

### 3. ЭКОНОМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

#### 3.1. АГЕНТНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ МЕЖРЕГИОНАЛЬНЫХ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ГРУЗОПЕРЕВОЗОК<sup>1</sup>

Бекларян Г.Л., к.э.н., старший научный сотрудник, Лаборатория Компьютерного моделирования социально-экономических процессов;

Акопов А.С., д.т.н., профессор, главный научный сотрудник, Лаборатория динамических моделей экономики и оптимизации

*Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Центральный экономико-математический институт РАН, г. Москва*

В данной статье представлен новый подход к прогнозированию межрегиональных железнодорожных грузоперевозок и моделированию их влияния на темпы роста промышленного производства с учетом различных сценариев инвестиционной политики. Данный подход основан на методах агентного моделирования и системной динамики, поддерживаемых в системе AnyLogic, а также использовании специальных программных библиотек. При этом с использованием встроенной в AnyLogic геоинформационной системы визуализированы межрегиональные грузоперевозки. Разработана агентно-ориентированная модель железнодорожных грузоперевозок, учитывающая ограниченные емкости перегонных путей, расположенных в соответствующих регионах Российской Федерации. Применение подобной модели позволяет оценить потребности в инвестициях в развитие железнодорожного транспорта. Показано, что в условиях имеющегося дефицита плотности железнодорожных путей невозможно увеличить межрегиональные железнодорожные грузоперевозки и темпы промышленного производства. Предложенная модель может быть использована в качестве ключевого элемента системы поддержки принятия решений по инфраструктурному развитию регионов и экономическому планированию.

#### Литература

1. Акопов А.С. Агентное моделирование [Текст] : учеб.-метод. пособие / А.С. Акопов, Н.К. Хачатрян ; ЦЭМИ РАН. – М., 2016.
2. Акопов А.С. Имитационное моделирование [Текст] : учеб. и практикум для академического бакалавриата / А.С. Акопов. – М. : Юрайт, 2017.
3. Акопов А.С. Системная динамика [Текст] : учеб.-метод. пособие / А.С. Акопов, Н.К. Хачатрян ; ЦЭМИ РАН. – М., 2014.
4. Бекларян Г.Л. Укрупненная имитационная модель внешнеэкономической деятельности РФ [Текст] / Г.Л. Бекларян // Экономическая наука современной России. – 2018. – С. 50-65.
5. Гуров И.Н. Частные и государственные инвестиции в железнодорожный транспорт [Текст] / И.Н. Гуров // Российское предпринимательство. – 2014. – №12.
6. Корпоративная энциклопедия РЖД [Электронный ресурс]. URL: <http://rzd.company/index.php/>
7. Макаров В.Л. и др. Имитационное моделирование системы «умный город»: концепция, методы и примеры [Текст] / В.Л. Макаров, А.Р. Бахтизин, Г.Л. Бекларян, А.С. Акопов // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. – 2019. – Т. 15 ; №2. – С. 200-224.
8. Макаров В.Л. и др. Укрупненная агентно-ориентированная имитационная модель миграционных потоков стран Европейского союза [Текст] / В.Л. Макаров, А.Р. Бахтизин, Г.Л. Бекларян, А.С. Акопов, Е.А. Ровенская, Н.В. Стрелковский // Экономика математические методы. – 2019. – Т. 55 ; №1. – С. 3-15.
9. Регионы России. Социально-экономические показатели [Текст] : стат. сб. – М., 2018.
10. Транспорт в России [Текст] : 2018 : стат. сб. / Росстат. – М., 2019. – 101 с.
11. Khachatryan N.K. Model for organizing cargo transportation with an initial station of departure and a final station of cargo distribution [Text] / N.K. Khachatryan, A.S. Akopov // Business Informatics. – 2017. – No. 1. – Pp. 25-35.

#### Ключевые слова

Агентное моделирование грузоперевозок; промышленные предприятия; экономика региона; AnyLogic.

*Бекларян Гаянэ Леоновна*

*Акопов Андраник Сумбатович*

#### РЕЦЕНЗИЯ

Статья Г.Л. Бекларян и А.С. Акопова «Агентное моделирование межрегиональных железнодорожных грузоперевозок» посвящена весьма актуальной теме – разработке агентно-ориентированной модели железнодорожных грузоперевозок, учитывающей ограниченные емкости перегонных путей, расположенных в соответствующих регионах Российской Федерации и другие важные характеристики системы.

Актуальность темы исследований обусловлена необходимостью развития транспортной инфраструктуры как важнейшего фактора, ограничивающего рост реализации промышленной продукции на региональном уровне.

<sup>1</sup> Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований в рамках научного проекта (грант №19-010-00958).

Научная новизна работы состоит в следующем:

- впервые разработана агентно-ориентированная имитационная модель межрегиональных железнодорожных грузоперевозок, учитывающая ограниченные емкости перегонных путей;
- выполнена реализация модели в системе имитационного моделирования AnyLogic, что позволило построить и визуализировать железнодорожную сеть на карте РФ и выполнить численные эксперименты по оценке эффективности сети для обеспечения межрегиональных грузоперевозок;
- исследовано влияние различных сценариев инвестирования в основные фонды железнодорожного транспорта и показано, что в условиях сохранения текущих темпов падения инвестиций прогнозируются крайне низкие темпы роста физического объема промышленного производства, что обусловлено ограничениями транспортной инфраструктуры. При этом модернизационный сценарий, предполагающий существенное увеличение объемов инвестиционных вложений в железнодорожный транспорт, позволит существенно увеличить объемы отгружаемой продукции.

Практическая значимость работы состоит в созданном инструментарии поддержки принятия решений по развитию железнодорожной сети на региональном уровне.

Считаю, что работа авторов вносит существенный вклад в методологию агентного моделирования грузоперевозок и может быть опубликована в данном научном издании.

*Хачатрян Н.К., к.ф.-м.н., с.н.с., Лаборатория динамических моделей экономики и оптимизации, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Центральный экономико-математический институт Российской Академии наук», г. Москва*