

УДК 339.09

*P.B. Прокопенко*

## ОБОСНОВАНИЕ МЕТОДОЛОГИИ МОДЕЛИРОВАНИЯ ДИВЕРСИФИКАЦИИ ВНЕШНЕЭКОНОМИЧЕСКИХ ВЗАЙМОДЕЙСТВИЙ УКРАИНЫ

В работе обоснована методология моделирования диверсификации внешнеэкономических взаимодействий Украины, основанная на комбинированном применении теории систем, экономико-математического моделирования и институциональной теории.

We justify the modeling methodology the diversification of foreign economic cooperation between Ukraine, based on the combined use of systems theory, economic-mathematical modeling, and institutional theory. Applying the methodology of economic and mathematical modeling in modeling the diversification of foreign economic cooperation between Ukraine will highlight the most important features of the process under study and describe them in a formalized manner. It is proved that the cognitive capabilities of the model in this case is because the model reflects such essential factors of the process of the original, as the volume of foreign trade, transnational investment, foreign trade balance. Determination of necessity and sufficiency of the similarity of the original model is defined and developed an optimal ratio between labor costs for the development and parameterization of models and minimally sufficient accuracy. It is proved that the correlation and regression analysis reveals the relationship between the studied factors and build mathematical relationships. With the help of the simulation model can be created that does not have the disadvantages of classical regression models, assumed to be unchanged trends. Development of the test process in the simulation model is defined by the values of the regulators, not just the pre-existing trends.

**Ключевые слова:** методология, внешнеэкономические взаимодействия, диверсификация, моделирование, развитие, анализ.

**Key words:** methodology, foreign economic cooperation, diversification, modeling, development and analysis.

При моделировании диверсификации внешнеэкономических взаимодействий Украины необходимо учитывать разработки и достижения, которые были получены в данной сфере прочими учеными, и выявить недостатки, которые не позволяют использовать их работы для решения проблемы оценки перспективности различных направлений внешнеэкономического взаимодействия и стратегического партнерства Украины. В исследованиях по данной тематике можно выделить три основных направления для анализа:

- 1) подходы к моделированию внешнеэкономических связей Украины;
- 2) подходы к моделированию внешнеэкономического развития других стран;
- 3) универсальные подходы к моделированию макроэкономических систем.

Проблема развития внешнеэкономической деятельности Украины была предметом исследования отечественных и зарубежных ученых-экономистов: Амоши А.И., Бутенко А.И., Валуевой Б.И., Долишнего М.И., Ищенко И.И., Козориз Г.Г., Кухарской Н.О., Продиуса И.П., Линдссея Д. и других. Анализ научных публикаций по выбранной теме показал [1–8], что на сегодняшний день можно выделить следующие направления моделирования внешнеэкономического развития: оценка последствий

вступления в различные экономические союзы; оценка внешнеторгового взаимодействия двух стран; оценка внешнеэкономического развития отдельных регионов, кластеров, свободных экономических зон и т. п.

Основными причинами, не позволяющими использовать опыт исследователей других стран в сфере моделированию внешнеэкономического развития, являются:

- узкая специализация моделей, построенных под особенности отдельной страны или ее региона;
- невозможность или чрезмерная трудность практической реализации моделей ввиду отсутствия требуемой статистики;
- специфические предпосылки, положенные в основу моделей, которые не могут быть приняты в украинских условиях;
- направленность моделей на решения частных вопросов внешнеэкономического взаимодействия, например, только инвестирования или только трансграничного взаимодействия.

Целью работы является обоснование методологии моделирования диверсификации внешнеэкономических взаимодействий Украины, на основе которой стало бы возможным разработать комплекс моделей для оценки влияния различных регуляторов на внешнеэкономическую деятельность Украины.

При выборе методологии моделирования диверсификации внешнеэкономических взаимодействий Украины предлагается использовать комбинирование нескольких взаимосвязанных методологий: методологии экономико-математического моделирования; методологии системного подхода; институциональной методологии.

Методология экономико-математического моделирования формализует процесс разработки, параметризации, проверки, интерпретации и применения математических моделей для решения исследовательских или прикладных задач в области экономики. В свою очередь, под экономико-математической моделью понимается математическая конструкция, описывающая какой-либо процесс, явление или объект, обладающая достаточным для решения поставленной задачи сходством с реальным объектом моделирования и предназначенная для получения новой информации о нем [3; 1; 2].

Применение методологии экономико-математического моделирования при моделировании диверсификации внешнеэкономических взаимодействий Украины позволяет выделить наиболее важные черты исследуемого процесса и описать их в формализованном виде.

Познавательные возможности модели при этом обуславливаются тем, что модель отражает такие существенные факторы процесса-оригинала, как объемы внешней торговли, межгосударственное инвестирование, состояние внешнеторгового баланса. Определение необходимости и достаточности сходства процесса-оригинала и разрабатываемой модели определяется оптимальным соотношением между трудозатратами на разработку и параметризацию модели и минимально достаточной точностью. Кроме того, приближение модели к полному тождеству с оригиналом ограничивается сложностью сбора всех требуемых для этого статистических данных.

Таким образом, изучение выбранных наиболее важных факторов моделируемого процесса осуществляется путем отказа от отражения других факторов. Для модели диверсификации внешнеэкономических взаимодействий Украины это достигается путем агрегирования всего множества товаров и услуг, а также широкого использования результатов расчетов и прогнозов, полученных сторонними разработчиками, в частности,

Мировым банком или Мирового валютного фонда. Например, применение готовых прогнозов развития стран, которые являются возможными партнерами Украины, позволит сосредоточиться на учете особенностей именно украинской экономики.

После выбора наиболее важных факторов, которые учитываются в модели диверсификации внешнеэкономических взаимодействий Украины, полученная модель может быть использована как самостоятельный объект исследования. Одной из основных форм такого исследования является проведение экспериментов с изменением значений регуляторов – базовых факторов, внешних по отношению к исследуемому процессу, но при этом оказывающих на него принципиальное влияние. В качестве таких регуляторов могут быть: соотношение курса национальной валюты и валют основных стран-партнеров; минимальные объемы импорта или экспорта (например, минимальный объем закупок газа, необходимый для прохождения отопительного сезона); индексы инвестиционной привлекательности Украины; цены на мировых рынках на основные товары и услуги, экспортруемые из Украины и прочие факторы.

На третьем этапе может быть осуществлен перенос знаний с модели и формирование итоговых выводов о процессе внешнеэкономической деятельности Украины. При этом делаются предварительные выводы и рекомендации по диверсификации внешнеэкономических взаимодействий Украины.

На последнем, четвертом этапе, осуществляется верификация модели. Этот этап может быть осуществлен через некоторое время после реализации модели (по умолчанию это минимум один год, так как именно такой период выбран в качестве периода моделирования). Верификация или практическая проверка получаемых с помощью модели знаний об исследуемом процессе позволяет оценить необходимость доработки модели и оценить степень достоверности получаемых знаний. Этот цикл повторяет по мере расширения и уточнения знание об исследуемом процессе внешнеэкономической деятельности Украины, а также по мере изменения и расширения постановки задачи, исходная модель при этом постепенно совершенствуется. В методологии экономико-математического моделирования, таким образом, заложены возможности постоянного улучшения модели.

В рамках методологии экономико-математического моделирования для разработки модели диверсификации внешнеэкономических взаимодействий Украины предлагается применять имитационное моделирование и корреляционно-регрессионный анализ.

Корреляционно-регрессионный анализ позволяет выявить взаимосвязь между исследуемыми факторами и построить математические зависимости. С помощью имитационного моделирования может быть создана модель, не имеющая недостатков классических регрессионных моделей, предполагающих неизменность тенденций. Развитие исследуемого процесса в имитационной модели определяется значениями регуляторов, а не только ранее существовавшими тенденциями.

Последовательность экономико-математического моделирования внешнеэкономической деятельности Украины представлена на рис. 1.

Важным моментом при этом является работа прогнозной части модели не как простое продолжение всех имеющихся тенденций, а как имитация функционирования исследуемого объекта. При этом заданы его начальные значения и прогнозы регуляторов. Прогнозы регуляторов могут также задаваться для оценки их комплексного влияния на внешнеторговую деятельность.



Рис. 1. Последовательность экономико-математического моделирования внешнеэкономической деятельности Украины (разработка автора)

Важным моментом предлагаемого комбинирования различных методологий является то, что моделирование практически никогда не является единственным источником знаний об исследуемом объекте. Процесс моделирования является частью более общего процесса познания, поэтому необходимо применение также других методологий. Процесс внешнеэкономического взаимодействия, как и большинство других явлений и объектов, изучаемых экономической наукой, соответствует кибернетическому понятию сложной системы и требует для своего изучения применения системной методологии.

Системная методология базируется на понятии системы, под которой имеется в виду совокупность элементов, находящихся во взаимодействии и образующих некоторую целостность, единство [2; 3; 9]. Одним из основных свойств, отличающих систему от просто набора элементов, является свойство эмерджентности — то есть нали-

чие таких возможностей, которые не имеет по отдельности ни один из элементов, составляющих систему. При этом одна из основных проблем любого экономического исследования заключается в том, что практически не существует экономических объектов или явлений, которые могли бы анализироваться по отдельности, как внесистемные элементы. Решение этой проблемы при моделировании диверсификации внешнеэкономических взаимодействий Украины может быть осуществлено путем построения такой модели, которая сможет адекватно отображать исследуемую часть экономики (подсистему внешнеэкономической деятельности) и при этом иметь возможность координироваться с моделями других исследователей, отражающими другие, связанные, экономические подсистемы.

Внешнеэкономическая деятельность является крайне сложной системой, она объединяет огромное число элементов (стран-контрагентов, видов товаров и услуг, транспортных путей и т. п.), отличается многообразием внутренних связей (равновесием на ранках различных товаров и услуг) и связей с другими системами.

В качестве системы при моделировании диверсификации внешнеэкономических взаимодействий Украины рассматривается баланс движения товаров, услуг, финансов (инвестиций) между Украиной и внешними рынками. При этом в качестве элементов системы могут выделять как отдельные виды товаров или услуг, так и экономические агенты – производители и потребители.

Среди основных принципов системного подхода, которые могут быть применены к системе внешнеэкономических связей Украины, можно выделить следующие [3]:

1. Целостность, позволяющая рассматривать систему внешнеэкономических связей Украины одновременно как единое целое и в то же время как подсистему для экономики Украины в целом.

2. Иерархичность строения, то есть наличие множества подчиненных элементов, расположенных на различных уровнях – уровня отдельных отраслей, уровня стран-контрагентов, уровня внешнеторгового баланса в целом и т. п.

3. Структуризация, позволяющая анализировать составляющие внешнеторговых связей конкретной организационной структуры.

4. Множественность, позволяющая использовать множество моделей для описания отдельных составляющих внешнеэкономических связей.

В качестве основных методов, применяемых при моделировании диверсификации внешнеэкономических взаимодействий Украины, предлагается использовать методы декомпозиции и агрегирования, а также сценарный подход.

Агрегирование позволит объединить множество внешнеэкономических взаимосвязей и контрактов до такого уровня, который может быть описан приемлемым количеством математических уравнений. Декомпозиция позволит выделить из общемировой статистики внешнеэкономической деятельности наиболее важные элементы с точки зрения Украины.

Поведение такой сложной системы, как экономика, невозможно предсказать с достоверной степенью точности и надежности. Поэтому при анализе целесообразно применять сценарный подход, который позволяет рассмотреть несколько наиболее вероятных вариантов развития исследуемого процесса внешнеэкономической деятельности Украины. Под сценарием в общем смысле следует понимать «последовательное описание альтернативных гипотетически возможных вариантов развития

событий в будущем, которое отражает различные точки зрения на прошлое, настоящее и будущее, а также которое может служить базисом для планирования действий» [6].

Сценарные исследования могут осуществляться как на основании качественных, так и путем количественных подходов. В качественных подходах основная роль отдается привлечению экспертов, проведению мозговых штурмов и применению прочих методов организации экспертных обсуждений. Сценарные исследования, опираясь исключительно на точные экономико-математические модели и количественные подходы, являются менее распространенными. Это обусловлено тем, что количественные подходы требуют ввода дополнительных предпосылок и сильных упрощений, а также, как правило, не позволяют учесть множество различных качественных факторов, которые характерны для социально-экономических систем [4; 5]. Распространенным также является одновременное применение качественных и количественных подходов. Применение одновременно качественных и количественных подходов является наиболее перспективным направлением при моделировании такой сложной системы, как внешнеэкономическая деятельность.

Для моделирования диверсификации внешнеэкономических взаимодействий Украины предлагается использовать обратное прогнозирование, которое подразумевает, что определяется некоторое желаемое состояние системы и затем формируются сценарии, которые позволят достичь этого состояния. При этом желаемое состояние определяется из критерия диверсификации и обеспечения многовекторного экономического развития Украины, то есть максимизации количества связей с различными странами и экономическими союзами.

В качестве базы для сценариев необходимо использовать регуляторы, которые являются внешними по отношению к модели диверсификации внешнеэкономических взаимодействий Украины. При этом варьирование теми регуляторами, изменение которых полностью или частично находится в компетенции государственных органов Украины, позволит определить оптимальные траектории достижения требуемого состояния. Это такие регуляторы, как таможенные ставки, индекс инвестиционной привлекательности, индекс легкости ведения бизнеса и т. п.

Регуляторы, которые не могут быть изменены государственными органами Украины, используются для определения различных вариантов прогнозов, которые являются базой для дальнейшего анализа. Это такие регуляторы, как цены на товары и услуги на мировых рынках, курсы валют, цены энергоносителей и т. п.

Третьей основной методологией, положенной в основу моделирования диверсификации внешнеэкономических взаимодействий Украины, является институциональная методология. Институциональная методология заключается в том, чтобы не ограничиваться анализом одних только экономических категорий и процессов в чистом виде, а также учитывать при анализе институты и внешнеэкономические факторы. Институциональная методология базируется на двух основных понятиях: институция, то есть неформальная норма или обычай поведения в обществе, и институт — закрепленная норма или обычай в виде закона или правил функционирования организации [7]. При одних и тех же исходных данных эффективность деятельности государства зависит от эффективности его институтов. Наличие значительного количества коррупционных институтов в Украине является сдерживающим фактором, который может полностью

исказить результаты моделирования. Поэтому, помимо расчета имеющихся зависимостей и взаимосвязей с помощью корреляционно-регрессионного анализа, необходимо в модели учитывать диверсификации внешнеэкономических взаимодействий Украины влияние основных институтов. Среди основных таких институтов можно выделить высокую долю контрабанды, склонность украинских олигархов к уклонению от налогообложения прибыли через офшоры, поступление основной доли иностранных инвестиций из офшорных зон и т. п.

В рамках институциональной методологии при моделировании диверсификации внешнеэкономических взаимодействий Украины предлагается использовать описательно-индуктивный подход и методы описания институтов.

В основу описательно-индуктивного подхода положено наблюдение, то есть определение наличия института по результатам его функционирования. То есть, учитываются только те институты, которые конкретны, за которыми можно наблюдать и которые могут быть изучены [8]. Обязательным условием является повторяемость наблюдений, что дает возможность сделать выводы об устойчивом механизме функционирования наблюдаемого института. При этом вывод делается с помощью метода индукции.

При моделировании диверсификации внешнеэкономических взаимодействий Украины целесообразно применять метод описания институтов, предложенный Р.В. Прокопенко [9; 10], по мнению которого, описание института  $I$  имеет следующую структуру:

$$I = \{S, L, K, D, R, G\}, \quad (1)$$

где  $S$  – описание ситуации, в которой может применяться институт;  $L$  – перечень экономических агентов, которые могут применять институт;  $K$  – перечень экономических агентов, которые в ситуации  $S$  являются контрагентами для агента, применяющего институт;  $D$  – описание правил поведения агента, применяющего институт;  $R$  – перечень возможных результатов, в случае следования или неследования институту кем-то из взаимодействующих субъектов;  $G$  – субъекты, являющиеся гарантами исполнения правил.

Моделирование диверсификации внешнеэкономических взаимодействий Украины включает два направления применения разработанных моделей – оценку влияния регуляторов и прогнозирование.

Оценка влияние регуляторов позволяет определить, как изменение регуляторов в определенных пределах влияет на импорт и экспорт украинских товаров и услуг. На основании моделей рынков товаров и услуг могут быть построены модели движения инвестиций и внешнеторгового баланса, которые в агрегированном виде позволяют прогнозировать внешнеэкономическую деятельность Украины.

Таким образом, обоснованная методология моделирования диверсификации внешнеэкономических взаимодействий Украины, основанная на комбинированном применении теории систем, экономико-математического моделирования и институциональной теории, позволяет разработать комплекс моделей для оценки влияния различных регуляторов на внешнеэкономическую деятельность Украины.

1. Липин А.С. Моделирование рыночной стратегии экспорта в условиях несовершенной конкуренции [электронный ресурс] / А.С. Липин. – Режим доступа: <http://econom.nsc.ru/ieie/news/>  
№3/2015

zashiti/avtoref/mart09/lipin.pdf; 2. Сахарова О.С. Экономико-математические модели индикативной оценки эффективности внешнеэкономической деятельности [электронный ресурс] / О.С. Сахарова. – Режим доступа: [http://dekanat.bsu.edu.ru/f.php/1/disser/case/fileavtoref/fileavtoref/410\\_Saxarova\\_avtoreferat.pdf](http://dekanat.bsu.edu.ru/f.php/1/disser/case/fileavtoref/fileavtoref/410_Saxarova_avtoreferat.pdf); 3. Воскобойников А.Э. Системные исследования: базовые понятия, принципы и методология [электронный ресурс] / А.Э. Воскобойников // Информационный гуманитарный портал «Знание. Понимание. Умение». – 2013. – № 6. – Режим доступа: [http://www.zpu-journal.ru/e-zpu/2013/6/Voskoboinikov\\_Systems-Research/](http://www.zpu-journal.ru/e-zpu/2013/6/Voskoboinikov_Systems-Research/); 4. Van Notten Ph. Scenario development: a typology of approaches/ Ph.Van Notten// Think Scenario. – Rethink Education. – OECD, 2006. – P. 69–84; 5. Sparrow O. Making use of scenarios – from the vague to the concrete / O. Sparrow // Scenario & Strategy Planning. – London: Ark Publishing, 2000. – 2 (5). – P. 18–21; 6. Переяверза Е.В. Сценарный подход в задачах анализа сложных социальных систем / Е.В. Переяверза // Системні дослідження та інформаційні технології: наук.-техн. журнал. – 2011. – № 1. – С. 133–143; 7. Синютин М.В. Институциональный подход в экономической социологии / М.В. Синютин. – СПб.: НИИ СПбГУ, 2002. – 313 с.; 8. Горшенин В.Ф. Методология институционального подхода в управлении / В.Ф. Горшенин // Вестник ЧелГУ. – 2003. – Вып. 7 – № 1. – С. 7–12; 9. Прокопенко Р.В. Информационно-организационное обеспечение управления институциональными конфликтами в финансовой деятельности промышленных предприятий / Р.В. Прокопенко // Вісник Донбаської державної машинобудівної академії: зб. наук. праць. – 2014. – № 2 (33). – С. 214–218; 10. Прокопенко Р.В. Концепция моделирования институциональных конфликтов в финансовой деятельности промышленных предприятий / Р.В. Прокопенко // Розвиток фінансових методів державного управління національною економікою: зб. наук. праць. – 2011. – Т. XII. – С. 302–313.