

Д.А. Изотов

Институт экономических исследований ДВО РАН, Хабаровск

## Оценка интенсивности торгово-экономических взаимодействий Дальнего Востока России: структурный подход

**Аннотация.** На основе собранных и проанализированных статистических данных определены масштабы торговли дальневосточных регионов с местным, макрорегиональным, отечественным и зарубежным рынками. Оценка интенсивности торговли дальневосточных регионов осуществлялась путем сопоставления результатов, полученных в рамках лог-линейной и мультипликативной форм гравитационной зависимости. Определено отклонение интенсивности торговли дальневосточных регионов в пользу национального рынка. Для определения структуры воздействия факторов, динамики и направления влияния независимых переменных был выбран инвариантный способ оценки интенсивности торговли с различными рынками. Сопоставление полученных значений показало, что по сравнению с мультипликативной для лог-линейной формы наблюдалась значительная переоценка влияния транспортных издержек и наличия границы с зарубежной страной; для торговли Дальнего Востока с отечественным рынком и со странами АТР значения интенсивности торговли существенно занижались. На основе оценок, полученных в рамках мультипликативной формы, обнаружено подавление сравнительной интенсивности торговли дальневосточных регионов с национальным и зарубежным рынками в динамике, что может объясняться отклонением интенсивности торговли регионов Дальнего Востока в пользу местных рынков.

**Ключевые слова:** *интенсивность торговли, структурные и институциональные переменные, транспортные издержки, гравитационная зависимость, лог-линейная форма, мультипликативная форма, местный рынок, национальный рынок, зарубежный рынок, страны АТР, Дальний Восток России.*

Классификация JEL: F14, R1.

DOI: 10.31737/2221-2264-2021-52-46

### Введение

Исторически характерной особенностью дальневосточных регионов является внешнеэкономическая открытость внешним рынкам (Минакир, 2006). Ввиду значительных расстояний от основных рынков России, расположенных в западной части страны, регионы Дальнего Востока на протяжении последней четверти века тесно связаны с зарубежным рынком, преимущественно стран Азиатско-Тихоокеанского региона (АТР)<sup>1</sup>. Регионы Дальнего Востока плотно интегрированы в национальную экономику, и их устойчивое экономическое функционирование обеспечивает расширение торговых взаимосвязей с другими российскими регионами и между собой. Помимо перечисленных внешнеторговых взаимодействий регионов Дальнего Востока выделяются торговые потоки внутри дальневосточных регионов, которые играют ведущую роль с точки зрения поддержания рыночного равновесия и устойчивости воспроизводственного процесса (Минакир и др., 2020).

<sup>1</sup> В конце 2018 г. к Дальнему Востоку была присоединена Республика Бурятия и Забайкальский край, т.е. с 2019 г. в макрорегион стало входить 11 регионов. В настоящем исследовании оценки приведены для периода 1999–2018 гг., т.е. для 9 регионов.

Каждый дальневосточный регион (как и любой другой) характеризуется следующей структурой торговых взаимодействий: 1) *торговля на местном рынке*, т.е. внутрирегиональная торговля; 2) *торговля с рынком макрорегиона* – торговые взаимодействия между дальневосточными регионами; 3) *торговля с отечественным рынком* – торговые взаимодействия регионов Дальнего Востока с остальными регионами России; 4) *торговля с зарубежным рынком* – торговые взаимодействия дальневосточных регионов с зарубежными странами. Соответственно, торговые взаимодействия с национальным рынком регионов Дальнего Востока включают два элемента: торговлю внутри макрорегиона и торговлю с отечественным рынком в целом.

Для регионов Дальнего Востока интенсификация торгово-экономических взаимосвязей как с зарубежными странами, так и дальневосточными и остальными российскими регионами является необходимым условием успешного функционирования экономики, что, в свою очередь, предполагает снижение различных издержек, препятствующих взаимной торговле. Одним из способов определения совокупности торгово-экономических издержек, возникающих вследствие пересечения товаром какой-либо границы, является оценка эффекта границ на основе гравитационного моделирования (Anderson, 1979; Anderson, Wincoop, 2003): увеличение (снижение) данного эффекта следует понимать как снижение (увеличение) интенсивности торговых взаимодействий между анализируемыми объектами.

В качестве теоретической модели для получения количественной оценки интенсивности торговли используется гравитационное уравнение (Anderson, Wincoop, 2003):

$$x_{ij} = \frac{y_i y_j}{y^W} \left( \frac{t_{ij}}{P_i P_j} \right)^{1-\sigma}, \quad (1)$$

где  $x_{ij}$  – товаропоток из страны  $i$  в страну  $j$ ;  $y_i$  – размер экономики страны  $i$ ;  $y_j$  – размер экономики страны  $j$ ;  $y^W$  – размер мировой экономики;  $P_i$  и  $P_j$  – цены в стране  $i$  и  $j$  соответственно<sup>2</sup>;  $\sigma$  – постоянная эластичность замещения в потреблении товаров в стране  $j$  к товарам, ввезенным из страны  $i$ ;  $t_{ij}$  – издержки (барьеры) двусторонней торговли между странами  $i$  и  $j$ , представленные в виде  $t_{ij} = b_{ij} d_{ij}^\rho$ , где  $b_{ij}$  – эффект границ между странами  $i$  и  $j$ , определяющийся как  $b_{ij} = b^{1-\delta_{ij}}$  ( $\delta_{ij}$  – фиктивная переменная, принимающая значение, равное единице для какого-либо признака<sup>3</sup>, характеризующего торговые взаимодействия, и ноль в противном случае);  $d_{ij}$  – физическое расстояние между  $i$  и  $j$ ;  $\rho$  – эластичность торговых издержек по расстоянию.

<sup>2</sup> В  $P_i$  и  $P_j$  агрегируются все двусторонние торговые барьеры, с которыми сталкиваются страна-экспортер и страна-импортер соответственно. Данные величины получили название показателей «многостороннего сопротивления торговле» (Шумилов, 2017). Поэтому  $P_i$  отражает внешнее многостороннее сопротивление торговле для страны-экспортера  $i$ ;  $P_j$  – внутреннее многостороннее сопротивление торговле для страны-импортера  $j$ .

<sup>3</sup> В основу могут быть положены, как структурные (географическое распределение торгующих объектов), так и институциональные (наличие границы, общность языка, вхождение в прошлом в единую колониальную систему и т.д.) переменные.

Теоретическая модель (1) может быть оценена двумя способами, представляющими две эквивалентные формы, но допускающие различные методы оценивания. Первая нелинейная по параметрам форма допускает применение линейного метода наименьших квадратов (МНК) (далее – лог-линейная форма). Другая форма применения линейного МНК не допускает. В последние годы широкое распространение получила оценка гравитационной модели в мультипликативной форме для учета нулевых наблюдений, поскольку использовать стандартную методику оценки нелинейных моделей нецелесообразно (Шумилов, 2017). Поэтому вторая форма оценки зависимости (1) далее будет пониматься как мультипликативная форма. Результаты оценки, полученные в рамках лог-линейной и мультипликативной форм, могут различаться с точки зрения влияния объясняющих переменных (Kareem, Kareem, 2014).

Исходя из предположения о существовании лог-линейной формы зависимости между торговым потоком и объясняющими его переменными, оценивались: потенциал двусторонней торговли (Benedictis, Vicarelli, 2005), изменение в структуре торговых взаимодействий (Caporale, Sova A., Sova R., 2015), эффективность мер государственной политики (Goodwin, Pierola Castro, 2015), в том числе для торговых потоков регионов с национальным и зарубежным рынками (Daumal, Zignago, 2008; Guilhoto, Siroën, Yücer, 2015). Гипотеза о существовании мультипликативной формы гравитационной зависимости дала основание для получения оценок сравнительных издержек для торговли товарами (Agnosteva, Anderson, Yotov, 2014) и услугами (Anderson, Milot, Yotov, 2014); эффекта экономии от масштаба (Anderson, Vesselovsky, Yotov, 2016) и транспортных издержек на товарных рынках (Anderson, Yotov, 2010); эффекта отклонения в пользу домашнего рынка (Anderson, Yotov, 2011); эффекта создания торгово-экономических объединений (Bergstrand, Larch, Yotov, 2015) и интервалов транспортных издержек (Anderson, Yotov, 2012).

Применительно к российской экономике гравитационные модели для оценки интенсивности торговли использовались преимущественно в лог-линейной форме для определения потенциала интеграции России в глобальную экономику (Lissovlik B., Lissovlik Y., 2004) и со странами ближнего зарубежья (Липин, Полякова, 2014), а также для взаимодействия регионов России с зарубежным рынком (Каукин, Идрисов, 2013). Для регионов Дальнего Востока выделяются исследования, построенные на основе оценок лог-линейной формы гравитационной модели для определения эффекта границ с зарубежной страной (Рыжова, 2013) и национальным рынком (Ясеновская, 2006).

Как для лог-линейной, так и мультипликативной форм гравитационных зависимостей накоплены эмпирические оценки, подтверждающие отклонение интенсивности торговли региональных экономик в пользу национального рынка (Havranek, Irsova, 2017). Действительно,

в предыдущих исследованиях автора (Изотов, Тошков, 2017, 2018) на основе оценки лог-линейной формы (1) было обнаружено отклонение интенсивности торговли дальневосточных регионов в пользу национального рынка. Однако, как показали некоторые исследования (Santos Silva, Tenreyro, 2006; Arvis, Shepherd, 2011; Fally, 2015), с точки зрения оценки интенсивности торговли (Anderson, Wincoop, 2003) использование лог-линейной формы приводит зачастую к завышению оценок (по причине наличия гетероскедастичности) по сравнению с результатами, полученными на основе мультипликативной формы.

Тем не менее можно предположить, что отклонение интенсивности торговли региональных экономик Дальнего Востока в пользу национального рынка может быть обнаружено, исходя из оценок, полученных как на основе лог-линейной, так и мультипликативной форм гравитационной зависимости. Говоря иначе, с точки зрения структуры воздействия факторов, динамики и направленности влияния независимых переменных применение двух типов гравитационных зависимостей для оценки торговых взаимодействий регионов Дальнего Востока является инвариантным. При подтверждении данного предположения необходимо определить достоверные оценки интенсивности торговли дальневосточных регионов при сопоставлении коэффициентов, полученных на основе лог-линейной и мультипликативной форм одной и той же гравитационной зависимости<sup>4</sup>.

Целью настоящего исследования является оценка интенсивности торговли регионов Дальнего Востока в рамках структуры их взаимодействий с различными рынками.

Количественная оценка сравнительной интенсивности торговли регионов Дальнего Востока при их взаимодействии с различными рынками затруднена недостаточным отражением данных в российской статистике. Поэтому для определения долгосрочных тенденций сравнительной оценки интенсивности торговых взаимодействий важной задачей исследования является формирование единого массива, отражающего структуру торговых взаимодействий регионов Дальнего Востока, на основе восстановленных и собранных воедино разрозненных статистических данных.

Соответственно, исследование включает решение следующих задач: 1) формирование единого массива статистических показателей, отражающих торговый обмен дальневосточных регионов с различными рынками, размер соответствующих экономик и физические расстояния между объектами; 2) формирование методики оценки гравитационной зависимости в рамках лог-линейной и мультипликативной форм; 3) оценка сравнительной интенсивности торговли регионов Дальнего Востока в рамках структуры их взаимодействий с различными рынками на основе двух способов оценки; 4) определение достоверных оценок интенсивности торговых взаимодействий дальневосточных регионов.

<sup>4</sup> Соответственно, даже если отклонение интенсивности торговли регионов Дальнего Востока в пользу отечественного рынка не будет обнаружено в рамках мультипликативной формы, необходимо найти более достоверные оценки, исходя из формальных критериев сравнения результатов между двумя способами оценки гравитационной зависимости.

В настоящем исследовании к Дальнему Востоку (Дальневосточный федеральный округ – ДФО) по состоянию на 2018 г. относятся девять субъектов РФ: Амурская область, Еврейская автономная область, Камчатский край, Магаданская область, Приморский край, Республика Саха (Якутия), Сахалинская область, Хабаровский край и Чукотский автономный округ. Модель (1) первоначально использовалась для одного года, т.е. для кросс-секций. В настоящем исследовании модель (1) строится на основе панельных данных, основываясь на последующих исследованиях данной модели (Olivego, Yotov, 2012), в которых она приобрела уже динамические свойства.

## 1. Массив данных и методика оценки

### 1.1. Торговые взаимодействия

В соответствии с методическими рекомендациями (Yotov et al., 2016) для получения сбалансированной оценки в гравитационную модель необходимо включить торговлю на внутреннем рынке изучаемой страны (региональной экономики). В настоящем исследовании массив данных, отражающих динамику внутренней торговли регионов Дальнего Востока и их торговые взаимодействия с национальным рынком, включает скорректированные статистические показатели ввоза и вывоза потребительских товаров и продукции производственно-технического назначения за два десятилетия (1999–2018 гг.), досчитанные на основе данных Федеральной службы государственной статистики (ФСГС) России, а также отраслевой статистики.

Корректировка региональных показателей ввоза и вывоза потребительских товаров и продукции производственно-технического назначения осуществлялась в два этапа. На первом этапе в связи с отсутствием стоимостных объемов ввоза и вывоза товаров по российским регионам за 2017–2018 гг. значения этих показателей были оценены на основе имеющейся информации о физических объемах и индексах цен производителей, приведенных в базах данных ФСГС России по всем исходным укрупненным товарным группам (более 200 товарных групп).

На втором этапе были оценены стоимостные объемы торговли промежуточными продуктами, которые поэтапно исключались из статистики ввоза и вывоза ФСГС России, поскольку согласно Указаниям по заполнению форм федерального статистического наблюдения № 1 (вывоз) и № 3-СБ (вывоз) статистика ввоза и вывоза регионов России стала формироваться только продукцией переработки. Значения исключенных товарных групп из статистики ввоза и вывоза<sup>5</sup> были досчитаны на основе экспертных оценок, а также отраслевой статистики и суммированы с имеющимися показателями торговли регионов Дальнего Востока с национальным рынком.

Массив показателей, характеризующих торговлю дальневосточных регионов с зарубежными странами, основывался на данных статистики Федеральной таможенной службы России по формам 1-ТС и 2-ТС

<sup>5</sup> С 2004 г. – добытая нефть, включая газовый конденсат; с 2005 г. – картофель, овощи (открытого и закрытого грунта), плоды и ягоды, включая виноград; с 2011 г. – деловая древесина, руды черных и цветных металлов.

(регион), которые были дополнены данными статистики региональных статистических ведомств, а также отраслевой статистикой за счет следующих товаропотоков: экспорт рыбы, рыбо- и морепродуктов за пределами таможенной границы России; экспорт и импорт бункерного топлива; экспорт сырой нефти из Республики Саха (Якутия). С целью исключения эпизодичных товаропотоков в настоящем исследовании под торговыми взаимодействиями дальневосточных регионов с зарубежным рынком имеется в виду их торговля только со странами АТР, поскольку в среднем за 1999–2018 гг. около 95,0% товарооборота регионов Дальнего Востока с зарубежными странами приходилось именно на данные страны. Для оценки торговых взаимодействий регионов Дальнего Востока со странами АТР были отобраны только основные страны (группы стран) во избежание отклонений в пользу эпизодичных, несущественных и нулевых торговых потоков. В результате рынок АТР для регионов Дальнего Востока включал следующие страны (группы стран): КНР, Республику Корея, Японию, США, страны Юго-Восточной Азии (страны АСЕАН и Тайвань).

Как показал сформированный массив торговли дальневосточных регионов, с конца 1990-х годов сложилась текущая структура торговых взаимодействий Дальнего Востока при ярко выраженной доминанте стран АТР в товарообороте в сравнении с внутривнутрирегиональной торговлей и торговлей с национальным рынком в целом. Соответственно, торговля большинства регионов Дальнего Востока ориентировалась преимущественно на рынок стран АТР. За два рассматриваемых десятилетия товарооборот регионов Дальнего Востока с отечественным рынком был меньше суммарного объема внутривнутрирегиональной и макрорегиональной торговли. При этом примерно с середины 2000-х годов объемы торговли Дальнего Востока с остальными регионами России стабильно превосходили товарооборот между дальневосточными регионами, что указало на некоторое преодоление автаркии в торговых взаимодействиях макрорегиона с отечественным рынком. В среднем за два десятилетия близкими значениями характеризовались внутривнутрирегиональная торговля и торговля между регионами Дальнего Востока.

## 1.2. Размер экономики

Статистика, отражающая размер экономики стран АТР (ВВП) представлена значениями из базы данных МВФ, а российских регионов (ВРП) – данными ФСГС России. Размер экономики не входящих в ДФО регионов России (остальные регионы) представлен единым значением, т.е. суммой их ВРП. В ряде случаев регионы Дальнего Востока, в которых регистрировались результаты торговли с зарубежными странами<sup>6</sup>, не имели прямого отношения к производству (потреблению) экспортных (импортных) товаров<sup>7</sup>. Однако прохождение этих товаров через указанные регионы способствовало прямым или косвенным образом генерации в них доходов, что затрагивало динамику их ВРП. Во избе-

<sup>6</sup> Согласно данным таможенной статистики России.

<sup>7</sup> Регионы юга Дальнего Востока с таможенными пунктами пропуска и логистическими центрами.



жание искажений соответствия торговли размерам региональных экономик в настоящем исследовании привязка экспортных (импортных) товарных потоков к территориям их фактического производства (потребления) не проводилась.

### 1.3. Физические расстояния

На основе информации о территориальной удаленности для морских и сухопутных перевозок (в километрах) были оценены их физические расстояния: внутри дальневосточных регионов, между регионами Дальнего Востока, между дальневосточными регионами и остальными регионами России, между регионами ДФО и странами АТР. Внутри регионов Дальнего Востока расстояния рассчитывались между административным центром и крупнейшей агломерацией (не являющейся административным центром региона); между регионами ДФО – между их административными центрами. Территориальная удаленность между дальневосточными регионами, не имеющими прямых морских, железнодорожных и автомобильных путей сообщения, рассчитывалась как расстояние транзита через другие регионы Дальнего Востока. Расстояния между регионами Дальнего Востока и остальными регионами России определялись между административными центрами регионов ДФО и г. Москва.

Расстояния между странами АТР и дальневосточными регионами, не имеющими морских портов, определялись до порта Владивосток, далее по железной дороге (для ЕАО и Амурской области) и по железной и автомобильной дорогам (Республика Саха (Якутия)). Для определения удаленности до регионов Дальнего Востока исходными территориальными пунктами для стран АТР являлись: для Японии – г. Ниигата, для Республики Корея – г. Пусан, для США – г. Сан-Франциско, для стран Юго-Восточной Азии – г. Сингапур.

Китай является большой по площади страной с протяженной сетью дорог и характеризуется дифференцированными торговыми взаимосвязями с отечественным рынком. Экспорт российского Дальнего Востока главным образом направлен в провинции Хэйлуцзян и Шаньдун, а импорт из КНР поступает преимущественно из южных китайских регионов на рынок дальневосточного макрорегиона. Поэтому для торговых взаимосвязей регионов Дальнего Востока с китайским рынком были рассчитаны разные расстояния для экспортных и импортных потоков. Исходным территориальным пунктом для импортных потоков из Китая в дальневосточные регионы являлся г. Шанхай; для экспортных, т.е. из Дальнего Востока в КНР – два территориальных пункта: г. Харбин – столица провинции Хэйлуцзян (для Республики Саха (Якутия), Амурской области, Еврейской автономной области, Хабаровского и Приморского краев) и г. Циндао – столица провинции Шаньдун (для Сахалинской и Магаданской областей, Камчатского края и Чукотского автономного округа).

#### 1.4. Методика оценки

На основе рекомендаций (Yotov et al., 2016) предполагается, что массив для оценки гравитационной модели при лог-линейном и мультипликативном способах должен состоять из панельных данных для улучшения общей эффективности оценки. Для решения проблемы эндогенности и снижения значимой корреляции между ошибками и регрессорами зависимая переменная должна корректироваться на размер торгуемых между собой экономик (Anderson, Wincoor, 2003; Olivero, Yotov, 2012). Многостороннее сопротивление между торгующими странами (регионами) можно оценить самостоятельно, используя соответствующие индексы цен, либо применить фиксированные во времени эффекты для стран (регионов) экспортеров (импортеров) с целью контроля данного сопротивления и любых других наблюдаемых и ненаблюдаемых изменяющихся характеристик для получения состоятельных оценок (Agnosteva, Anderson, Yotov, 2014; Feenstra, 2002).

Таким образом, оценка интенсивности торговли в рамках двух способов оценки будет строиться на основе панельных данных, путем корректировки зависимой переменной, а также учета фиксированных во времени эффектов для стран (регионов) экспортеров (импортеров).

При использовании лог-линейной формы оценка осуществляется на основе применения МНК, предполагая существование логарифмического распределения для зависимой переменной товаропотока (Yotov et al., 2016). При наличии нулевых торговых потоков очевидным уязвимым местом данного способа является невозможность логарифмирования зависимой переменной (Haworth, Vincent, 1979): в этом случае либо избавляются от наблюдений с нулевыми значениями, либо добавляют к ним небольшое положительное число (Gómez-Herrera, 2013). Однако полученная таким образом оценка может быть неточной по причине смещения выборки, вызванной пропуском наблюдений с нулевыми значениями, которые могут быть распределены неслучайно, а при добавлении небольших положительных чисел итоговая оценка может сильно зависеть от корректности их выбора (Flowerdew, Aitkin, 1982).

Не лог-линейная форма, позволяющая включать нулевые потоки, может быть оценена несколькими способами (Gómez-Herrera, 2013; Kareem F., Kareem O., 2014). Безусловно, выбор эффективного метода для оценки гравитационной модели в рамках не лог-линейной формы зависит от задач исследования. Тем не менее в процессе тестирования альтернативных методов<sup>8</sup> наименьшими нареканиями со стороны исследовательского сообщества характеризуется мультипликативная форма, оцениваемая методом квазикаксимального правдоподобия Пуассона (КМПП)<sup>9</sup>, в том числе по причине несложности его применения для получения асимптотически несмещенных оценок.

<sup>8</sup> Модели: Тобита, квазикаксимального правдоподобия Пуассона, селективного выбора Хекмана, отрицательного биномиального квазикаксимального правдоподобия, экстенсивной и интенсивной составляющей торговли и т.д.

<sup>9</sup> Poisson Pseudo Maximum Likelihood (PPML). Подробно см. (Santos Silva, Tenreiro, 2006).



Разработчики эмпирических модулей к оценке гравитационных зависимостей на основе данного метода периодически тестируют другие методы оценки для сравнения (Santos Silva, Tenreyro, 2010; Santos Silva, Tenreyro, 2015), которые в целом проигрывают КМПП. При применении метода КМПП несмещенные оценки могут быть получены даже при большой доле нулевых торговых потоков (Santos Silva, Tenreyro, 2011).

В результате лог-линейная форма зависимости (1), допускающая применение линейного МНК, выражается формулой

$$\ln(x_{ij} / (y_i y_j)) = k + (1 - \sigma)\rho \ln d_{ij} + (1 - \sigma) \ln b_{ij} - (1 - \sigma) \ln P_i - (1 - \sigma) \ln P_j. \quad (2)$$

В свою очередь, мультипликативная форма зависимости (1), оцениваемая КМПП, представляется в виде

$$\frac{x_{ij}}{y_i y_j} = \exp[k + (1 - \sigma)\rho \ln d_{ij} + (1 - \sigma) \ln b_{ij} - (1 - \sigma) \ln P_i - (1 - \sigma) \ln P_j]. \quad (3)$$

В (2) и (3) выражение  $x_{ij} / y_i y_j$  отражает интенсивность товаропотока между странами, а адвалорный (тарифный) эквивалент транспортных издержек ( $\rho$ ) определяется в рамках выражения:  $\rho = \hat{\beta}_d / (1 - \sigma)$ . В свою очередь, адвалорный эквивалент эффекта границ оценивается по формуле  $\hat{\beta}_b = b_{ij} (1 - \sigma) \ln b_{ij} - 1 = \exp\{\hat{\beta}_b / (1 - \sigma)\} - 1$ . Многостороннее сопротивление контролируется в фиксированных эффектах (Baldwin, Taglioni, 2007; Olivero, Yotov, 2012).

В настоящем исследовании к признакам, характеризующим торговые взаимодействия, относятся структурные и институциональные переменные. Структурные переменные формируют наличие (отсутствие) принадлежности торгового потока региона Дальнего Востока к внутрирегиональной торговле, торговле внутри макрорегиона, торговле с отечественным или с зарубежным рынками. К институциональным переменным может быть отнесен только признак наличия границы. Включение других институциональных переменных дублируется со структурными переменными. Из-за невозможности включить в модель все структурные переменные одна из них, характеризующая наименьшими значениями, исключается из числа переменных, выступая в качестве сравнительной величины для остальных. Таким образом, оценки структурных переменных, описывающих интенсивность торговых взаимодействий, являются относительными.

Применительно к настоящему исследованию гравитационная модель в лог-линейной форме оценивается в виде

$$\ln(x_{ijt} / y_{it} y_{jt}) = \beta_0 + \beta_1 REGION_{ij} + \beta_2 DV_{ij} + \beta_3 RU_{ij} + \beta_4 APR_{ij} + \beta_5 \ln d_{ij} + \beta_6 CONT_{ij} + \lambda_{it} + \lambda_{jt} + \varepsilon_{ijt}, \quad (4)$$

где  $x_{ijt}$  – товаропоток из страны (региона)  $i$  в регион/страну  $j$ ;  $y_i$  – ВВП страны (ВРП региона)  $i$ ;  $y_j$  – ВВП страны/ВРП региона  $j$ ;  $t$  – временной промежуток.  $d_{ij}$  – расстояние в километрах между  $i$  и  $j$ . Другие незави-

<sup>10</sup> В (2) и (3) изменяющиеся во времени стоимостные показатели перенесены в левую часть уравнения, среди независимых переменных эндогенность отсутствует.

симые переменные являются фиктивными, отражая значения эффекта границ: *REGION* – для внутрирегиональной торговли; *DV* – для торговли между регионами ДФО (внутри дальневосточного макрорегиона); *RU* – для торговли регионов ДФО с отечественным рынком (остальными регионами России); *APR* – для торговли регионов ДФО со странами АТР. *CONT* – фиктивная переменная при наличии совместной сухопутной границы между регионом ДФО и страной АТР. Изменяющиеся в динамике и по странам (регионам) факторы контролируются включением фиксированных эффектов для экспортеров и импортеров с учетом времени –  $\lambda$ .

В свою очередь, гравитационная модель в мультипликативной форме имеет вид

$$\frac{x_{ijt}}{y_{it}y_{jt}} = \exp [\beta_0 + \beta_1 REGION_{ij} + \beta_2 DV_{ij} + \beta_3 RU_{ij} + \beta_4 APR_{ij} + \beta_5 \ln d_{ij} + \beta_6 CONT_{ij} + \lambda_{it} + \lambda_{jt}] + \varepsilon_{ijt}. \quad (5)$$

В этом случае появляется возможность включать «нулевые» торговые потоки в панельные данные (Santos Silva, Tenreyro, 2006, 2011) – в отличие от (4). Модели (4) и (5) оцениваются как панельные данные с фиксированными эффектами.

### 1.5. Описательная статистика

Исходный массив данных, описывающих торговые взаимосвязи между объектами, был представлен двумя десятилетиями (1999–2018 гг.), включая 3236 ненулевых наблюдений (для лог-линейной формы) и 3780 наблюдений с учетом нулевых торговых потоков (для мультипликативной формы). Стоимостные показатели, используемые в исследовании, отражены в долларах США и, согласно методическим рекомендациям (Baldwin, Taglioni, 2007), в текущих ценах. Описательная статистика массивов данных для оценки сравнительной интенсивности торговли регионов Дальнего Востока с различными рынками приведена в табл. 1.

**Таблица 1**

Описательная статистика используемых массивов данных

Наименование переменной	Среднее	Стандартное отклонение	Минимум	Максимум
Лог-линейная форма (4)				
Товаропоток ( $x_{ij}$ ), долл.	1,92E+08	6,56E+08	210	8,40E+09
Расстояние ( $d_{ij}$ ), км	4059,2	3263,8	52	13 615
ВРП/ВВП экспортера ( $y_i$ ), долл.	1,65E+12	3,81E+12	1,23E+08	2,05E+13
ВРП/ВВП импортера ( $y_j$ ), долл.	1,43E+12	3,57E+12	1,23E+08	2,05E+13
$\ln(x_{ij}/y_i y_j)$	-31,87	3,87	-45,98	-20,01
$\ln(d_{ij})$	7,87	1,09	3,95	9,52

Окончание таблицы 1

Наименование переменной	Среднее	Стандартное отклонение	Минимум	Максимум
Мультипликативная форма (5)				
Товаропоток ( $x_{ij}$ ), долл.	1,64E+08	6,10E+08	0	8,40E+09
Расстояние ( $d_{ij}$ ), км	4165,2	3205,2	52	13 615
ВРП/ВВП экспортера и импортера ( $y_{ij}$ ), долл.	1,41E+12	3,57E+12	1,23E+08	2,05E+13
$x_{ij}/y_i y_j$	3,42E-12	4,37E-11	0	2,05E-09
$\ln(d_{ij})$	7,93	1,04	3,95	9,52

Источник: расчеты автора.

## 2. Результаты оценки

В соответствии с описанной методикой была получена оценка (4) и (5) для торговли с местным, макрорегиональным, отечественным и зарубежным (страны АТР) рынками, которая показала, что величиной для сравнительной оценки во всех случаях являлась торговля с местным рынком (*REGION*). Поэтому данный параметр является базовым, что требует его исключения из числа фиктивных переменных.

В итоге, были получены статистически значимые коэффициенты регрессий как в рамках лог-линейного, так и мультипликативного способов оценки. Оценка показала, что между двумя подходами результаты сопоставимы в структуре воздействия факторов, динамике и направленности влияния регрессоров на зависимую переменную (табл. 2).

Оценки указали на снижение негативного влияния физического расстояния на торговлю. Поскольку в панель были включены внутри-региональные расстояния, отражающие транспортные издержки на местном рынке, полученные оценки указали на относительно небольшое негативное влияние территориальной удаленности на торговлю регионов Дальнего Востока.

С точки зрения институциональной переменной наблюдалось позитивное нарастающее влияние совместной границы с зарубежной страной на двустороннюю торговлю. Поскольку к такой зарубежной стране относился только Китай, то данный аспект указал на наращивание интенсивности торговли приграничных регионов Дальнего Востока с КНР.

Оценки показали, что регионы Дальнего Востока торговали более интенсивно между собой и с отечественным рынком, чем со странами АТР. Меньшее значение эффекта границ в торговле между дальневосточными регионами, а также между регионами Дальнего Востока и отечественным рынком объясняется наличием единого экономического пространства, которое позволяет торговать регионам Дальнего Востока с национальным рынком более интенсивно, чем с зарубежным.

Таблица 2

Значения коэффициентов регрессий (4) и (5)

Показатель	1999–2018 гг.		1999–2008 гг.		2009–2018 гг.	
	I	II	I	II	I	II
<i>DV</i> (между регионами Дальнего Востока)	-3,18* (0,24) [122]	-3,20* (0,18) [122]	-2,77* (0,34) [100]	-2,90* (0,18) [106]	-3,58* (0,35) [145]	-3,52* (0,18) [141]
<i>RU</i> (между Дальним Востоком и остальными регионами России)	-4,84* (1,14) [235]	-3,51* (0,45) [140]	-3,71* (0,79) [153]	-2,52* (0,39) [88]	-5,96* (1,49) [344]	-3,88* (0,50) [164]
<i>APR</i> (между Дальним Востоком и странами АТР)	-10,86* (1,94) [1411]	-3,89* (0,46) [164]	-7,48* (0,79) [549]	-3,53* (0,34) [142]	-11,51* (1,66) [1678]	-4,24* (0,58) [189]
<i>CONT</i> (совместная граница)	1,69* (0,17) [-34]	0,81* (0,11) [-18]	1,39* (0,24) [-29]	0,58* (0,11) [-13]	2,00* (0,25) [-39]	1,04* (0,11) [-23]
$\ln d$ (физическое расстояние)	-1,00* (0,08) [25]	-0,27* (0,06) [7]	-1,20* (0,11) [30]	-0,39* (0,06) [10]	-0,81* (0,12) [20]	-0,14** (0,06) [4]
Константа	-15,78* (2,10)	-24,03* (0,76)	-15,51* (1,30)	-22,66* (0,49)	-16,06* (2,90)	-25,39* (1,02)
Число наблюдений	3236	3780	1617	1890	1619	1890
F / log квазимаксимального правдоподобия	19,87	-1,5E-07	20,71	-2,6E-07	17,80	-4,4E-08
R <sup>2</sup> / Pseudo R <sup>2</sup>	0,81	0,94	0,82	0,99	0,80	0,87
RESET-test (p-value)	0,00	0,30	0,00	0,07	0,00	0,32

**Примечания.** В таблице символами «\*», «\*\*» отмечены оценки, значимые на уровне 10 и 5% соответственно. Столбцы I – значения коэффициентов регрессии (4) для лог-линейной формы; столбцы II – значения коэффициентов регрессии (5) для мультипликативной формы. В круглых скобках указаны значения стандартных ошибок, в квадратных скобках – значения адвалорного эквивалента соответствующих коэффициентов регрессий, рассчитанные исходя из значения эластичности замещения ( $\sigma$ ), равного пяти. Автокорреляция учитывается в форме расчета Ньюи-Веста. Оценки полученных фиксированных эффектов не приводятся для лаконичности изложения.

Источник: расчеты автора.

При этом было зафиксировано постепенное снижение интенсивности торговых взаимодействий регионов Дальнего Востока как с национальным, так и с зарубежным рынками. Поскольку интенсивность представленных в табл. 2 торговых взаимодействий является сравнительной, т.е. оцененной по отношению к интенсивности внутрирегиональной торговли, то обозначенное подавление интенсивности объясняется тем, что в 2010-е годы по сравнению с 2000-ми годами наблюдалось нарастание отклонения интенсивности торговли регионов Дальнего Востока в пользу местных рынков, поскольку увеличение доходов населения расширило спрос на продукцию, произво-

димую и потребляемую исключительно в рамках регионов, а ее часть стала использоваться для функционирования строительного сектора и сферы услуг. Так, доля строительного сектора и сферы услуг в среднем по регионам Дальнего Востока в отраслевой структуре валовой добавленной стоимости увеличилась с 45% (в 2001 г.) до 55% (в 2018 г.). Также некоторые товарные потоки, ранее направляемые за пределы дальневосточных регионов, стали ориентироваться на местные рынки для удовлетворения их потребностей.

## 2.2. Сравнение коэффициентов гравитационной зависимости в рамках лог-линейной и мультипликативной форм

Несмотря на сопоставимые результаты в случае применения МНК и КМПП, сила влияния факторов между (4) и (5) различается. Для оценки масштаба различий между коэффициентами, полученными двумя способами, представленные в табл. 2 оценки транспортных издержек, структурных и институциональных переменных были приведены к сопоставимому виду – к адвалорному эквиваленту.

Для (4) и (5) был проведен RESET-тест на спецификацию модели (см. табл. 2, последняя строка) для трех промежутков времени. В итоге было определено, что наиболее эффективным методом является КМПП, т.е. мультипликативная форма (5) с массивом показателей, включающим нулевые торговые потоки, поскольку в этом случае была решена проблема гетероскедастичности.

Тем не менее оценка интенсивности торговли между регионами Дальнего Востока (на макрорегиональном рынке) указала на сопоставимость полученных значений торговых барьеров при применении двух форм. Несмотря на схожесть в динамике, а также в направлении влияния регрессоров на зависимую переменную, сила воздействия большинства независимых переменных была различной при сравнении оценок, полученных в рамках двух подходов.

Во-первых, если отталкиваться от тенденции сокращения удельных транспортных издержек в современной экономике, то можно заключить, что оценки соответствующих издержек, полученные в рамках мультипликативной формы, являются более корректными. Негативное влияние физического расстояния при применении КМПП значительно скромнее, в отличие от лог-линейной формы адвалорный эквивалент транспортных издержек был меньше. Превышение влияния транспортных издержек в случае лог-линейной формы было обнаружено в других сравнительных исследованиях (Santos Silva, Tenreiro, 2006) для оценок в рамках двух подходов.

Во-вторых, в современных условиях наличие совместной сухопутной границы с зарубежной страной не может эксклюзивно и высоко воздействовать на торговлю по причине наличия других способов таких взаимодействий. Снижение издержек для регионов Дальнего Востока от наличия границы с зарубежной страной (что отражается

в отрицательном значении адвалорного эквивалента) при применении лог-линейной формы завьшается по модулю почти в два раза по сравнению с мультипликативной формой. Действительно, регионы, расположенные на юге Дальнего Востока, характеризуются большой долей торговли с приграничной китайской экономикой. Однако оценка влияния данного институционального фактора при применении мультипликативной формы выглядит более правдоподобной, поскольку за последнее время значительно увеличили доли в торговле с КНР также дальневосточные регионы, не имеющие сухопутной границы с данной страной АТР.

В-третьих, если понимать значения эффекта границ как определенную надбавку к цене пересекающего границу товара, то более достоверными, безусловно, выглядят оценки, полученные в рамках мультипликативной формы. Значения эффекта границ, оцененные на основе лог-линейной формы для торговли регионов Дальнего Востока с отечественным рынком и со странами АТР, существенно превосходили значения, рассчитанные КМПП: в первом случае – почти в два раза (235 и 140%); во втором – почти в девять раз (1411 и 164% соответственно).

Отталкиваясь от более достоверных оценок, полученных на основе КМПП, соотношение значений эффектов границ в динамике свидетельствует о снижении сравнительной интенсивности торговых взаимодействий: между регионами Дальнего Востока, между дальневосточными регионами и зарубежным рынком – в 1,3 раза; между дальневосточными регионами и отечественным рынком – в 1,9 раза<sup>11</sup>.

Полученные оценки интенсивности торговых взаимодействий указали на увеличение экономической дистанции между регионами Дальнего Востока, с одной стороны, и остальными российскими регионами – с другой.

Для регионов Дальнего Востока наблюдалось ускорение расхождения в сравнительной интенсивности торговли с отечественным рынком, чем торговая дезинтеграция с зарубежными странами. Исходя из масштабов торговых взаимодействий регионов Дальнего Востока, это обстоятельство указывает на тенденцию сравнительного сближения дальневосточных регионов с рынком стран АТР.

В пределах ДФО наблюдались прогрессирующие автаркичные тенденции, проявляющиеся в увеличении интенсивности торговли в рамках дальневосточных регионов, что означает отклонение торговли в пользу местных рынков, тем самым усиливая локализацию торгово-экономических связей в регионах Дальнего Востока.

### **Заключение**

Экономика каждого региона Дальнего Востока характеризуется торговыми взаимодействиями с местным, макрорегиональным, отечественным и зарубежным рынками. На основе восстановленных и не противоречащих друг другу статистических данных, характеризующих

<sup>11</sup> Следует заметить, что в рамках мультипликативной формы (на основе КМПП), при исключении нулевых значений зависимой переменной, результаты были сопоставимыми с оценками, полученными в настоящем исследовании.



торговлю дальневосточных регионов с различными рынками, было обнаружено, что с точки зрения масштабов торговых взаимодействий наблюдалось превалирование торговли регионов Дальнего Востока в пользу зарубежного рынка, а также их ориентация на отечественный рынок по сравнению с торговлей на макрорегиональном рынке.

Выявление корректной оценки интенсивности торговли дальневосточных регионов осуществлялось путем сопоставления результатов в рамках лог-линейной и мультипликативной форм гравитационной зависимости. Применение двух форм для оценки гравитационной зависимости показало: отклонение интенсивности торговли дальневосточных регионов в пользу национального рынка; нарастание значений эффекта границ регионов Дальнего Востока с внешними рынками; снижение негативного влияния физического расстояния на торговлю; позитивное нарастающее влияние совместной границы с зарубежной страной. Поэтому высказанное предположение о том, что для целей определения структуры воздействия факторов, динамики и направленности влияния соответствующих регрессоров на зависимую переменную, выбор для оценки интенсивности торговли дальневосточных регионов с различными рынками между лог-линейной и мультипликативной формами является инвариантным, было подтверждено.

Описание содержательных процессов межрыночных торговых взаимодействий регионов Дальнего Востока на основе значений сравнительной интенсивности торговли также возможно только в рамках оценок, полученных при использовании мультипликативной формы, в которой решается проблема гетероскедастичности. Сопоставление полученных значений показало, что, по сравнению с мультипликативной формой, для лог-линейной наблюдалась значительная переоценка влияния на торговлю транспортных издержек и наличия границы с зарубежной страной – почти в четыре и в два раза – соответственно. Для торговли Дальнего Востока с отечественным рынком и со странами АТР значения эффекта границ завышались почти в два и в девять раз соответственно. Определено, что оценки влияния физического расстояния и наличия совместной сухопутной границы с зарубежной страной в рамках мультипликативной формы более правдоподобны по причине сокращения удельных транспортных издержек, а также снижения эксклюзивно высокого воздействия приграничного положения в современной экономике.

Исходя из предположения об отражении эффекта границ в цене пересекающего границу товара, более достоверными оказались оценки, полученные с помощью мультипликативной формы, объясняющей интенсивность торговых взаимодействий регионов Дальнего Востока с различными рынками. В результате полученные оценки сравнительной интенсивности торговых взаимодействий указали на углубление разлома между экономическим пространством регионов Дальнего Востока и остальных регионов России; тенденцию срав-

нительного сближения регионов Дальнего Востока с рынком стран АТР; локализацию торгово-экономических связей в рамках регионов Дальнего Востока в результате отклонения интенсивности их торговли в пользу местных рынков.

## ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

- Изотов Д.А., Тощков К.И.** (2017). Оценка торговых барьеров Дальнего Востока России // *Регионалистика*. Т. 4 (5). С. 61–75. [**Izotov D.A., Tochkov K.I.** (2017). Assessment of trade barriers of Russian Far East. *Regionalistics*, 4 (5), 61–75 (in Russian).]
- Изотов Д.А., Тощков К.И.** (2018). Сравнительная оценка внутрирегиональных и внешних торговых взаимодействий Дальнего Востока России // *Регионалистика*. Т. 5 (6). С. 37–52. [**Izotov D.A., Tochkov K.I.** (2018). Comparative assessment of the internal and external trading interactions of the Far East of Russia. *Regionalistics*, 5 (6), 37–52 (in Russian).]
- Каукин А., Идрисов Г.** (2013). Гравитационная модель внешней торговли России: случай большой по площади страны с протяженной границей // *Экономическая политика*. Т. 8 (4). С. 133–154. [**Kaukin A., Idrisov G.** (2013). The gravity model of Russian foreign trade: Case of a country with large area and long border. *Economic Policy*, 8 (4), 133–154 (in Russian).]
- Липин А.С., Полякова О.В.** (2014). Оценка интеграционных процессов в едином экономическом пространстве на примере торговли товарами // *Евразийская экономическая интеграция*. Т. 1 (22). С. 80–96. [**Lipin A., Polyakova O.** (2014). Integration processes assessment at the single economic space by the example of trade. *Journal of Eurasian Economic Integration*, 1 (22), 80–96 (in Russian).]
- Минакир П.А.** (2006). Экономика регионов. Дальний Восток. М.: Экономика. [**Minakir P.A.** (2006). *Region's economics. Russian Far East*. Moscow: Ekonomika (in Russian).]
- Минакир П.А., Исаев А.Г., Демьяненко А.Н., Прокапало О.М.** (2020). Экономические макрорегионы: интеграционный феномен или политико-географическая целесообразность? Случай Дальнего Востока // *Пространственная экономика*. Т. 16 (1). С. 66–99. [**Minakir P.A., Isaev A.G., Demyanenko A.N., Prokapalo O.M.** (2020). Economic macroregions: An integration phenomenon or a political geographic rationale? Far Eastern Russia case. *Spatial Economics*, 16 (1), 66–99 (in Russian).]
- Рыжова Н.П.** (2013). Экономическая интеграция приграничных регионов. Хабаровск: ИЭИ ДВО РАН. [**Ryzhova N.P.** (2013). *Economic integration of border regions*. Khabarovsk: ERI FEB RAS (in Russian).]
- Шумилов А.В.** (2017). Оценивание гравитационных моделей международной торговли: обзор основных подходов // *Экономический журнал ВШЭ*. Т. 21 (2). С. 224–250. [**Shumilov A.V.** (2017). Estimating gravity models of international trade: A survey of methods. *The HSE Economic Journal*, 21 (2), 224–250 (in Russian).]
- Ясеновская И.В.** (2006). Межрегиональные взаимодействия субъектов Федера-

- ции в Дальневосточном районе: монография. Хабаровск: РИЦ ХГАЭП. [Yasenovskaya I.V. (2006). *Interregional interaction of the subjects of federation in the Russian Far East*. Khabarovsk: KAEL (in Russian).]
- Agnosteva D., Anderson J.E., Yotov Y.V.** (2014). Intra-national trade costs: Measures and aggregation. *National Bureau of Economic Research*, NBER working paper No. 19872. Available at: <http://www.nber.org/papers/w19872.pdf>
- Anderson J.E.** (1979). A theoretical foundation for the gravity equation. *American Economic Review*, 69, 106–116.
- Anderson J.E., Milot C.A., Yotov Y.V.** (2014). How much does geography deflect services trade? Canadian answers. *International Economic Review*, 55, 791–818.
- Anderson J.E., Vesselovsky M., Yotov Y.V.** (2016). Gravity with scale effects. *Journal of International Economics*, 100 (1), 174–193.
- Anderson J.E., Wincoop E. van** (2003). Gravity with gravitas: A solution to the border puzzle. *American Economic Review*, 93 (1), 171–192.
- Anderson J.E., Yotov Y.V.** (2010). The changing incidence of geography. *American Economic Review*, 100 (5), 2157–2186.
- Anderson J.E., Yotov Y.V.** (2011). Specialization: Pro- and anti-globalizing, 1990–2002. *NBER Working Paper No. 16301*. December. Available at: <https://www.nber.org/papers/w16301>
- Anderson J.E., Yotov Y.V.** (2012). Gold Standard Gravity. *NBER Working Paper No. 17835*. February. Available at: <https://www.nber.org/papers/w17835>
- Arvis J.-F., Shepherd B.** (2011). The Poisson quasi-maximum likelihood estimator: A solution to the “adding up” problem in gravity models. *MPRA Paper 34334*. University Library of Munich, Germany. Available at: [https://mpra.ub.uni-muenchen.de/34334/1/Arvis\\_Shepherd\\_Poisson\\_and\\_Gravity\\_Final\\_25October2011.pdf](https://mpra.ub.uni-muenchen.de/34334/1/Arvis_Shepherd_Poisson_and_Gravity_Final_25October2011.pdf)
- Baldwin R., Taglioni D.** (2007). Trade effects of the euro: A comparison of estimators. *Journal of Economic Integration*, 22 (4), 780–818.
- Benedictis L. de, Vicarelli C.** (2005). Trade potentials in gravity panel data models. *The B.E. Journal of Economic Analysis & Policy*, 5 (1), 1935–1982.
- Bergstrand J.H., Larch M., Yotov Y.V.** (2015). Economic integration agreements, border effects, and distance elasticities in the gravity equation. *European Economic Review*, 78, 307–327.
- Caporale G.M., Sova A., Sova R.** (2015). Trade flows and trade specialization: The case of China. *China Economic Review*, 34, 216–273.
- Daumal M., Zignago S.** (2008). Border effects of Brazilian States. *CEPII Working Paper No 2008-11*. Available at: [http://cepii.fr/PDF\\_PUB/wp/2008/wp2008-11.pdf](http://cepii.fr/PDF_PUB/wp/2008/wp2008-11.pdf).
- Fally T.** (2015). Structural gravity and fixed effects. *Journal of International Economics*, 97 (1), 76–85.
- Feenstra R.C.** (2002). Border effects and the gravity equation: Consistent methods for estimation. *Scottish Journal of Political Economy*, 49 (5), 491–506.
- Flowerdew R., Aitkin M.** (1982). A method of fitting the gravity model based on the Poisson distribution. *Journal of Regional Science*, 22 (2), 191–202.
- Gómez-Herrera E.** (2013). Comparing alternative methods to estimate gravity models

- of bilateral trade. *Empirical Economics*, 44, 1087–1111.
- Goodwin T.K., Pierola Castro M.D.** (2015). Export competitiveness: Why domestic market competition matters. *Public policy for the private sector Note no. 348*. Washington, D.C. World Bank Group. Available at: <http://documents.worldbank.org/curated/en/432141468189538318/Export-competitiveness-Why-Domestic-Market-Competition-Matters>
- Guilhoto J., Siroën J.-M., Yücer A.** (2015). The gravity model, global value chain and the Brazilian States. *Working Papers DT/2015/02, DIAL. DT/2015-02*. Available at: <http://en.ird.fr/content/view/full/196848>
- Havranek T., Irsova Z.** (2017). Do borders really slash trade? A meta-analysis. *IMF Economic Review*, 65, 365–396.
- Haworth J.M., Vincent P.J.** (1979). The stochastic disturbance specification and its implications for log-linear regression. *Environment and Planning A*, 11 (7), 781–790.
- Kareem F.O., Kareem O.I.** (2014). Specification and estimation of gravity models: A review of the issues in the literature. *RSCAS Working Papers 2014/74*, European University Institute. Available at: [http://cadmus.eui.eu/bitstream/handle/1814/31893/RSCAS\\_2014\\_74.pdf?sequence=1](http://cadmus.eui.eu/bitstream/handle/1814/31893/RSCAS_2014_74.pdf?sequence=1)
- Lissovlik B., Lissovlik Y.** (2004). Russia and the WTO: The “gravity” of outsider status. *IMF European Department. WP/04/159*. August 2004. Available at: <https://www.imf.org/external/pubs/ft/wp/2004/wp04159.pdf>
- Olivero M.P., Yotov Y.V.** (2012). Dynamic gravity: Endogenous country size and asset accumulation. *Canadian Journal of Economics*, 45 (1), 64–92.
- Santos Silva J., Tenreyro S.** (2006). The log of gravity. *Review of Economics and Statistics*, 88 (4), 641–658.
- Santos Silva J., Tenreyro S.** (2010). On the existence of the maximum likelihood estimates in Poisson regression. *Economics Letters*, 107 (2), 310–312.
- Santos Silva J.M.C., Tenreyro S.** (2011). Further simulation evidence on the performance of the Poisson pseudo-maximum likelihood estimator. *Economics Letters*, 112 (2), 220–222.
- Santos Silva J.M.C., Tenreyro S.** (2015). Trading partners and trading volumes: Implementing the Helpman–Melitz–Rubinstein model empirically. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 77, 93–105.
- Yotov Y.V., Piermartini R., Monteiro J.-A., Larch M.** (2016). *An advanced guide to trade policy analysis: The structural gravity model*. United Nations and World Trade Organization. Available at: [https://www.wto.org/english/res\\_e/booksp\\_e/advancedwtounctad2016\\_e.pdf](https://www.wto.org/english/res_e/booksp_e/advancedwtounctad2016_e.pdf)

Поступила в редакцию 20.02.2021

Received 20.02.2021

D.A. Izotov

Economic Research Institute FEB RAS, Khabarovsk, Russia

## Assessment of trade intensity of the Russian Far East: Structural approach

**Abstract.** Based on compiled statistical data, the scale of trade of the Russia's Far Eastern regions with the local, macro-regional, domestic and foreign markets is determined. The assessment of the trade intensity in the Russia's Far Eastern regions was carried out by comparing the results obtained within the framework of log-linear and multiplicative forms of gravity model. The estimation shows a deviation in the trade intensity of the Russia's Far Eastern regions in favor of the national market as compared to the foreign one. Comparisons of the obtained values showed that the log-linear form, relative to the multiplicative one, significantly overestimated the impact of transportation costs on trade and the contiguity; while at the same time underestimating the values of intensity for trade interaction of Russian Far East with the domestic and foreign markets. The estimates obtained using multiplicative form, suggest a suppression of the comparative intensity of trade of the Russia's Far Eastern regions with the macro-regional, domestic and foreign markets in dynamics, which can be explained not only by the costs of such interactions but also, by the concentration of trade relations within the Russia's Far Eastern regions as a result of trade deviation in favor of the local markets.

**Keywords:** *trade intensity, structural and institutional variables, transportation costs, gravity model, log-linear form, multiplicative form, local market, national market, foreign market, Asia-Pacific countries, Russian Far East.*

JEL Classification: F14, R1.

DOI: 10.31737/2221-2264-2021-52-46