DOI 10.38097/AFA.2020.63.59.040 УДК 332.012

9.4. АГЕНТНАЯ МОДЕЛЬ ЦИФРОВОГО ДВОЙНИКА РЕГИОНА: КЛАСТЕРНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЙ ПОДХОД:

Бекларян Г.Л., к.э.н., старший научный сотрудник; Акопов А.С., д.т.н., профессор, главный научный сотрудник

ФГОБУ ВО «Центральный экономико-математический институт Российской Академии наук», г. Москва

В данной статье представлен новый кластерно-ориентированный подход к моделированию цифрового двойника региона, в основе которого — механизм взаимодействия агентов-индивидуумов и рабочих мест, создаваемых государством. Важной особенностью предлагаемой имитационной модели является принятие во внимание внутрирегиональных миграционных процессов, относящихся, в частности, к перераспределению трудовых ресурсов от периферии к центру и в обратном направлении в зависимости от уровня привлекательности соответствующих целевых кластеров: промышленного (центр) и сельскохозяйственных (периферия). В результате исследована динамика социально-экономической системы региона в зависимости от государственных инвестиций в создание и поддержку новых рабочих мест и др. Продемонстрировано, что в условиях преимущественного развития промышленного кластера и деградации сельскохозяйственных наблюдается падение численности населения (депопуляция) и уменьшение темпов роста валового регионального продукта в долгосрочной перспективе, обусловленное в основном внутренней миграцией населения в промышленный центр региона, характеризуемый существенными барьерами для создания семьи и рождения детей. И, напротив, стратегия сбалансированного развития промышленного и сельскохозяйственных кластеров позволяет существенню улучшить динамику макроэкономических характеристик региона.

Литература

- 1. Акопов А.С. Агентная модель поведения толпы при чрезвычайных ситуациях [Текст] / А.С. Акопов, Л.А. Бекларян // Автоматика и телемеханика. 2015. №10. С. 131-143.
- 2. Акопов А.С. Агентное моделирование [Текст] : учеб.-метод. пособие / А.С. Акопов, Н.К. Хачатрян. М., 2016.
- 3. Бекларян Г.Л. Агентное моделирование региональных экономических систем [Текст] / Г.Л. Бекларян, А.С. Акопов // Вестн. ЦЭМИ. 2019. №1. С. 14.
- 4. Белоусов Ф.А. Модель сообществ с двумя способами воспроизводства продукта (модель «кочевников» и «землепашцев») [Текст] / Ф.А. Белоусов // Экономика и математические методы. 2017. Т. 53; №3. С. 93-109.
- 5. Макаров В.Л. и др. Агентное моделирование популяционной динамики двух взаимодействующих сообществ: мигрантов и коренных жителей [Текст] / В.Л. Макаров, А.Р. Бахтизин, Г.Л. Бекларян, А.С. Акопов, Е.А. Ровенская, Н.В. Стрелковский // Экономика и математические методы. 2020. Т. 56; №2. С. 5-19.
- 6. Макаров В.Л. Разработка цифровых двойников для производственных предприятий [Текст] / В.П. Макаров, А.Р. Бахтизин, Г.Л. Бекларян // Бизнес-информатика. 2019. Т. 13; №4. С. 7-16.
- 7. Макаров В.Л. и др. Разработка цифровых двойников для финансовых организаций [Текст] / В.Л. Макаров, А.Р. Бахтизин, Г.Л. Бекларян, А.С. Акопов // Аудит и финансовый анализ. 2019. №5. С. 38-45.
- 8. Макаров В.Л. и др. Укрупненная агент-ориентированная имитационная модель миграционных потоков стран Европейского союза [Текст] / В.Л. Макаров, А.Р. Бахтизирн, Г.Л. Бекларян, А.С. Акопов, Е.А. Ровенская, Н.В. Стрелковский // Экономика и математические методы. 2019. Т. 55; №1. С. 3-15.
- Нефедова Т.Г. и др. Урбанизация, дезурбанизация и сельско-городские сообщества в условиях роста горизонтальной мобильности [Текст] / Т.Г. Нефедова, Н.Е. Покровский, А.И. Трейвиш // Социологические исследования. – 2015. – №12 – С. 60-69
- Beklaryan G.L. Modelling the efficiency of the use of production and investment resources at the regional level: the case of Russia [Text] / G.L. Beklaryan, A.S. Akopov // International j. of economics and business administration. – 2019. – Vol. 7; no. 3. – Pp. 151-166.
- 11. Beklaryan A.L. Simulation of agent-rescuer behaviour in emergency based on modified fuzzy clustering [Text] / A.L. Beklaryan, A.S. Akopov // AAMAS'16: proceedings of the 2016 international conference on autonomous agents & multiagent systems. Richland: International foundation for autonomous agents and multiagent systems. 2016. Pp. 1275-1276.
- Epstein J.M. Generative social science: studies in agent-based computational modeling [Text] / J.M. Epstein. Princeton university press, 2012.
- 13. Epstein J.M. Growing artificial societies: social science from the Bottom up [Text] / J.M. Epstein, R. Axtell. Washington, DC, USA: The Brookingsilnstitution, 1996.
- 14. Saddik A. El. Digital twins: the convergence of multimedia technologies [Text] / A. El. Saddik // IEEE MultiMedia. 2018. Vol. 25: no. 2. Pp. 87-92.
- 15. Walras L. Elements of pure economics, or, The theory of social wealth [Text] / L. Walras. London, 1890.

Ключевые слова

Цифровые двойники; агентное моделирование региона; имитационное моделирование; кластерно-ориентированный подход; AnyLogic.

[⊥] Исследование выполнено при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (РФФИ) в рамках научного проекта №19-010-00958

Бекларян Гаянэ Левоновна

Акопов Андраник Сумбатович

РЕЦЕНЗИЯ

Статья Г.Л. Бекларян, А.С. Акопова «Агентая модель цифрового двойника региона: кластерно-ориентированный подход» посвящена разработке новой агент-ориентированной модели «цифрового двойника» условного региона, позволяющего исследовать влияние поведения агентов-индивидуумов на региональную социально-экономическую систему. Впервые предложена модель, в которой выделяются два типа кластеров, содержащих пространственно распределенные рабочие места с различной фондоотдачей: промышленный (в центре региона) и сельскохозяйственные (на периферии), и изучается влияние предпочтений агентов-индивидуумов по отношению к рабочим местам, расположенным в данных кластерах. В рамках такого подхода, с использованием системы имитационного моделирования АлуLogic, исследована динамика социально-экономической системы региона с учетом индивидуального вклада каждого агента, внутренних миграционных процессов (перемещения агентов от периферии в центр региона и в обратном направлении). Продемонстрированы преимущества сбалансированного развития промышленного и сельскохозяйственных кластеров экономики. Вместе с тем, показано, что наилучшей стратегией управления регионом является последовательная реализация различных сценариев развития в зависимости от текущего состояния социально-экономической системы.

С учетом вышеизложенного, рекомендую статью Г.Л. Бекларян, А.С. Акопова «Агентная модель цифрового двойника региона: кластерно-ориентированный подход» к публикации в данном научном издании.

Хачатрян Н.К., к.ф.-м.н., заместитель директора по науке ФГОБУ ВО «Центральный экономико-математический институт РАН», г. Москва.