. Вып. 1. С. 117–138.
6. Кабаков Р. R в действии. Анализ и визуализация данных в программе R. М. : ДМК Пресс, 2016.
7. Каукин А. С., Идрисов Г. И. Гравитационная модель внешней торговли России. Случай большой по площади страны с протяженной границей // Экономическая политика. 2013. № 4. С. 133–154.
8. Макарычев А. С. Глобальное и локальное: меняющаяся роль государства в управлении пространственным развитием // Политическая наука. 2003. № 3. С. 8–27.
9. Региональное развитие: опыт России и Европейского Союза / отв. ред. А. Г. Гранберг. М. : Экономика. 2000.
10. Тишутина О. И. Методология и стратегия обеспечения устойчивости доходной базы бюджетов приграничных субъектов Российской Федерации: автореф. дисс. ... д-ра экон. наук. Саратов. 2008.
11. Хелпман Э. Понимание мировой торговли. М. : Изд-во Института Гайдара. 2017.
12. A practical Guide to Trade Policy Analysis. UNCTAD. 2012 [Электронный ресурс]. URL: [https://www.wto.org/english/res\\_e/publications\\_e/wto\\_unctad12\\_e.pdf](https://www.wto.org/english/res_e/publications_e/wto_unctad12_e.pdf) (дата обращения: 20.04.2018).

13. *Anderson J. E., Wincoop E.* Gravity with gravitas: a solution to the border puzzle // *American Economic Review*. 2003. 93. P. 170–192.
14. *Bauman Z.* Glokalizacja, czyli komu globalizacja, a komu lokalizacja // *Studiasgcjologiczne*. W-wa. 1997. N 3. S. 53–69.
15. *Blatter J.* Glocalization // *Encyclopædia Britannica*. [Электронный ресурс]: <https://www.britannica.com/topic/glocalization> (дата обращения: 20.04.2018).
16. *Elizondo P. L., Krugman P.* Trade Policy and Third World Metropolis // *Journal of Development Economics*. 1996. Vol. 4. P. 137–150.
17. *Fujita M., Krugman P., Venables A. J.* The Spatial Economy: Cities, Regions, and International Trade. The MIT Press. Cambridge. Massachusetts. 1999.
18. *Harris C. D.* The Market as a Factor in the Localization of Industry in the United States // *Annals of the Association of American Geographers*. 1954. 44. N 4. P. 315–348.
19. *Hettne B.* Globalization and the New Regionalism. L. 1999. P. 7–8.
20. *Hoover E., Eloranta E., Holmström J.* Managing the Demand-Supply Chain. John Wiley & sons, Inc. 2001.
21. *House J. W.* Frontier on the Rio Grande: A Political Geogrpahy of Development and Social Deprivation. Oxford, 1982.
22. *Jonsson C., Tagi S., Tornqvist G.* Organizing European space. L., Thousand Oaks. New Delhi. 2000. P. 156.
23. *Krugman P.* What's New about the New Economic Geography? // *Oxford Review of Economic Policy*. 1998. Vol. 14. N 2.
24. *Liner Shipping Connectivity Index*. 2017. UNCTAD. [Электронный ресурс]. URL: <http://unctad.org/en/Pages/DTL/TTL/Infrastructure-and-Services.aspx>
25. *Lösch A.* Die räumliche Ordnung der Wirtschaft, 2 Auflage. 1944.
26. *Martin P., Ottaviano G. M.* Growing Locations: Industry location in a model of endogenous growth // *European Economic Review*. 1999. Vol. 43. P. 281–302.
27. *McCallum J.* National borders matter: Canada-US. Regional trade patterns // *The American Economic Review*. Vol. 85. N 3. 1995. P. 615–623.
28. *Niebuhr A., Stiller S.* Integration effect in border region — a survey of economic theory and empirical studies // *HWWA discussion paper*. Hamburg Institute of International Economics. 2002. N 179.
29. *Ohlin B.* Interregional and International Trade. 3rd edition. Harvard University Press. Cambridge. Massachusetts. 1967.
30. *Ohmae K.* The end of the national state: The rise of regional economies L.: Harper Collins. 1995. X.
31. *Rauch J. E.* Comparative Advantage, Geographic Advantage and the Volume of Trade // *The Economic Journal*. 1991. Vol. 101. P. 1230–1244.
32. *Robertson R.* Glocalization: Time-Space and Homogeneity-Heterogeneity / Eds. M. Featherstone, S. Lash, R. Robertson // *Global Modernities*. L.: 1995.
33. *Tinbergen J.* Shaping the world economy [Text] (New York: Twentieth Century Fund) 1962.

#### Об авторах:

**Жиряева Елена Васильевна**, доцент кафедры экономики и финансов Северо-Западного института управления РАНХиГС (Санкт-Петербург, Российская Федерация), кандидат технических наук, доцент; [lenaonline@inbox.ru](mailto:lenaonline@inbox.ru)

**Наумов Владимир Николаевич**, заведующий кафедрой бизнес-информатики, математических и статистических методов Северо-Западного института управления РАНХиГС (Санкт-Петербург, Российская Федерация), кандидат технических наук, доктор военных наук, профессор; [naumov122@list.ru](mailto:naumov122@list.ru)

#### References

1. *Babetskaya-Kukharchuk O., Morell M.* Transition to the market in Russia and its influence on the international integration: Pre-print. M. : SU HSE, 2003. (In rus)
2. *Gritsaienko E. A.* The foreign trade communications of Russia in regional development: dissertation abstract. 2006. 44 p. (In rus)
3. *Guseyn-Zade S. M., Mikheeva V. S., Khanin S. E.* Modeling of territorial social and economic systems // *Bulletin of the Moscow university [Vestnik Moskovskogo universiteta]*. (Series 5. Geography). 1988. N 3. P. 14–20. (In rus)

4. Zhiryayeva E. V., Darieva Yu. Ts., Banzarov D. Ts. Analysis of features of foreign trade of border subjects of Russia // Administrative consulting [Upravlencheskoe konsul'tirovanie]. 2013. N 7. P. 66–73. (In rus)
5. Zemtsov S. P., Baburin V. L. Assessment of potential of an economical geographical location of regions of Russia // Economy of Region [Ekonomika regiona]. 2016. V. 12. Issue 1. P. 117–138. (In rus)
6. Kabakov R. R in action. Data analysis with graphics with R. M. : DMK Press, 2016. 588 p. (In rus)
7. Kaukin A. S., Idrisov G. I. Gravitational model of foreign trade of Russia. A case of the country, big on the area, with extended border // Economic policy [Ekonomicheskaya politika]. 2013. N 4. P. 133–154.
8. Makarychev A. S. Global and local: the changing role of the state in management of spatial development // Political science [Politicheskaya nauka]. 2003. N 3. P. 8–27. (In rus)
9. Regional development: experience of Russia and the European Union / ex. edition A. G. Granberg. M. : Economy. 2000. 435 p. (In rus)
10. Tishutina O. I. Methodology and strategy of ensuring stability of profitable base of budgets of border territorial subjects of the Russian Federation: doctoral dissertation abstract. Saratov. 2008. 36 p. (In rus)
11. Helpman E. Understanding Global Trade. M. : Publishing house of Gaidar Institute. 2017. 312 p. (In rus)
12. A practical Guide to Trade Policy Analysis. UNCTAD. 2012 [Electronic resource]. URL: [https://www.wto.org/english/res\\_e/publications\\_e/wto\\_unctad12\\_e.pdf](https://www.wto.org/english/res_e/publications_e/wto_unctad12_e.pdf) (дата обращения: 20.04.2018).
13. Anderson J. E., Wincoop E. Gravity with gravitas: a solution to the border puzzle // American Economic Review. 2003. 93. P. 170–192.
14. Bauman Z. Glocalization, or to whom globalization, and to whom localization // Studiasgcjologiczne. W-wa. 1997. N 3. P. 53–69. (In Polish)
15. Blatter J. Glocalization // Encyclopædia Britannica. [Electronic resource]: <https://www.britannica.com/topic/glocalization> (дата обращения: 20.04.2018).
16. Elizondo P. L., Krugman P. Trade Policy and Third World Metropolis // Journal of Development Economics. 1996. Vol. 4. P. 137–150.
17. Fujita M., Krugman P., Venables A. J. The Spatial Economy: Cities, Regions, and International Trade. The MIT Press. Cambridge. Massachusetts. 1999.
18. Harris C. D. The Market as a Factor in the Localization of Industry in the United States // Annals of the Association of American Geographers. 1954. 44. N 4. P. 315–348.
19. Hettne B. Globalization and the New Regionalism. L. 1999. P. 7–8.
20. Hoover E., Eloranta E., Holmström J. Managing the Demand-Supply Chain. John Wiley & sons, Inc. 2001.
21. House J. W. Frontier on the Rio Grande: A Political Geogrpahy of Development and Social Deprivation. Oxford, 1982.
22. Jonsson C., Tagi S., Tornqvist G. Organizing European space. L., Thousand Oaks. New Delhi. 2000. P. 156.
23. Krugman P. What's New about the New Economic Geography? // Oxford Review of Economic Policy. 1998. Vol. 14. N 2.
24. Liner Shipping Connectivity Index. 2017. UNCTAD. [Electronic resource]. URL: <http://unctad.org/en/Pages/DTL/TTL/Infrastructure-and-Services.aspx>
25. Lösch A. Territorial order of economy, 2nd edition. 1944. (In German)
26. Martin P., Ottaviano G. M. Growing Locations: Industry location in a model of endogenous growth // European Economic Review. 1999. Vol. 43. P. 281–302.
27. McCallum J. National borders matter: Canada-US. Regional trade patterns // The American Economic Review. Vol. 85. N 3. 1995. P. 615–623.
28. Niebuhr A., Stiller S. Integration effect in border region — a survey of economic theory and empirical studies // HWWA discussion paper. Hamburg Institute of International Economics. 2002. N 179.
29. Ohlin B. Interregional and International Trade. 3rd edition. Harvard University Press. Cambridge. Massachusetts. 1967.
30. Ohmae K. The end of the national state: The rise of regional economies L.: Harper Collins. 1995. X.
31. Rauch J. E. Comparative Advantage, Geographic Advantage and the Volume of Trade // The Economic Journal. 1991. Vol. 101. P. 1230–1244.

32. *Robertson R.* Glocalization: Time-Space and Homogeneity-Heterogeneity / Eds. M. Featherstone, S. Lash, R. Robertson // *Global Modernities*. L.: 1995.
33. *Tinbergen J.* Shaping the world economy [Text] (New York: Twentieth Century Fund) 1962.

**About the authors:**

**Elena V. Zhiryaeva**, Associate Professor of the Chair of Economy and Finance of North-West institute of management of RANEPA (St. Petersburg, Russian Federation), PhD in Technical Sciences, Associate Professor; lenaonline@inbox.ru

**Vladimir N. Naumov**, Head of the Chair of Business informatics, mathematics and statistical methods of North-West institute of management of RANEPA (St. Petersburg, Russian Federation), PhD in Technical Sciences, Doctor of Science (Military Science), Professor; naumov122@list.ru