

Проблемы управления внешнеэкономической деятельностью РФ

Бекларян Г. Л.

*Центральный экономико-математический институт РАН
Москва, Нахимовский проспект, 47*

Аннотация

В данной статье представлен подход к рациональному управлению внешнеэкономической деятельностью РФ с использованием методов имитационного моделирования и генетических оптимизационных алгоритмов. В качестве экономических агентов рассматриваются страны, являющиеся внешнеторговыми партнерами РФ. Предложенная модель внешнеэкономической деятельности РФ реализована в системе имитационного моделирования AnyLogic. При этом, управляющими параметрами являются средние ставки импортных пошлин по группам стран (ЕС, АТЭС, ЕАЭС и др.) и квоты на импорт для товаров, ввозимых из РФ. Создана система поддержки принятия решений по рациональному управлению ВЭД РФ с визуализацией динамики состояния связей между агентами-странами.

Ключевые слова: внешнеэкономическая деятельность, ВЭД, имитационное моделирование, агентное моделирование внешнеэкономической деятельности, генетические алгоритмы, AnyLogic.

Дата публикации: 07.02.2019

Ссылка для цитирования:

Бекларян Г. Л. Проблемы управления внешнеэкономической деятельностью РФ // Вестник ЦЭМИ РАН. 2018. Выпуск 4 [Электронный ресурс]. Доступ для зарегистрированных пользователей. URL: <https://cemi.jes.su/s265838870000185-6-1/> (дата обращения: 14.06.2020). DOI: 10.33276/S0000185-6-1

1 В настоящее время рациональное управление внешнеэкономической деятельностью РФ представляет собой сложную задачу, требующую разработки специального экономико-

математического инструментария, имитационных моделей и генетических оптимизационных алгоритмов, позволяющих формировать прогнозную динамику внешнеторгового оборота РФ при различных сценарных условиях и ограничениях.

2 Сложность данной задачи обусловлена необходимостью принятия во внимание множества факторов, например, импортных пошлин, квот на импорт и др., влияющих на динамику внешнеторгового оборота. Также важным фактором является принадлежность страны-партнера РФ к определенной группе, например, ЕС, ЕАЭС, АТЭС, СНГ и др., так как, как правило, внутри группы действует единая торговая и экономическая политика по отношению к РФ. Примером подобной согласованной политики являются санкции по отношению к РФ со стороны стран ЕС и США.

3 Поэтому требуется разработка системы поддержки принятия решений по рациональному управлению внешнеэкономической деятельностью РФ с использованием методов системной динамики и агентного моделирования, а также генетических алгоритмов.

4 Отметим, что методы системной динамики были впервые предложены Дж. Форрестером в 1958 г., [20]. В настоящее время, методы системной динамики применяются для управления инвестиционной деятельностью вертикально-интегрированной нефтяной компании [5, 6, 9, 19], для формирования сценариев развития банковских групп и финансовых корпораций [4, 7] и др.

5 С другой стороны, системно-динамические модели в основном разрабатываются для организационных структур (компаний, отраслей экономики) с централизованной системой принятия решений. Однако, для децентрализованных структур, в которых выделяются множественные взаимодействующие агенты со своими индивидуальными правилами поведения (например, агенты-страны) требуется применение методов агентного имитационного моделирования (АОМ).

6 Методы агентного моделирования получили свое развитие в 40-х годах прошлого века. В настоящее время, лидером по развитию методов АОМ является ЦЭМИ РАН, в частности, следует выделить научную школу академика Макарова В.Л., Бахтизина А.Р. и работы [11, 15] в которых приводятся множественные примеры применения агентно-ориентированных моделей в экономике. Методы АОМ также используются для изучения сложных эколого-экономических систем [16], для моделирования поведения толпы в условиях чрезвычайных ситуаций [3] и др.

7 Важным направлением прикладной экономики является моделирование характеристик крупномасштабных социально-экономических систем на отраслевом и региональном уровне [8, 10]. Подобный подход применяется также для изучения характеристик внешнеэкономической деятельности РФ [12, 13]. Значительное распространение в исследовании внешней торговли получили, так называемые «гравитационные модели» [14], в которых изучаются факторы, влияющие на формирование устойчивых внешнеэкономических связей между странами-партнерами.

8 Основная идея предлагаемого здесь подхода состоит в разработке имитационной модели ВЭД с использованием гибридных методов имитационного моделирования (системной динамики и агентного моделирования, в рамках одной модели), что позволяет исследовать долгосрочную динамику внешнеторгового оборота и структуру внешнеэкономических связей между РФ и странами-партнерами.

9 В результате в AnyLogic была разработана модель расчета прогнозной динамики внешнеторгового оборота РФ в зависимости от импортных пошлин и квот на импорт, устанавливаемых со стороны стран-партнеров РФ (например, стран ЕС).

10 Панель управления данной моделью представлена на рис.1.

11

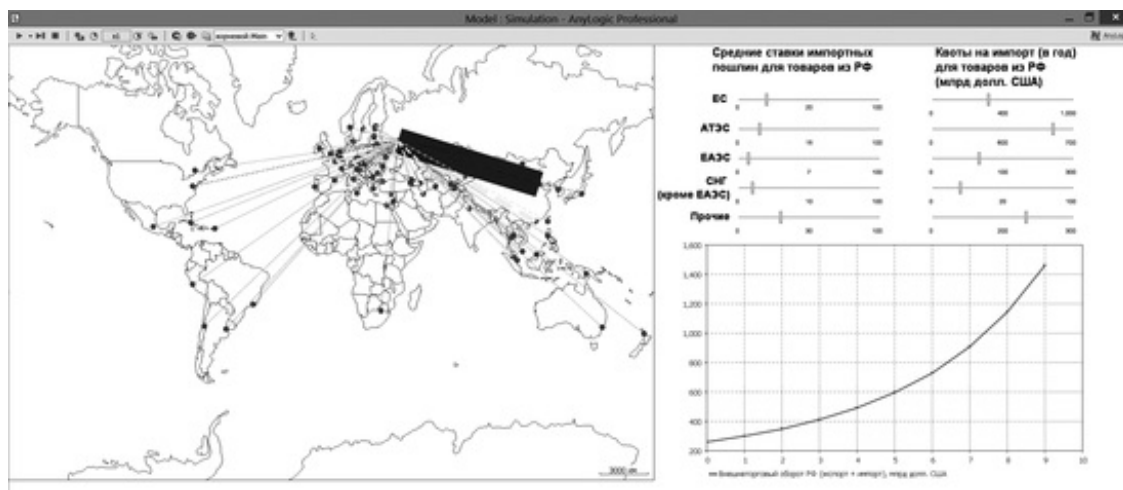


Рис. 1. Панель управления моделью расчета прогнозной динамики внешнеторгового оборота РФ

12 Как видно на рис.1, страны-агенты обозначены точками на карте мира (ГИС), встроенной в AnyLogic. При этом, управляющими параметрами являются средние ставки импортных пошлин по группам стран (ЕС, АТЭС, ЕАЭС и др.) и квоты на импорт для товаров, ввозимых из РФ.

13 Подробное описание разработанной имитационной модели внешнеэкономической деятельности РФ, а также ее компьютерной реализации в системе AnyLogic представлено в работе [12].

14 Отметим, что созданная модель позволяет прогнозировать объем внешнеторгового оборота на период с 2019 до 2028 г. при различных сценарных условиях. Для максимизации объемов внешнеторгового оборота используются параллельные генетические оптимизационные алгоритмы типа [2, 17, 18], особенностью которых является применение специальных эвристических операторов (кроссовера и мутации), позволяющих решать подобные оптимизационные задачи (большой размерности).

15 На рис. 2 показана динамика внешнеторгового оборота РФ за период 2019 – 2028 г. с соответствующим изменением структуры внешнеэкономических связей при сохранении существующих значений параметров ВЭД (импортных пошлин, квот на импорт и др.). При этом, на рис. 2 ширина связей (линий) между странами-партнерами отражает относительную долю внешнеторгового оборота соответствующей страны в совокупном внешнеторговом обороте РФ.

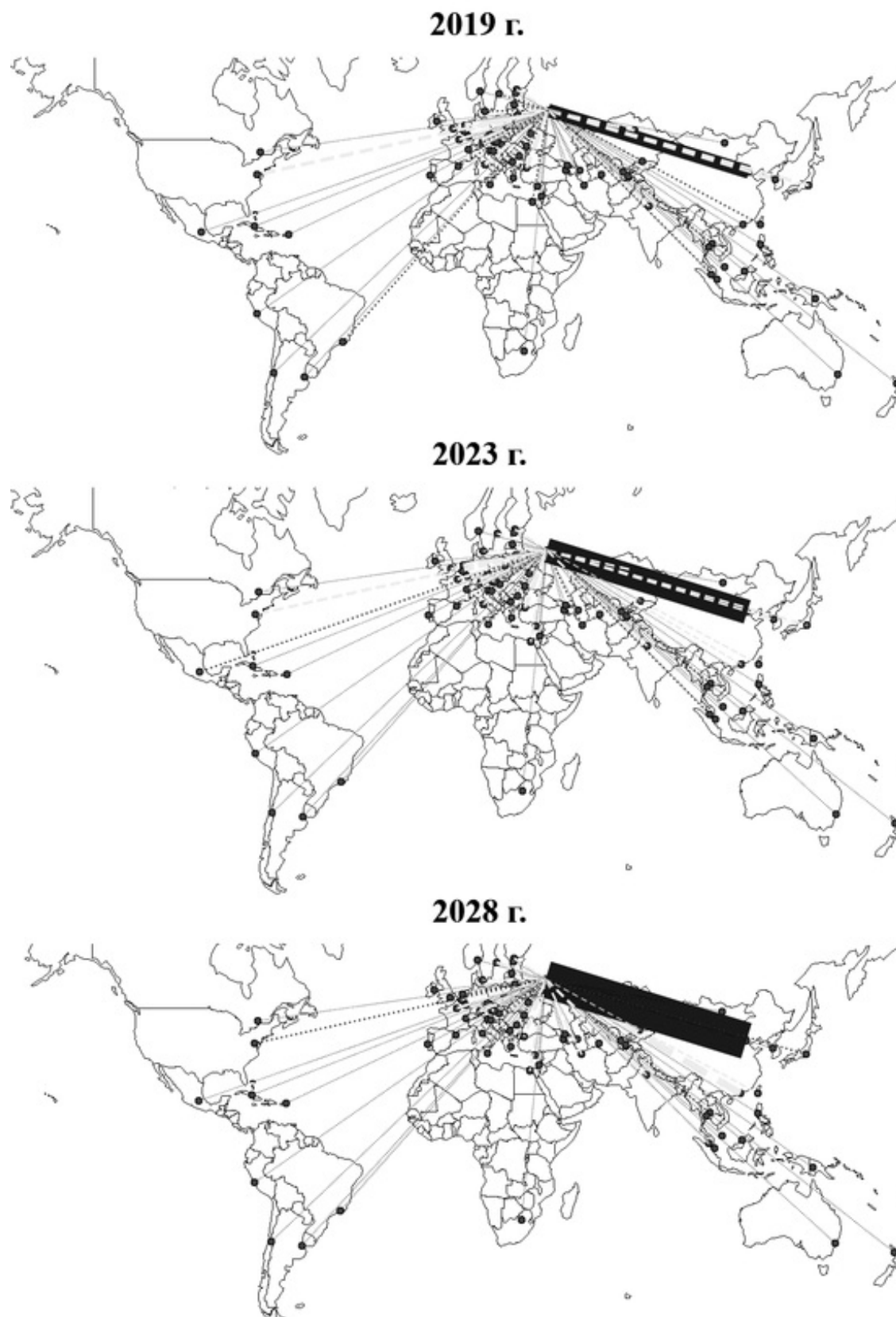


Рис. 2. Прогнозная динамика внешнеторгового оборота РФ со странами-партнерами

17 На рис. 2 видно, что при сохранении существующих значений ключевых параметров ВЭД (например, со стороны стран ЕС и АТЭС) ожидается существенное увеличение объемов внешнеторгового оборота между РФ и Китаем.

18 Итак, в данной статье представлен подход к моделированию внешнеэкономической деятельности РФ (ВЭД) с использованием методов системной динамики и агентного имитационного моделирования. Создана система поддержки принятия решений по

рациональному управлению ВЭД РФ с использованием AnyLogic с визуализацией динамики состояния связей между агентами-странами. С помощью разработанной модели исследовано влияние значений ключевых управляющих параметров ВЭД на характеристики взаимосвязей РФ с другими странами.

Библиография:

1. Акопов А. С. Имитационное моделирование: учебник и практикум для академического бакалавриата. М.: Юрайт, 2015. 389 с.
2. Акопов А. С., Бекларян А. Л., Хачатрян Н. К., Фомин А. В. Разработка адаптивного генетического оптимизационного алгоритма с использованием методов агентного моделирования // Информационные технологии. 2018. Т. 24. № 5. С. 321-329.
3. Акопов А.С., Бекларян Л.А. Агентная модель поведения толпы при чрезвычайных ситуациях // Автоматика и телемеханика. 2015. № 10. С. 131-143.
4. Акопов А.С., Системно-динамическое моделирование стратегии банковской группы // Бизнес-информатика. 2012. № 2 (20). С. 10-19.
5. Акопов А.С., К вопросу проектирования интеллектуальных систем управления сложными организационными структурами. Ч. 2. Программная реализация системы управления инвестиционной деятельностью вертикально-интегрированной нефтяной компании // Проблемы управления. 2011. № 1. С. 47-54.
6. Акопов А.С. К вопросу проектирования интеллектуальных систем управления сложными организационными структурами. Ч. I. Математическое обеспечение системы управления инвестиционной деятельностью вертикально интегрированной нефтяной компании. // Проблемы управления. 2010. № 6. С. 12-18.
7. Акопов А.С., Бекларян Г.Л. Интеллектуальные гибридные системы управления деятельностью вертикально-интегрированными организационными структурами / Препринт #WP/2009/267. – М.: ЦЭМИ РАН, 2009. – 54 с.
8. Акопов А.С., Бекларян Г.Л., Бекларян Л.А. Сравнительный анализ производственных и инвестиционных характеристик нефтедобывающей и нефтеперерабатывающей отраслей экономики по регионам РФ, а также нефтяных компаний // Аудит и финансовый анализ. 2005. № 1. С. 67–72.
9. Акопов А.С. Проблемы управления субъектом ТЭК в современных условиях: Монография. — М.: ЦЭМИ РАН, 2004.
10. Акопов А.С., Бекларян Г.Л. Сравнительный анализ производственных и инвестиционных характеристик отраслей ТЭК по регионам РФ // Экономическая наука современной России. 2004. № 1. С. 121-128.
11. Бахтизин А.Р. Агент-ориентированные модели экономики. М.: Экономика, 2008.
12. Бекларян Г.Л. Укрупненная имитационная модель внешнеэкономической деятельности РФ // Экономическая наука современной России, № 4, 2018.
13. Ковалева О.А. Моделирование стратегии принятия решений по таможенно-тарифному

регулированию внешнеэкономической деятельности // Экономика промышленности. 2009. Т. 44. № 1. С. 86-94.

14. Кылбаев Е.С. Использование гравитационных моделей для прогнозирования внешней торговли между странами // Вопросы новой экономики. 2016. № 1 (37). С. 29-34.

15. Макаров В.Л., Бахтизин А.Р. Социальное моделирование – новый компьютерный прорыв (агент-ориентированные модели). М.: Экономика, 2013. – 295 с.

16. Akopov A. S., Beklaryan L. A., Saghatelyan A. K. Agent-based modelling for ecological economics: A case study of the Republic of Armenia // Ecological Modelling. 2017. Vol. 346. P. 99-118.

17. Akopov A. S. Parallel genetic algorithm with fading selection // International Journal of Computer Applications in Technology. 2014. Vol. 49. No. 3/4. P. 325-331.

18. Akopov A.S., Hevencev M.A. A multi-agent genetic algorithm for multi-objective optimization // Proceedings of IEEE International Conference on Systems, Man and Cybernetics, Manchester, 13–16 October 2013. P. 1391–1395.

19. Akopov A.S. Designing of integrated system-dynamics models for an oil company // International Journal of Computer Applications in Technology. 2012. Vol. 45. No. 4. P. 220-230

20. Forrester J. Industrial Dynamics — A Major Breakthrough for Decision Makers. Harvard Business Review, Vol. 36, No. 4, pp. 37–66. 1958.

Management problems of foreign economic activity of the Russian Federation

G. Beklaryan

CEMI RAS

Moscow, Nakhimovky prospect 47

Abstract

This article presents an approach to the rational management of foreign economic activity of the Russian Federation using simulation methods and genetic optimization algorithms. Countries that are foreign trade partners of the Russian Federation are considered as economic agents. The proposed model of foreign economic activity of the Russian Federation is implemented in AnyLogic simulation system. At the same time, the control parameters are the average rates of import duties on groups of countries (EU, APEC, EEU, etc.) and import quotas for goods imported from Russia. A decision support system for rational management of foreign trade of the Russian Federation with visualization of the dynamics of the state of relations between agents-countries.

Keywords: foreign economic activity, foreign trade, simulation modeling, agent-based modeling of foreign economic activity, genetic algorithms, AnyLogic.

Date of publication: 07.02.2019

Citation link:

Beklaryan G. Management problems of foreign economic activity of the Russian Federation // Herald of CEMI. 2018. Issue 4 [Electronic resource]. Access for registered users. URL: <https://cemi.jes.su/s265838870000185-6-1/> (circulation date: 14.06.2020). DOI: 10.33276/S0000185-6-1