

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЛИНЕЙНЫХ МОДЕЛЕЙ В АНАЛИЗЕ ТОРГОВОГО И ИНВЕСТИЦИОННОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ МЕЖДУ СТРАНАМИ*

* Статья подготовлена при финансовой поддержке РГНФ в рамках научно-исследовательского проекта "Промышленно-технологическая кооперация России со странами-партнерами БРИКС в условиях санкционной политики США и ЕС", проект № 15-32-01029/15a1.

PROSPECTS FOR THE USE OF LINEAR MODELS IN THE ANALYSIS OF TRADE AND INVESTMENT COOPERATION BETWEEN COUNTRIES

*A. Zobov
E. Degtereva
V. Chernova*

Annotation

The article describes the possibilities of using linear models in the analysis of trade and investment cooperation between the two countries. Special attention is paid to the theoretical and methodological aspects of the linear modeling. There is schematically presented the role and place of the linear modeling in the planning process of trade and investment cooperation between the two countries and integration associations. With the release of specific steps formalized procedure for the development of the linear model of the external economic cooperation between the countries. The emphasis placed on the need for a detailed study of the level of economic development of countries planning to develop trade and investment cooperation.

Keywords: international trade, investment, linear model, BRICS.

Зобов Александр Михайлович

К.э.н., Российский

университет дружбы народов

Дегтерева Екатерина Андреевна

К.э.н., доцент, Российский

университет дружбы народов

Чернова Вероника Юрьевна

Ассистент, Российский

университет дружбы народов

Аннотация

В статье раскрываются возможности использования линейных моделей в процессе анализа торгового-инвестиционного взаимодействия между странами на примере стран БРИКС. Отдельное внимание уделено теоретическим и методическим аспектам линейного моделирования. В системе алгоритма планирования торгового-инвестиционного взаимодействия между странами и интеграционными объединениями схематично представлена роль и место линейного моделирования. С выделением конкретных этапов формализован порядок разработки линейной модели внешнеэкономического взаимодействия стран. При этом особый акцент сделан на необходимости детального исследования экономического развития стран, планирующих принимать участие в торгового-инвестиционном сотрудничестве.

Ключевые слова:

Международная торговля, инвестиции, линейная модель.

На современном этапе развития мировая экономика формируется как целостное образование. В числе основных международных тенденций можно отметить – интернационализацию хозяйственных систем, международное разделение труда, расширение и интенсификацию сотрудничества между странами в рамках интеграционных объединений. Учитывая это, перспективы развития государств все больше обусловлены общими приоритетами международной экономики, международной торговли товарами и услугами [1].

В данном контексте не подлежит сомнению тот факт, что торгового-инвестиционное взаимодействие между странами, особенно внутри интеграционных объединений, например, таких как, ЕС, ЕАЭС, БРИКС, играет значительную роль в развитии экономики стран и их политических отношений. При выходе из кризиса или при пере-

ходе к рыночной экономике его значение возрастает еще больше, поскольку именно торговая деятельность является определяющим фактором успешного развития страны, она способствует распространению инноваций, ведению наукоемкого производства и позволяет создать дееспособную рыночную инфраструктуру.

Важность развития международной торговли подчеркивал еще А. Смит, разработав теорию абсолютных преимуществ. Специализация стран на производстве той или иной продукции через углубление разделения труда улучшает условия производства и способствует росту производительности труда. Обмен продуктами между странами, где для их производства существуют лучшие сравнительные условия, повышает эффективность не только национальной экономики, но и мирового хозяйства в целом. По мере развития производительных сил нацио-

нальные экономики эволюционируют: меняется набор, качество, соотношение факторов производства. Это касается не только приобретенных преимуществ, но и естественных (абсолютных по А. Смиту) факторов [2].

Принимая во внимание вышеизложенное, перед странами на повестке дня актуализируется вопрос определения возможных последствий и оценки экономических результатов от внедрения торгово-инвестиционного взаимодействия с теми или иными партнерами, а также от вхождения в те или иные интеграционные международные объединения. Важным экономическим индикатором целесообразности налаживания партнерских связей в данном случае выступает объем внешнего товарооборота.

Таким образом, исследование особенностей моделирования торгово-инвестиционного взаимодействия между странами, составляющего основу для планирования, реализации и контроля их внешнеэкономической деятельности, представляет значительный научно-практический интерес, что в свою очередь подтверждает актуальность темы исследования, а также обуславливает повышенное внимание к данной проблематике как со стороны экспертного сообщества, так и со стороны широкого круга прочих заинтересованных лиц.

Значительный вклад в последние годы в теорию экономического, инвестиционного и торгового взаимодействия между странами внесли такие ученые как: А. Белоус, Ю. Казак, В. Ломакин, С. Макуха, Л. Мельник, С. Огнивцев, Ю. Пахомов, М. Портер, Г. Цыганкова и др. Различным аспектам развития внешней торговли и внешнеторговой политики в условиях трансформационных экономик посвящены работы следующих зарубежных экономистов Д. Гриневей, Р. Дарендорф, Э. Денисон, Р. Дорнбуш, А. Едлин, В. Истерли, Дж. Р. Итон, Т. Кейн, С. Р. Киндлебергер, Д. Клиггебила и др. Отдельные аспекты международной торговой деятельности в условиях формирования трансграничных рынков находятся в поле научных интересов Н. Микулы, А. Мокия, Н. Павлиха, В. Евдокименко, М. Тымчука, А. Филипенко, В. Федосова, А. Чухно, А. Шныркова. Разработкой современных методологических подходов к формированию объединенных межстрановых моделей оценки общих перспектив эффективного развития занимаются Б. Баласс, Р. Барро, Р. Дж. Бол, Р. А. Бречер, М. Бруно, Л. Кистерский, Г. Клипка, В. Клочко, А. Кредисова, В. Будкин, И. Бураковский и др.

Однако, несмотря на значительное количество работ, существующие достижения по развитию исследуемой проблематики, а также накопленный мировой опыт внедрения эффективной внешнеторговой политики, интенсификация глобализационных и интеграционных процессов обуславливает необходимость более углубленного изучения особенностей и условий использования аппарата экономико-математического моделирования, в частности линейных моделей, с целью анализа торгово-инвестиционного взаимодействия между странами.

Таким образом, цель статьи заключается в исследовании возможностей, места и роли использования ли-

нейных моделей в процессе анализа торгово-инвестиционного взаимодействия между странами, а также формализации конкретных этапов линейного моделирования.

Внешекономическое взаимодействие между странами, в том числе в рамках интеграционных объединений, является сложно организованной динамической подсистемой функционирования мировой экономики, отражает внешнеэкономическую деятельность государств и структурных подразделений их хозяйств. Оно характеризуется динамизмом во времени и пространстве, имеет отраслевую и территориальную структуру [3]. Эти стороны внешнеэкономической деятельности достаточно проблематично поддаются математической формализации, позволяющей достичь идентичности моделируемых и реальных соотношений, масштабности составляющих явлений и процессов, которые исследуются во временном и пространственном аспектах. При этом с помощью математических и математико-статистических методов возможно построение экономико-математических моделей, которые позволяют исследовать и установить конкретные экономические закономерности и взаимозависимости, наблюдаемые в мирохозяйственных процессах.

С учетом вышеизложенного, анализ торгово-инвестиционного взаимодействия между странами – участниками интеграционных объединений является одной из важнейших задач современной науки. Подобный анализ позволит получить представление о тенденциях, которые могут иметь место в мирохозяйственных процессах, о перспективах экономического сотрудничества между странами, о динамике их социально-экономического развития и др. без чего невозможно эффективное планирование и управление внешнеэкономической деятельностью. Использование экономико-математических методов, адекватных задачам исследования, делает возможным прогнозирование практически всех форм международных экономических отношений.

Разработка адекватной модели торгово-инвестиционного взаимодействия между странами является одним из важнейших этапов в сфере макроэкономического управления для каждого государства. Поскольку на ее основе формируются ежегодные индикативные планы, государственные программы и бюджеты; создается система государственного надзора, которая основывается на экономических, административных и социально-психологических рычагах; осуществляются процедуры регулирования; обеспечивается учет и контроль за деятельностью объектов управления; проводится оценка и анализ результатов макроэкономического сотрудничества.

На сегодня уже накоплен большой опыт прикладного моделирования внешнеэкономического взаимодействия между государствами и интеграционными группировками. Мощным действующим арсеналом методов прогнозирования экономических последствий принятых решений, которые связаны с изменениями в торговой политике, обладают США, Нидерланды, Австралия, Германия, Франция, ряд международных организаций, например,

ОЭСР, Международный институт анализа прикладных систем (IIASA) и др. К сожалению, в отечественной практике опыт применения методов математического моделирования внешнеторговой деятельности, как в научно-экспертной среде, так и в практике государственного регулирования крайне ограничен, что приводит к принятию зачастую необоснованных решений в торговых отношениях с партнерами и значительным убыткам национальных производителей.

Международный опыт убедительно доказывает, что с целью повышения научной обоснованности организации и реализации торгово-инвестиционного взаимодействия между странами в средне- и долгосрочной перспективе с использованием линейных и линейно-логарифмических моделей целесообразно выявлять линейные (функциональные) зависимости, позволяющие проанализировать длительные и устойчивые тенденции динамики макроэкономических показателей в развитых странах мира, с последующим их сравнением с аналогичными индикаторами в развивающихся экономиках. Это создает устойчивый базис для разработки адекватных межстрановых моделей экономического развития и интеграционного взаимодействия.

Линейные модели позволяют найти оптимальные решения различных экономических задач, условия которых выражены в виде системы линейных уравнений или неравенств, а целевая установка – в виде линейной функции. В свою очередь система линейных уравнений дает возможность с высокой степенью достоверности воспроизводить экономические явления, которые характеризует большое количество взаимосвязанных факторов [4].

Современные линейные модели отличаются разнообразием и мощным использованием математического аппарата. Все модели строятся по определенным предположениям и упрощают действительность для понимания реального мира. Линейные модели включают в себя экзогенные (внешние) и эндогенные (внутренние) переменные. Получить эндогенные переменные можно после решения задачи по построенной модели. Изменение экзогенных параметров в модели приведет к изменению эндогенных параметров. Экзогенные переменные задаются при построении модели как входящая информация для решения поставленной задачи. Эндогенные переменные являются результатом решения этой задачи [5].

Линейное моделирование торгово-инвестиционного взаимодействия между странами целесообразно применять в случаях, когда соблюдаются следующие условия:

1. все экономические, технологические, социальные и другие требования, которым должны отвечать оптимальные решения задач, должны допускать их математическую формулировку в виде линейных уравнений и неравенств;

2. система линейных уравнений и неравенств, характеризующая все условия задачи, должна отличаться многовариантностью решений;

3. целевая установка решения поставленной задачи должна быть экономически четко сформулирована и допускать запись в виде линейной функции с числовым выражением коэффициентов при переменных поисковых величинах.

На рис. 1 в алгоритмическом порядке планировании торгово-инвестиционного взаимодействия между странами и интеграционными группировками отражена роль и место линейного моделирования.

В процессе разработки линейной модели торгово-инвестиционного взаимодействия особое внимание, по мнению автора, должно быть уделено, с одной стороны, выявлению и количественному описанию общих по странам тенденций динамики экономических показателей, подлежащих формализации, с другой – математической оценке развития национальных тенденций. При этом идентификация индивидуальных и усредненных тенденций является базой для оценки и прогнозирования отклонений и экономико-статистического анализа динамики макроэкономических индикаторов в каждой конкретной стране из группы стран, которые исследуются либо, которые входят в интеграционное объединение. Выделение системообразующих факторов национальных экономик и оценка взаимосвязей между ними необходимы как для построения национальной модели, так и для объединения моделей по группам стран в интегрированную межстрановую модель. Эти требования будут учтены в процессе формализации этапов линейного моделирования, которые представлены в последующем изложении.

Практические модельные расчеты показывают, что для большинства структурных показателей характерно сходство тенденций их динамики в различных странах, при этом четко прослеживаются некоторые универсальные общие тенденции их изменения в период ускорения роста и повышения уровня экономического развития [6]. При этом, во многих случаях имеет место существенный разрыв в абсолютных значениях показателей, в том числе и в странах, близких по ключевым индикаторам и экономическим характеристикам развития.

На следующем этапе рассмотрим более подробно последовательность, в разрезе конкретных этапов, построения линейной модели для планирования торгово-инвестиционного взаимодействия между странами.

1. Постановка экономико-математической задачи, которую планируется решить благодаря линейному моделированию. При этом должна быть изучена система внешнеэкономических связей, определены национальные особенности каждой страны, выявлены и изучены все существенные элементы изучаемого процесса либо явления, выявлены их взаимосвязи. Важно обо всем этом получить максимально доступный объем количественных характеристик.



Рисунок 1. Алгоритм планирования торгово-инвестиционного взаимодействия между странами и интеграционными объединениями.

2. Выделение направлений, производств, товаров и услуг, по которым планируется осуществлять торгово-инвестиционное сотрудничество. По каждому из этих направлений должны быть определены конкретные числовые показатели, т.е. целевая установка – конкретный экономический результат, который должен быть достигнут по результатам сотрудничества. Целевая установка определяет выбор показателя качества достижения указанных целей – критерия оптимизации, чаще всего это интегральные экономические показатели к которым относятся: максимум стоимости валовой или товарной продукции, валового, чистого дохода, прибыли; минимум приведенных затрат на запланированный объем продукции, затрат отдельных ресурсов и др. Помимо этого, необходимо запланировать объемы производства выбранных видов продукции либо услуг и связанные с ними затраты; ожидаемый доход от реализации продукции, предоставления услуг; установить

требования и условия, которые являются ограничивающими при решении конкретных задач взаимодействия, это, прежде всего, наличие всех необходимых ресурсов (земельных, трудовых, денежных и др.), возможность их привлечения (аренда, лизинг, кредиты). Как уже отмечалось ранее, особое внимание следует уделить в процессе выбора целевых установок, а также выделения приоритетных направлений сотрудничества, особенно в случае взаимодействия стран в рамках интеграционных группировок, факторам, которые характеризуют состояние макроэкономической системы конкретной страны. С позиций интенсификации торгово-инвестиционного взаимодействия эти факторы представляется целесообразным сгруппировать следующим образом.

Противодействующие: неэффективная промышленная структура и низкий уровень использования природных ресурсов и производительности труда; недостаточ-

ность энергоресурсов; недостаточная развитость рыночной инфраструктуры, несовершенная система управления, высокий уровень коррупции; недостаточная конкурентоспособность товаров и услуг, замедляющая интеграцию.

Стимулирующие: выгодное географическое положение и наличие многих природных ресурсов; наличие интеллектуального потенциала (образованное и профессионально подготовленное трудоспособное население, научные разработки); относительная политическая стабильность.

3. Очевидно, что страны, которые изучаются через призму возможности налаживания торгово-инвестиционного взаимодействия, могут быть различными по уровню экономического развития: развитые страны; развивающиеся страны; трансформационные экономики. Поэтому на этом этапе линейного моделирования следует выделить две стадии. Первая – исследование факторов развития торгово-инвестиционного взаимодействия и формализация их взаимозависимостей с элементами экономической системы каждой страны; вторая – выявление факторов, с помощью которых будут строиться взаимосвязи между национальными экономиками.

4. Выбор достаточной и достоверной информации, которая должна быть использована для разработки технико-экономических коэффициентов, необходимых для нахождения оптимальных параметров торгово-инвестиционного взаимодействия.

В результате прохождения указанных этапов линейная модель должна включать: линейную форму переменных, или целевую функцию; функциональные ограничения переменных, которые представлены системой линейных уравнений и неравенств, формирующих условия задачи; ограничения неотрицательности переменных величин.

Кроме того, представляется целесообразным упор сделать на том, что практическая реализация задач линейного моделирования торгово-инвестиционного взаимодействия между странами должна основываться на следующих принципах:

- ◆ объективный анализ состояния экономики без перекручивания и использования недостоверных данных, с целью удовлетворения чьих-то политических интересов;

- ◆ привлечение к разработке моделей специалистов по макроэкономическому прогнозированию и планированию и оснащение их соответствующей техникой;

- ◆ согласование содержания моделей с национальными интересами страны и ее политическими ориентирами путем диалога между исполнительными и законодательными структурами и последовательной корректировки спорных вопросов;

- ◆ наличие нормативно-законодательной базы и механизмов для преобразования моделей в программы и планы их дальнейшей реализации.

С практической точки зрения использование линейных моделей в процессе анализа торгово-инвестиционного взаимодействия между странами на сегодняшний день имеет большое значение для России в контексте моделирования сотрудничества со странами БРИКС. Поскольку, во-первых, интеграционное объединение БРИКС, инициированное в 2006 году, является одним из наиболее важных геополитических событий на заре нового столетия. Во-вторых, в условиях перманентного давления на Россию со стороны международного сообщества, и, прежде всего, США участие в БРИКС является важным фактором поддержания РФ своих геополитических амбиций. В-третьих, взаимодействие со странами БРИКС отвечает задачам модернизации российской экономики, диверсификации внешнеэкономических связей России, прежде всего усиления ее азиатского вектора. И, в-четвертых, торгово-инвестиционное сотрудничество России в рамках БРИКС, несмотря на сокращение общего объема внешней торговли России в 2014 г., связанного с негативной внешнеполитической и внешнеэкономической ситуацией (экспорт сократился с 527 до 470 млрд. дол., а импорт – с 315 до 286 млрд. дол.), экспорт в страны БРИКС за данный период вырос – с 44,8 до 46,5 млрд. дол., а Китай занимает наибольшую долю в экспорте и импорте России (80,6 % и 86,7 % соответственно) из числа всех ее торговых партнеров не только в рамках БРИКС, но и среди их общего состава (см. табл. 1).

Подводя итоги проведенному исследованию можно сделать следующие выводы. В целом использованием методов линейного моделирования в процессе анализа торгово-инвестиционного взаимодействия между странами и интеграционными группировками является актуальным и целесообразным. Поскольку, в современных условиях углубления сотрудничества в рамках интеграционных объединений и между ними актуализируется вопрос конструирования и совершенствования совместных международных моделей, определяющих долгосрочные направления развития стран – торговых партнеров, которые характеризуются прямыми линейными зависимостями между собой и влиянием значительного количества экзогенных и эндогенных факторов. Кроме того, результаты линейного моделирования в части альтернативных вариантов интеграционного взаимодействия также имеют решающее значение для проверки индикативных планов и целей стратегического прогнозирования развития национальных экономик и конкретных количественных оценок последствий принятия решений в сфере международной экономической политики. В процессе исследования конкретизирована роль и место линейного моделирования в алгоритме планировании торгово-инвестиционного взаимодействия между странами и интеграционными группировками. Кроме того, в разрезе конкретных этапов формализована последовательность разработки линейной модели внешнеэкономического взаимодействия стран.

Таблица 1.

Доля отдельных стран БРИКС в общем объёме товарного экспорта в рамках объединения в 1995-2014 гг. (%) [7]

| Страна экспортер | Год | Страна-партнер | | | | |
|------------------|------|----------------|--------|-------|-------|------|
| | | Бразилия | Россия | Индия | Китай | ЮАР |
| Бразилия | 1995 | - | 24,2 | 13,6 | 51,1 | 11,1 |
| | 2000 | - | 20,9 | 10,7 | 53,5 | 14,9 |
| | 2007 | - | 21,7 | 5,6 | 62,5 | 10,2 |
| | 2014 | - | 7,6 | 9,5 | 80,5 | 2,4 |
| Россия | 1995 | 2,4 | - | 10,8 | 86,8 | - |
| | 2000 | 6,3 | - | 11,9 | 80,9 | 0,9 |
| | 2007 | 6,5 | - | 13,6 | 76,5 | 1,4 |
| | 2014 | 5,1 | - | 13,6 | 80,6 | 0,6 |
| Индия | 1995 | 4,8 | 58,4 | - | 18,6 | 18,2 |
| | 2000 | 9,2 | 40,9 | - | 35,2 | 14,7 |
| | 2007 | 13,2 | 6,4 | - | 65,7 | 14,7 |
| | 2014 | 25,1 | 7,8 | - | 47,1 | 20,1 |
| Китай | 1995 | 20,0 | 43,8 | 20,1 | - | 16,1 |
| | 2000 | 20,3 | 37 | 25,9 | - | 16,8 |
| | 2007 | 16,0 | 39,9 | 33,7 | - | 10,4 |
| | 2014 | 22,0 | 33,9 | 34,2 | - | 9,9 |
| ЮАР | 1995 | 35,8 | 6,5 | 23,5 | 34,2 | - |
| | 2000 | 21,5 | 3,2 | 39,6 | 35,7 | - |
| | 2007 | 8,4 | 2,4 | 21,8 | 67,4 | - |
| | 2014 | 4,7 | 2,7 | 28,1 | 64,6 | - |

ЛИТЕРАТУРА

1. Моисеева С.С. Влияние процессов глобализации, интеграции, интернационализации на систему моделей национальной экономики // Экономика и предпринимательство. – 2015. – №8-1(61-1). – С. 429-434.
2. Schumacher, Reinhard Adam Smith and the "rich country-poor country" debate: eighteenth-century views on economic progress and international trade // The European journal of the history of economic thought. – 2016. – Vol. 23. – № 5. – P. 764-793.
3. Скрипнюк Д.Ф. Концептуальные положения разработки внешнеэкономической модели пространственной экономики // Экономика, экология и общество России в 21-м столетии сборник научных трудов 18-й Международной научно-практической конференции. – 2016. – С. 145-153.
4. Дужински Р.Р., Торопцев Е.Л., Мараховский А.С. Статическая устойчивость и динамические свойства макроэкономических систем // Региональная экономика: теория и практика. – 2016. – №6(429). — С. 67-80.
5. Колпаков В.Ф. Исследование динамических свойств экономических систем с помощью весовых функций // Финансовая аналитика: проблемы и решения. – 2015. – №13(247). – С. 56-64.
6. Расопчина Ю.Л., Сахарова О.С. Модели внешней торговли: аспект макроэкономической эффективности // Экономика устойчивого развития. – 2014. – №4(20). – С. 185-191.
7. Mathur S., Dasgupta M. From BRIC to BRICS: an overview // Centre for WTO Studies, Indian Institute of Foreign Trade. – 2013. March. – P. 11-13. URL: <http://wto-centre.iift.ac.in/FA/Brics.pdf>