

УДК 339.9

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ГРАВИТАЦИОННЫХ УРАВНЕНИЙ В БИЛАТЕРАЛЬНЫХ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ОТНОШЕНИЯХ РОССИИ И ИНДИИ

Науменко Р. В.

Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского, Симферополь, Российская Федерация

E-mail: naumenko23011994@gmail.com

Современные межгосударственные экономические отношения основаны на высокой роли глобализации и интернационализации международных процессов. В настоящее время Российская Федерация стремится к реформированию собственных экономических взаимоотношений путем диверсификации векторов экономического развития и структуры экономики страны. В современных условиях Индия и Россия нацелены на формирование эффективных взаимовыгодных экономических взаимосвязей, что подтверждается повышением дипломатической активности во второй декаде XXI века. Основываясь на Декларации о стратегическом партнерстве между Российской Федерацией и Республикой Индией по результатам Петербургского международного экономического форума, между странами была подписана Декларация по расширению сотрудничества в сфере экономики и политики, что предусматривает углубление экономических взаимоотношений на межгосударственном уровне. Построение эффективных экономических отношений предусматривает обработку комплексного массива данных, учитывающую широкое разнообразие факторов взаимодействия в совокупности с решением внутри- и межгосударственных экономических проблем. Подобную задачу целесообразно решить при помощи создания спецификации гравитационного уравнения.

Ключевые слова: Индия, Россия, билатеральные экономические отношения, гравитационное уравнение.

ВВЕДЕНИЕ

Современные межгосударственные экономические отношения основаны на высокой роли глобализации и интернационализации международных процессов. Деятельность международных организаций (ВТО, МВФ, ЮНСИТРАЛ, ЮНКТАД) предопределяет развитие экономических отношений как на уровне национальной, так и на уровне мировой экономики. Это обуславливает существование глобальной модели экономической деятельности, основанной на высокой роли аутсорсинга и переплетения сетей транснациональных компаний. В данных условиях особое место занимают вопросы экономической интеграции и перспектив взаимодействия стран.

Любая интеграционная кооперация должна иметь экономическое обоснование. Принимая во внимание воздействие множества факторов на экономические процессы, следует отметить, что формирование приоритетного направления и стратегии экономического развития страны требует учета максимального количества переменных. Наиболее эффективным инструментом, который обеспечивает приближенное к действительности моделирование экономических процессов, является гравитационная модель.

В настоящее время Российская Федерация стремится к реформированию собственных экономических отношений путем диверсификации векторов экономического развития и структуры экономики страны. Минимизация эффектов

«голландской болезни» предусматривает поиск наиболее сбалансированного механизма перехода к экономически развитому государству.

Целью данной работы является обоснование применения гравитационного уравнения в двусторонних российско-индийских экономических отношениях.

ОСНОВНОЙ МАТЕРИАЛ

Гравитационное уравнение пришло в экономику из физики. По аналогии с Законом гравитации И. Ньютона в 60-е гг. XX века исследователи пришли к заключению, что двусторонние внешнеторговые отношения стран можно объяснить при помощи статистического анализа показателей экономического роста. Родоначальником данного направления является Я. Тинберген. В 1962 году в своей работе «An Analysis of World Trade Flows» он сформировал классическую гравитационную модель внешней торговли, которая имеет следующий вид:

$$E_{ij} = a_0 Y_i^{a1} Y_j^{a2} D_{ij}^{a3},$$

где E_{ij} – экспорт из страны i в страну j , Y_i – ВВП страны i , Y_j – ВВП страны j , D_{ij} – расстояние между странами i и j [1, с. 88].

Впоследствии гравитационная модель стала в различных формах приобретать все большую актуальность в работах [Pouhonen, 1963], [Pulliainen, 1963], [Geraci, Prewo, 1977], [Leamer, Stern, 1970]. Базисом ее использования стали уравнения частичного равновесия экспортного предложения и импортного спроса. В результате этот подход был признан недействительным ввиду отсутствия мультипликативной формы. Следовательно, ключевым аспектом дальнейшего становления данного направления стало его теоретическое обоснование, которое впервые попытался предоставить Дж. Андерсон в 1979 году в работе «A theoretical foundation for the gravity equation».

Основываясь на случае с эластичностью замещений, автор приходит к выводу, что гравитационная модель может отражать ситуацию во внешней торговле с учетом тарифной политики [2, с. 114–115]. Кроме того, опираясь в своем исследовании на функцию Кобба – Дугласа, Андерсон построил модель ожидания торговой доли, которая также имела суть гравитационного уравнения [2, с. 109]. В отличие от Я. Тинбергера автор уделял особое внимание населению государства как ключевому аспекту базового гравитационного уравнения. Потому гравитационная модель имела следующий вид [2, с. 106]:

$$M_{ijk} = a_k Y_i^{Bk} Y_j^{Yk} N_i^{Ek} N_j^{sk} a_{ij}^{mk} U_{ijk},$$

где M_{ijk} – спрос на товары страны i в стране j , Y – доходы в странах i и j , N – население стран i и j , d – расстояние между странами, U – коэффициент ошибки.

Ориентируясь на утверждение Андерсона о множественности факторов гравитационной модели, в 1985 году Дж. Бергстранд в своей работе «The gravity equation in international trade: some microeconomic foundations and empirical evidence» формирует базовое уравнение международной торговли [3, с. 474]:

$$PX_{ij} = B_0 Y_i^{B1} Y_j^{B2} D_{ij}^{B3} A_{ij}^{B4} u_{ij},$$

где PX_{ij} – долларовый поток из страны i в страну j , Y_i, Y_j – ВВП в странах i и j , D – расстояние между странами i и j , A_{ij} – прочие факторы, воздействующие на отношения стран, U_{ij} – вероятность ошибки [$E(\ln u_{ij})=0$].

Автор также стремится рассмотреть различные аспекты гравитационного уравнения. В частности, были изучены варианты небольшого рынка (сокращенная форма двусторонних отношений) и базовой спецификации (доходы экспортера и импортера экзогенны). Особое значение уделяется роли ценовой политики и обменных курсов [3, с. 476–477].

Как и Андерсон, Бергстранд приходит к заключению теоретической необоснованности гравитационных моделей. Только в отличие от первого он доказал это эмпирическим способом. Применение базового уравнения, по его мнению, нецелесообразно, так как оно учитывает массу допущений, что в реальном экономическом взаимодействии невозможно [3, с. 480].

В 1989 году Дж. Бергстранд продолжил свое исследование, основываясь на учете монополистической конкуренции, исходя из ориентации стран на капитал- и трудозатраты. В своей работе «The generalized gravity equation, monopolistic competition, and the factor-proportions theory in international trade» на базе двухфакторной двухиндустриальной модели Хекшера – Олина – Чемберлина – Линдера он сформировал уравнение монополистической конкуренции. В расчете учитывались обменные курсы, тарифный уровень и цены FOB. Кроме того, автор основывается на том, что страны с одинаковым доходом на душу населения имеют одинаковый спрос [4, с. 146–152].

В 1995 году вводится одна из наиболее важных переменных гравитационного уравнения. Дж. Маккаллум в своей работе «National borders Matter Canada – US Regional trade patterns» вводит «парадокс границы» как ограничительный фактор торговых отношений. На основании эмпирического анализа торговли канадских провинций и американских штатов он пришел к выводу, что даже почти нивелированные эффекты канадско-американской границы оказывают существенное воздействие на уровень торговых отношений [5, с. 619–622]. В 2001 году М. Обстфельд и К. Рогоф назовут данный парадокс одной из загадок макроэкономики [6, с. 341–349].

Впоследствии, ориентируясь на предыдущие разработки, исследователи стремились к созданию частной адаптации гравитационного уравнения. А. Диадорф ориентировался на 2 типа торговли: гладкая и затрудненная. Гладкая торговля учитывает сниженные тарифные барьеры, что приводит систему к базовой гравитационной модели. Затрудненный тип характеризуется множественной специализацией и использованием тарифных инструментов, что отражает отличия в гравитационных уравнениях. Кроме того, автор выявил взаимосвязь классической модели международной торговли Хекшера – Олина и гравитационной спецификации [7, с. 12–20].

В то же время М. Харрис и Л. Матиас провели сравнительную эмпирическую характеристику динамического и статического гравитационного уравнения. По результатам исследования авторы приходят к заключению, что динамический тип

применим с целью будущего прогнозирования экономических процессов, а статический направлен на оптимизацию структурной политики [8, с. 15–16].

В 2001 г. С. Эвенет и В. Келлер адаптировали теорию Хекшера – Олина и теорию роста возвратов для эмпирического анализа гравитационного уравнения. В результате с учетом случаев совершенной и несовершенной специализации авторы приходят к следующим выводам [9, с. 12–24]:

- гравитационное уравнение не отражает практическое применение двух вышеуказанных теорий в случае совершенной специализации;
- модель несовершенной специализации имеет неоднозначные результаты, которые верно показывают торговлю дифференцированными товарами, в том числе по итогам эмпирического анализа, однако взаимосвязь факторов данной модели крайне низкая.

В 2002 году Дж. Итон и С. Кортум усовершенствовали модель Рикардо с учетом географических барьеров. В результате данная модель позволяет [11, с. 1742–1744]:

- оценивать роль торговли в производстве;
- определять влияние технологий и географических особенностей на специализацию стран;
- вычислять место торговли в распространении новых технологий и их преимуществ;
- анализировать последствия для торговых отношений в контексте снижения тарифов.

В качестве комплексного вывода данной работы следует утверждение о том, что от свободной торговли страны получают дополнительные преимущества [11, с. 1766–1774].

В 2003 году Дж. Андерсон и Э. Винкуп в своей работе «Gravity with gravitas: a solution to the border puzzle» применили гравитационное уравнение для разрешения «парадокса границы». По их мнению, регрессионная модель Маккаллума не может быть применена к анализу данного эффекта, так как один из факторов неверно отражает действительную торговую кооперацию стран (2200 %). В рамках модели Дж. Андерсона, Э. Винкупа были учтены особенности предыдущих исследований по данному направлению. Среди них [12, с. 189]:

- сравнение внутринациональной и межнациональной торговли;
- «парадокс границы» оказывает существенное воздействие на торговлю малых стран;
- пропущенные переменные необоснованно завышают эффект границы.

В 2005 году Х. Уол и И. Ченг применили гравитационное уравнение для анализа количественных характеристик экономической интеграции на примере НАФТА, МЕРКОСУР, ЕС, Израиль – США, Австралия – Новая Зеландия. Результаты для различных блоков существенно различались, что сводило все эффекты интеграции к спецификации торговли [13, с. 16–20].

Усиление глобализации во второй половине XX – начале XXI веков поставило под сомнение роль расстояния в мировой экономике. Так, Дж. Мело, Ж. Ф. Брун, С. Каррере, П. Гуиламонт в своей работе «Has distance died Evidence from a panel

gravity model» на базе гравитационного уравнения с учетом расширенной функции торговых барьеров проанализировали данный аспект. В результате за период с 1962 по 1996 г. эластичность торговли по отношению к расстоянию уменьшилась на 11 %. Расстояние лишь перестало оказывать воздействие на торговлю развитых стран [10, с. 9–18].

В 2006 году Дж. Силва и С. Тенрейро проанализировали использование метода наименьших квадратов (далее OLS) [Дж. Андерсон, Э. Винкуп] при построении гравитационной модели в условиях гетероскедастичности. По мнению авторов, в подобной ситуации целесообразно использовать метод максимального правдоподобия Пуассона (далее ML) с учетом моделирования Монте-Карло, что позволяет избежать неоднородности наблюдений [14, с. 649–653].

В этом же году С. Байер и Дж. Бергстранд ответили на вопрос об эффективности свободной торговли в экономических отношениях. Используя метод «средних эффектов отношений», они пришли к заключению, что торговля между двумя странами в условиях зоны свободной торговли увеличится почти на 100 % за 10 лет. По методу OLS данный показатель составил лишь 14 % [16, с. 80–92].

В 2008 году М. Крозет и П. Кениг применили гравитационное уравнение для анализа торговой политики Франции с учетом гетерогенности фирм. В действительности это исследование стало одним из первых в сфере перемещения эффектов экономической гравитации с межгосударственных отношений на уровень предприятий. По их мнению, существует 3 параметра, которые отражают данные вычисления: эластичность замещения, эластичность торговых издержек по отношению к расстоянию и уровень разнородности предприятий. Эмпирические данные полностью отражают теоретическое обоснование. Большинство экспортных секторов экономики Франции (79,8 %) имеют высокую эластичность замещения и гетерогенность [17, с. 25–31].

Простейшая теоретическая модель гетерогенности фирм была разработана Т. Шанэ, который, отталкиваясь от утверждения П. Кругмана о высокой роли торговых барьеров и эластичности замещения, доказал особое значение дифференцированности продукта в торговых барьерах [18, с. 1715–1717].

Дж. Андерсон в своей работе «Gravity, productivity and the pattern of production and trade» соглашается с общим мнением о том, что фирмы являются двигателями билатеральных экономических отношений между странами. Анализируя общую факторную производительность, он приходит к заключению о ее слабой корреляции с предпочтениями экспортеров и импортеров. Исходя из этого, он выделяет ряд последствий распределения торговли и ресурсов [19, с. 20–26]:

- отсутствие торговых связей объясняется отсутствием экспортных предприятий;
- фирмы предпочитают сферы с высоким объемом торговли;
- экспортные фирмы вынуждены прибегать к найму неквалифицированных работников для покрытия постоянных издержек.

В 2010 году гравитационная модель была применена для построения гравитационных сетей мировой экономики. Для этого Дж. Фаджиоло проанализировал статистические данные 160 стран за 20-летний период.

Основываясь на мультипликативной форме гравитационного уравнения Дж. Силва и С. Тенрейро, автор формирует 2 модели: оригинальную и остаточную. Оригинальная модель предусматривает построение международной торговой сети на базе нескольких крупных гравитационных центров, в то время как остаточная основана на большом количестве относительно малых, но торгово-ориентированных стран. В качестве факторов их гравитации он использовал ВВП, расстояние, население, географические особенности (общая граница, континент), торговые соглашения, валютный курс, индекс потребительских цен, национальный язык и религию [20, с. 6–19].

Вопросы обобщения существующих теоретических исследований с целью формирования дальнейших перспектив исследования становятся все более актуальными к концу первой декады XXI века. В 2011 году Дж. Андерсон на основе данного анализа выделил 3 обоснования торговых потоков: модель эластичности замещения (модель спроса), модель Итона – Кортума (модель предложения) и модель индивидуального дискретного выбора. В работе была также учтена проблема «нулей» в торговле, основанная на преодолении статистических трудностей, связанных с отсутствием торговых связей между странами [21, с. 10–24].

Подобное исследование выполняли Л. Бенедиктис и Д. Таглиони. Ключевым отличием стал подход к анализу. Авторы опирались на постулаты и проблемы Я. Тинбергена и их преодоление за 50 лет исследования [22, с. 35].

В 2012 году Дж. Андерсон и Й. Йотов, ориентируясь на работу Дж. Андерсона и Э. Винкупа, выявили надежность фиксированных эффектов в построении гравитационного уравнения. С их точки зрения, данная гравитация отражает практически все регрессионные факторы экономических отношений [23, с. 2–3].

Учитывая данную спецификацию, М. Оливеро и Й. Йотов разработали гравитационную модель эндогенного эффекта размера государства с учетом динамических характеристик показателей. Применив данную гравитационную модель на примере ЕС, авторы приходят к выводу о переоцененности негативных эффектов торговых барьеров на производителей и недооцененности на потребителей, утверждая, что в некоторых ситуациях (высокая эластичность спроса на импорт) тарифная политика может навредить производителям внутри государства [24, с. 21–26].

В 2013 году Дж. Бергстранд, П. Эггер и М. Ларч разработали особую гравитационную модель, которая учитывала эластичность замещения, эффекты экономического благосостояния и реальный ВВП в контрольной оценке. Следует также отметить, что эта модель не предусматривает гетерогенность производства, торговые «нули» и фиксированные затраты при въезде. Практическая часть была проанализирована путем использования метода Монте-Карло [25, с. 117–121].

В этом же году выходит первая комплексная работа по гравитационным уравнениям, которая получила название «Gravity equations workhorse, toolkit and cookbook». В рамках данного исследования К. Хэд и Т. Майер вводят 3 определения гравитационного уравнения [26, с. 11–13]:

1. $X_{ni} = GS_i M_n \varphi_{ni}$,

где G – гравитационная константа, S_i – торговые возможности экспортера, M_n – характеристики рынка назначения, φ_{ni} – билатеральная доступность (эластичность торговых затрат).

$$2. X_{ni} = \frac{Y_i X_n}{S_i M_n} \varphi_{ni},$$

где $Y_i = \sum_n X_{ni}$ – объем производства, $X_{ni} = \sum_i X_{ni}$ – объем ожиданий импортера.

$$3. X_{ni} = G Y_i^a Y_n^b \varphi_{ni}.$$

Кроме того, авторы классифицировали историографический материал по данному направлению по 4 периодам [26, с. 8–10]:

- зарождение (1962 г.);
 - признание (1995 г.);
 - революция фиксированных эффектов (2002–2004 гг.);
 - конвергенция с литературой гетерогенности фирм (2008 г.).
- Классификация Дж. Бергстранда и П. Эггера имеет иной вид [27, с. 8–33]:

- гравитация социальных исследований (до 1962 г.);
- гравитационное уравнение международной торговли (1962–1979 гг.);
- гравитационные модели в рамках теории общего равновесия (1979 – наши дни).

Впоследствии П. Эггер и М. Пфафермайер пришли к заключению определенной степени случайности и неопределенности результатов гравитационного уравнения. Решение данной проблемы авторы видели в показателях ошибочности. Ориентируясь на ковариационную матрицу, они предложили взаимозависимую структуру пересекающихся показателей погрешности, что позволяет нивелировать гравитационные допущения, установленные ранее [29, с. 3–7].

В 2015 году Дж. Бергстранд, Й. Йотов и М. Ларч опубликовали работу «Economic integration agreements, border effects, and distance elasticities in the gravity equation», результатом которой стал ряд фундаментальных постулатов гравитационных моделей [30, с. 325]:

1. Результаты OLS практически аналогичны ML.

2. Степень влияния интеграционных соглашений на билатеральные связи стран на 30 % ниже, чем в работе Дж. Бергстранда и С. Байера.

Для получения данных выводов авторы создали модель, в которой [30, с. 312]:

- зафиксирован год экспортера и импортера для фиксации цен по отношению к эндогенным вариантам;
- зафиксированы показатели двусторонних отношений стран для учета изменяющихся во времени двусторонних эффектов;
- учтены внутринациональное и международное расстояния;
- применен метод максимального правдоподобия Пуассона для учета нулей и гетероскедастичности.

В 2016 году Дж. Андерсон, Й. Йотов и М. Веселовских на примере 28 товаров канадской внешней торговли показали воздействие эффекта масштаба и валютного

курса стран на их гравитационные процессы. В основе исследования лежит ML, что позволяло решить проблемы нулей и гетероскедастичности. Особое значение в данной работе имеет фактор расстояния, которое авторами подразделяется на внутреннее и внешнее. На базе анализа роли расстояния в канадско-мексиканских и канадско-американских отношениях произведено уточнение уравнения с учетом валютного курса. Результаты показали высокую эластичность масштаба гравитации Канады и Мексики в сравнении с Канадой и США [31, с. 176–191].

Подводя итог, следует отметить, что исследования гравитационных уравнений в экономике осуществляются как по теоретическому, так и по практическому направлению. Как правило, эмпирическая интерпретация является спецификацией базовых теоретических постулатов. Следовательно, теоретическая база гравитационных уравнений имеет следующие особенности:

1. Отражает не только теоретическое, но и практическое положение экономических отношений.

2. Осуществляет анализ билатеральных экономических отношений как на уровне государств, так и на уровне предприятий.

3. Предусматривает воздействие национальной границы на экономические отношения стран («Парадокс границы»).

4. Позволяет нивелировать проблему «нулей» и гетероскедастичность в процессе применения статистических инструментов.

Кроме того, следует отметить, что гравитационное уравнение является универсальным механизмом анализа внешнеэкономических отношений государств. Ключевым преимуществом данного подхода является возможность комплексного изучения степени влияния как экономических, так и неэкономических факторов на экономические взаимосвязи стран. Поэтому любые билатеральные отношения стран будут иметь собственную спецификацию гравитационного уравнения.

Двусторонние экономические отношения Индии и России представляют собой уникальные межгосударственные связи. Данное партнерство в форме экономического, политического, культурного и научно-технического сотрудничества вносит неоценимый вклад в формирование как экономик самих стран, так и мирохозяйственных отношений в целом.

За последние 10 лет наблюдается активизация билатеральных экономических отношений Индии и России, которая посредством двусторонней и многосторонней кооперации выливается в перспективы экономической интеграции. В то же время данные отношения не являются системообразующими для обеих стран. Количественные показатели двусторонних отношений в ходе внутренних и внешних дисбалансов имеют перманентную динамику, свидетельствующую о нестабильной экономической обстановке в странах. Следовательно, билатеральное экономическое развитие стран будет зависеть от учета комплекса экономических проблем, среди которых [33, с. 150]:

1. Наличие спроса на товары отраслей, не принадлежащих к числу экспортообразующих.

2. Узкая структура товарооборота.

3. Дисбаланс в двусторонней торговле.

4. непогашенный долгосрочный кредит Индии.

5. Отсутствие валютно-финансовой основы двусторонних экономических отношений.

6. Слабое транспортное сообщение.

Исходя из этого, для целостной характеристики двусторонних экономических отношений Индии и России необходима модель, которая бы учитывала как различные секторы экономики (торговля, валютно-финансовые и кредитные отношения), так и неэкономические составляющие (расстояние, колониальная система Индии, степень культурной, языковой и социальной близости, миграция). Кроме того, необходимо также учитывать роль БРИКС в российско-индийских экономических отношениях. Единственным механизмом, позволяющим осуществить данный анализ, является гравитационный подход.

Одной из предпосылок применения гравитационного подхода является наличие симметричных показателей экономического роста стран (табл. 1). По результатам анализа данных стран с 2001 по 2015 гг., показатели варьируются в промежутке от 0,01 до 0,03. Подобная тенденция говорит о том, что даже несмотря на различные тренды экономического роста совокупная составляющая за 15-летний период остается практически симметричной для данных стран. Это свидетельствует о том, что уровень экономического развития государств приблизительно одинаковый.

Таблица 1

Средний прирост показателей экономического роста России и Индии

Показатель Страна	Средний прирост товарооборота	Средний прирост инвестиций	Средний прирост внешнего долга	Среднее изменение курса валюты
Россия	1,16	1,23	1,13	1,06
Индия	1,18	1,26	1,14	1,03

Источник: составлено автором на основе [35–39]

Следует также отметить тот факт, что исследования по данному направлению отсутствуют. Частичная гравитационная модель применялась для обособленной экономической трактовки Индии и России в работах Бхатачария Р. [34]; Ледяевой С., Линдена М. [15]; Каукина А., Идрисова Г. [28]; Мариева О., Драпкина И. и Чукавиной К. [32].

В 2006 году Р. Бхатачария и Т. Банерджи оценили возможность применения гравитационного подхода к анализу торговых отношений Индии. По результатам исследования было выявлено, что [34, с. 11–15]:

- гравитационная модель объясняет 47–50 % торговых потоков Индии;
- торговля Индии зависит больше от расстояния, нежели от масштаба экономики;
- колониальная система по-прежнему оказывает воздействие на экономику страны;

- Индия торгует больше с развитыми странами, нежели с развивающимися;
- уровень развития торгового партнера имеет первоочередное значение в сравнении с масштабом торговли.

В этом же году впервые гравитационные уравнения были применены к анализу экономических процессов Российской Федерации. С. Ледяева и М. Линден проанализировали приток иностранных инвестиций России по методам наименьших квадратов и максимального правдоподобия Пуассона. Гравитацию экономической деятельности в методе OLS определял следующий набор факторов: ВВП регионов, ВВП экспортеров, эффект агломерации, преимущества столиц, культурная близость и наличие высококвалифицированных трудовых ресурсов. В случае с ML методом ключевыми параметрами являются ВВП регионов, ВВП экспортеров, эффект агломерации и расстояние. По результатам исследования ключевое место в распределении инвестиции России занимает дистанционный эффект. Его значение обратно пропорционально количеству иностранных фирм в регионе. Все остальные факторы прямо пропорциональны [15, с. 10–19].

Изучение проблематики притока иностранных инвестиций в России с использованием гравитационного уравнения было продолжено Мариевым О., Драпкиным И. и Чукавиной К. Авторы оценили степень воздействия реальных и потенциальных инвестиций на экономику РФ. В качестве параметров гравитационного уравнения были выделены: ВВП стран, расстояние, удаленность реципиента, уровень институционального развития, уровень заработной платы реципиента, участие стран в единых интеграционных объединениях, общая граница и язык, общая колониальная система в прошлом. По результатам было установлено превышение действительных инвестиций над потенциальными в 1,6 раз. Следует также отметить, что более развитые страны инвестируют свыше нормы в Россию, в то время как по отношению к менее развитым странам РФ является недоинвестированной. В последнюю группу также попадают Китай, Япония и Южная Корея [32, с. 252–261].

В 2013 году Каукин А., Идрисов Г. разработали гравитационную модель внешней торговли России, ключевой спецификацией которой является использование гравитационного подхода в условиях государства с большой территорией. В качестве параметров гравитационного уравнения используются сложность прохождения таможенного контроля, специализация пунктов пропуска, состояние инфраструктуры, удобство подъездных путей [28, с. 141–151].

Несмотря на это российско-индийские экономические отношения не были ранее специфицированы под гравитационное уравнение.

ВЫВОДЫ

Гравитационные модели стали ключевым инструментом интерпретации билатеральных экономических отношений в XXI веке. Данный механизм, характеризующий социальное и экономическое взаимодействие стран и регионов, применяется с целью получения как теоретических, так и практических результатов.

Проанализировав историографический материал по данной тематике, мы выявили методологические особенности использования гравитационных уравнений. С точки зрения формирования перспектив применения гравитационных уравнений в билатеральных российско-индийских отношениях особое значение имеет универсальный и комплексный аспект данной модели. Данный тип двусторонних отношений нуждается во всестороннем анализе, что было доказано разнонаправленностью экономических проблем во взаимоотношениях стран. В то же время наличие симметричных показателей экономического роста позволит приблизить результаты исследования к оптимальным.

Для проверки эффективности данного подхода при анализе экономических отношений России и Индии в дальнейшем необходима детальная теоретическая проработка данной спецификации гравитационного уравнения с учетом вовлечения наиболее значимых параметров. Особое внимание необходимо уделить вопросу гетероскедастичности и «нулей» в процессе эмпирической апробации модели, что с учетом исследования Дж. Бергстранда, Й. Йотова и М. Ларча подразумевает использование как OLS-метода, так и LM.

Список литературы

1. Tinbergen J. An Analysis of World Trade Flows // New York: Twentieth Century Fund. 1962. P. 1–117.
2. Anderson J. A theoretical foundation for the gravity equation // The American Economic Review. 1979. Vol. 69, № 1. P. 106–116.
3. Bergstrand J. The gravity equation in international trade: some microeconomic foundations and empirical evidence // The review of economics and statistics. 1985. Vol. 67, № 3. P. 474–481.
4. Bergstrand J. The generalized gravity equation, monopolistic competition, and the factor-proportions theory in international trade // The review of economics and statistics. 1989. Vol. 71, № 1. P. 143–153.
5. McCallum J. National borders Matter Canada–US Regional trade patterns // The American Economic Review. 1995. Vol. 85, № 3. P. 615–623.
6. Obstfeld M., Rogoff K. The Six Major Puzzles in International Macroeconomics // NBER Macroeconomics Annual. 2001. P. 339–412.
7. Deardorff A. Determinants of bilateral trade does gravity work in a neoclassic world // The Regionalization of the World Economy. 1998. P. 7–32.
8. Harris M. Matyas L. The econometrics of gravity model // Melbourne Institute Working Paper. 1998. Vol. 98, № 5. P. 3–18.
9. Evenett S., Keller W. On theories explaining the success of the gravity equation // Journal of political economy. 2001. P. 1–43.
10. Melo J., Brun J., Carrere C., Guillaumont P. Has distance died Evidence from a panel gravity model // The World Bank Economic Review. 2005. P. 1–30.
11. Eaton B., Kortum S. Technology, geography and trade // Econometrica. 2002. P. 1741–1779.
12. Anderson J., Wincoop E. Gravity With gravitas a solution to the border Puzzle // American Economic Review. 2003. P. 170–192.
13. Wall H., Cheng I. Controlling for Heterogeneity in Gravity Model of Trade and Integration // Federal Reserve Bank of St. Louis Review. 2005. P. 1–29.
14. Silva J., Tenreyro S. The log of gravity // Review of Economics and Statistics. 2006. P. 641–658.
15. Ledyeva S., Linden M. Testing for foreign direct investment gravity model for Russian Regions. 2006. P. 1–26.
16. Baier S., Bergstrand J. Do free trade agreements actually increase members' international trade // SSRN Electronic Journal. 2006. P. 77–95.
17. Crazet M., Koenig P. Structural gravity equations with intensive and extensive margins // CEPII, Working Paper. 2008. P. 1–33.

18. Chaney T. Distorted gravity: the intensive and extensive margins of international trade // *American Economic Review*. 2008. p. 1707–1721.
19. Anderson J. Gravity, productivity and the pattern of production and trade // Working Paper 14642. 2009. P. 1–38.
20. Fagiolo G. The international-trade growth network gravity equations and topological properties // LEM Working Paper Series. 2010. P. 1–25.
21. Anderson J. The gravity model // *Annual Review of Economics*. 2011. P. 1–45.
22. Benedictis L. D., Taglioni D. The gravity model in international trade. 2011. P. 1–40.
23. Anderson J., Yotov Y. Gold standard Gravity // Working Paper 17835. 2012. P. 1–32.
24. Olivero M., Yotov Y. Dynamic Gravity endogenous country size and asset accumulation // *Canadian Journal of Economics*. 2012. P. 1–32.
25. Bergstrand J., Egger P., Larch M. Gravity redux: estimation of gravity-equation coefficient, elasticities of substitution, and general equilibrium comparative statics under asymmetric bilateral trade costs // *Journal of International Economics*. 2013. P. 110–121.
26. Head K., Mayer T. Gravity equations workhorse, toolkit and cookbook. 2013. P. 1–63.
27. Egger P., Bergstrand J. Gravity Equations and Economic Frictions in the World Economy. 2013. P. 1–49.
28. Каукин А., Идрисов Г. Гравитационная модель внешней торговли России // *Экономическая политика*. 2013. № 4. С. 133–154.
29. Egger P., Pfaffermayr M. A generalized error components model for gravity equations // *Estimation of gravity models of bilateral trade*. 2014. P. 1–8.
30. Bergstrand J., Larch M., Yotov Y. Economic integration agreements, border effects, and distance elasticities in the gravity equation // *European Economic Review*. 2015. Vol. 78. P. 307–327.
31. Anderson J., Yotov Y., Vesselovsky M. Gravity with scale effects // *Journal of International Economics*. 2016. Vol. 100. P. 174–193.
32. Mariev O., Drapkin I., Chukavina K. Is Russia successful in attracting foreign direct investment? Evidence based on gravity model estimation // *Review of economic perspectives*. 2016. Vol. 16. P. 245–267.
33. Никитина М. Г., Науменко Р. В. К вопросу о проблематике двусторонних экономических отношений Индии и России // *Проблемы современной экономики*. 2017. № 1. С. 147–152.
34. Bhattacharyya R., Banerjee T. Does the Gravity Model Explain India's Direction of Trade? A Panel Data Approach // *Research and Publications*. 2006. P. 1–18.
35. Официальный сайт Министерства торговли и промышленности Индии [Электронный ресурс]. URL: <http://www.commerce.nic.in/>.
36. Официальный сайт Резервного банка Индии [Электронный ресурс]. URL: <https://www.rbi.org.in>.
37. Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики РФ [Электронный ресурс]. URL: <http://www.gks.ru/>.
38. Официальный сайт Федеральной таможенной службы РФ [Электронный ресурс]. URL: <http://www.customs.ru/>.
39. Официальный сайт Центрального банка РФ [Электронный ресурс]. URL: <http://www.cbr.ru/>.

Статья поступила в редакцию 11.12.2017