

К 60-летию ЦЭМИ РАН

Г.Б. Клейнер **Флагман экономико-математического и компьютерного моделирования: 60 лет в строю** *Экономика и математические методы*, 2023, 59 (3), с. 5-20

Г.Б. Клейнер,

*член-корреспондент РАН, ЦЭМИ РАН, Финансовый университет при
Правительстве РФ, Государственный университет управления, Москва; e-mail:
george.kleiner@inbox.ru*

Аннотация. В статье анализируются основные направления и траектория развития Центрального экономико-математического института (ЦЭМИ) как лидера отечественной экономической науки в сфере разработки и применения экономико-математических и информационно-компьютерных моделей социально-экономических процессов и систем. Уточняются взаимоотношения моделирования с такими компонентами экономики, как экономическая теория, экономическая политика, управление экономикой, хозяйственная практика. Показано, что экономико-математическая модель играет незаменимую роль в интеграции и систематизации знаний в сфере экономической теории и хозяйственной практики. На основе концепции модели как гомоморфного образа реального объекта в сфере онтологии («мира вещей»), идеологии («мира идей»), гносеологии («мира познания») и праксеологии («мира созидания») предложена обобщенная схема и последовательность этапов моделирования. Прослежена эволюция основных компонентов моделирования, существенно изменившая за последние 60 лет представления об объекте, предмете, целях, аппарате и эмпирической базе моделирования. Накопленный в этой сфере в ЦЭМИ РАН опыт позволяет предложить концепцию доказательного моделирования, — аналогичную идеологии доказательной медицины, доказательной политики, доказательного прогнозирования, — направленную на качественное повышение обоснованности и надежности результатов моделирования для применения в экономической теории и практике. Формулируются основные принципы доказательного моделирования, призванные сыграть роль стандартов доказательного моделирования. Процесс моделирования рассматривается как аналог инновационного проекта, каждый самостоятельный этап которого, как и весь проект в целом, должен осуществляться в соответствии с этими стандартами. Приводится перечень наиболее важных, по нашему мнению, пионерных работ ЦЭМИ РАН в области экономико-математического и компьютерного моделирования, определяющих значимые направления дальнейшего развития этой области науки.

Ключевые слова: экономико-математическое и компьютерное моделирование, этапы моделирования, доказательное моделирование, гомоморфизм, Центральный экономико-математический институт (ЦЭМИ).

Классификация JEL: C60.

Для цитирования: **Клейнер Г.Б.** (2023). Флагман экономико-математического и компьютерного моделирования: 60 лет в строю // *Экономика и математические методы*. Т. 59. № 3. С. 5-20. DOI: 10.31857/S042473880027042-5

Поступила в редакцию 20.06.2023

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Балацкий Е.В. (2022). Новые императивы экономического знания: на пути к социэкономике // *Социальное пространство*. Т. 8. № 4. С. 1–15. DOI: 10.15838/sa.2022.4.36.2

- Вопросы оптимального планирования и управления социалистической экономикой (1982–1985). Серия коллективных монографий в 10 томах. М.: Наука.
- Галлямова Э.М.** (2021). Доказательная государственная политика: возможности и ограничения // *Социология*. №. 2. С. 158–162.
- Гастев Ю.А.** (1975). Гомоморфизмы и модели (логико-алгебраические аспекты моделирования). М.: Наука.
- Глушков В.М.** (1962). Синтез цифровых автоматов. М.: ГИФМЛ.
- Глушков В.М.** (1972). Введение в АСУ. Киев: Техника.
- Канторович Л.В., Данилов-Данильян В.И., Гольштейн Е.Г. и др.** (1979). Использование методов оптимизации в текущем планировании и оперативном управлении производством. Сб. тез. докл. Всесоюз. конф. (17–19 окт. 1979 г.). М.: ВИНТИ.
- Капелюшников Р.И.** (2023). «Рандомисты»: новая экономика развития // *Вопросы экономики*. № 6. С. 5–35. DOI: 10.32609/0042-8736-2023-6-5-35.
- Клейнер Г.Б.** (1986). Производственные функции: теория, методы, применение. М.: Финансы и статистика.
- Клейнер Г.Б.** (2001). Экономико-математическое моделирование и экономическая теория // *Экономика и математические методы*. Т. 37. № 3. С. 111–126.
- Клейнер Г.Б.** (2013). Системные исследования в ЦЭМИ РАН: системная экономика как платформа развития экономической теории. В сб.: «Экономико-математические и инструментальные методы на службе модернизации народного хозяйства: сборник докладов и сообщений Всероссийской научной конференции». 28 ноября 2013 г. В 2 т. Т. 1. Под ред. В.Л. Макарова, Г.Б. Клейнера. М.: ЦЭМИ РАН. С. 82–104.
- Клейнер Г.Б.** (2021). Системная экономика: шаги развития. М.: ИД «Научная библиотека». 746 с.
- Клейнер Г.Б.** (2023). Доказательное моделирование как перспективный инструмент научного исследования социально-экономических процессов // *Экономика и управление: проблемы, решения*. Т. 2. № 6. С. 5–16. DOI: 10.36871/ek.ur.p.r.2023.06.02.001.
- Макаров В.Л.** (1986). О развитии экономико-математического инструментария на современном этапе // *Экономика и математические методы*. Т. 22. Вып. 3.
- Макаров В.Л., Бахтизин А.Р., Логинов Е.Л.** (2022). Применение экономико-математических методов и моделей оптимального планирования в цифровой экономике будущего. ЦЭМИ АН СССР и ЦЭМИ РАН: прогностическая интерпретация и развитие научного наследия нобелевских лауреатов Л.В. Канторовича и В.В. Леонтьева. М.: ЦЭМИ РАН.
- Макаров В.Л., Бахтизин А.Р., Сушко Е.Д., Сидоренко М.Ю., Хабриев Б.Р.** (2022). Агент-ориентированные модели. М.: ГАУГН.
- Макаров В.Л., Бахтизин А.Р., Эпштейн Дж.М.** (2022). Агент-ориентированное моделирование для сложного мира. М.: МАКС Пресс.
- Мальцев А.И.** (1970). Алгебраические системы. М.: Наука.
- Парфенова О.** (2022). Как развивалась доказательная медицина в России: от закрытых форумов к «доказательным» клиникам // *Laboratorium: Журнал социальных исследований*. Т. 14. № 1. С. 111–132. DOI: 10.25285/2078-1938-2022-14-1-111-132.
- Полтерович В.М.** (1998). Кризис экономической теории // *Экономическая наука современной России*. № 1. С. 46–66.
- Полтерович В.М.** (2016). Институты догоняющего развития (к проекту новой модели экономического развития России) // *Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз*. № 5 (47). С. 34–56.

- Соловьев А.И.** (2021). «Доказательная политика» и «политика доказательств»: дилемма постсоветских обществ // *Контуры глобальных трансформаций: политика, экономика, право*. Т. 14. № 5. С. 61–80. DOI: 10.23932/2542-0240-2021-14-5-3.
- Трофимова Н.А.** (2018). Per Aspera ad Astra. ЦЭМИ 55 лет // *Экономика и математические методы*. Т. 54. № 2. С. 1–17.
- Федоренко Н.П., Щукин Е.П., Седых Е.А., Нанавян А.М.** (2000). Обоснование использования основных элементов СОФЭ в переходный период. В сб.: «Научные отчеты Института проблем рынка РАН». М.: Институт проблем рынка РАН.
- Чернов В.А.** (2016). Математика в экономике: иллюзии и возможности // *Инновационная экономика и общество*. № 3 (13). С. 53–65.
- Boumans M., Duarte P.G.** (2019). The history of macroeconomic modeling: An introduction. *History of Political Economy*, 51, 3, 391–400. DOI: 10.1215/00182702-7551828
- Green K.C., Armstrong J.S.** (2012). *Demand forecasting: Evidence-based methods*. Available at: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3063308
- Higgins P.J.** (1963). Algebras with a scheme of operators. *Math. Nachrichten*, 27, 115–132.
- Knight C., Parker S.** (2021). How work redesign interventions affect performance: An evidence-based model from a systematic review. *Human Relations*, 74, 1, 69–104. DOI: 10.1177/0018726719865604

А.И. Ставчиков Федеральному государственному бюджетному учреждению науки Центральному экономико-математическому институту Российской академии наук — 60 лет *Экономика и математические методы*, 2023, 59 (3), с. 21-30

А.И. Ставчиков,

ЦЭМИ РАН, Москва; e-mail: stav@cemi.rssi.ru

Аннотация. Цель статьи состоит в обобщенном изложении моментов, связанных с подготовкой и реализацией процесса создания и формирования Центрального экономико-математического института АН СССР (РАН), как одного из событий на пути развития экономико-математического направления экономической науки в СССР и России. Указаны ведущие основоположники данного направления и их последователи, воспитанные в стенах ЦЭМИ. Отмечена роль Президиума АН СССР в формировании научного коллектива института и его научных направлений. Кратко изложены основные направления научных исследований и их совершенствование в процессе функционирования института, отмечены краткие результаты научных исследований по направлениям. Отмечено влияние деятельности ЦЭМИ на развитие в стране экономико-математического направления; образования; использования ЭММ и ВТ в науке, экономике и управлении. Приведены государственные и зарубежные награды за научные достижения института и его сотрудников в разные годы.

Ключевые слова: система оптимального планирования экономики; научное сообщество; экономическая теория; инструментальные средства, теория общего экономического равновесия кибернетики, проблемы экономической теории, теория экономики переходного периода, социальные аспекты экономической теории, теория реформ.

Классификация JEL: C60.

Для цитирования: **Ставчиков А.И.** (2023). Федеральному государственному бюджетному учреждению науки Центральному экономико-математическому институту Российской академии наук — 60 лет // *Экономика и математические методы*. Т. 59. № 3. С. 21–30. DOI 10.31857/S042473880026989-6

Поступила в редакцию 27.06.2023

J. Wu, V.L. Makarov, A.R. Bakhtizin, Z. Wu **Analysis of marginalism. Part 2** *Economics and Mathematical Methods*, 2023 59 (3) 31-41

J. Wu,

Guangzhou Milestone Software Co., Ltd.; Researcher at the Institute of Shandong Development, Shandong University; Researcher at the Center for Economic and Social Integration and Prediction, the Chinese Academy of Social Sciences; Visiting Professor at the Guangdong Academy of Social Sciences; Consultant at the National Supercomputer Center of China, China; e-mail: jw@gzmss.com

V.L. Makarov,

Scientific director at the Central Institute of Economics and Mathematics, the Russian Academy of Sciences (CEMI RAS), President of the Russian Academy of Economics, Director of the National School of Administration of the Moscow State University named after M.V. Lomonosov, Academician of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia; e-mail: makarov@cemi.rssi.ru

A.R. Bakhtizin,

Director at the Central Institute of Economics and Mathematics, the Russian Academy of Sciences (CEMI RAS), Correspondent Member of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia; e-mail: albert.bakhtizin@gmail.com

Z. Wu,

Vice-Chairman at Guangzhou Milestone Software Co., Ltd., China; e-mail: wzl@gzmss.com

Abstract. In recent years, based on the traditional theory of value — the labor theory of value and the theory of surplus value, as well as the hypothesis of Jevons, Tesla and Foley, — Chinese and Russian scholars have further adopted the mathematical paradigm of theoretical mechanics for reference to establish a mathematical model system for economics, which is called the New theory of value. Compatible with the traditional theory of value, the new theory of value puts forward the idea that the value depends on the force of labor expended in the process of commodity production, and the value appreciation depends on the labor gravitational force generated by the improving dexterity of workmen. That is to say, during the process of production, constant capital and variable capital as kinetic energy and potential energy of value, convert into each other under the value conservation theorem, playing a dominate role in generating value and surplus value of products. In addition, the law of diminishing marginal utility is not an axiom, but a special economic law under unbalanced supply and demand. Obviously, these theoretical conclusions are of great significance, which not only make the traditional theory of value a self-consistent logical system, but also complete the New theory of value by absorbing the rational components from both the classical economics based on the labor theory of value and the theory of surplus value, and the neoclassical economics based on the law of diminishing marginal utility. In this paper, we will analyze this problem by investigating the origin of the law of diminishing marginal utility.

Keywords: new theory of value, force of labor, labor gravitational force; law of value equilibrium; law of diminishing marginal utility; self-consistency.

JEL Classification: C62, D46, D58.

For reference: **Wu J., Makarov V.L., Bakhtizin A.R., Wu Z.** (2023). Analysis of marginalism. Part 2. *Economics and Mathematical Methods*, 59, 3, 31-41. DOI: 10.31857/S042473880026984-1

Received 13.01.2023

REFERENCES

- Aristotle** (1999). *Politics*, translated by Benjamin Jowett. Kichener: Batoche Books.
- Arrow K.J.** (1951). *Social choice and individual values*. 2nd ed. N.Y.: John Wiley & Sons. Reprinted by New Heaven, CT: Cowles Foundation, Yale University in 1970.

- Arrow K.J., Debreu G.** (1954). Existence of an equilibrium for a competitive economy. *Econometrica*, 22, 3, 265–290.
- Bai B.** (2006). *Research on value transformation problem*. Peking: The Commercial Press.
- Bortkiewicz L. von** (1949). *On the correction of Marx's fundamental theoretical construction in the third volume of capital*. Appendix. Clifton: A.M. Kelly. Originally published in 1907.
- Bortkiewicz L. von** (1952). Value and price in the Marxian system. Transl. by Kahane J. *International Economic Papers*, 2, 36–51. Originally published in 1906–1907.
- Böhm-Bawerk E. von** (1896). *Karl Marx and the close of his system*. London: T.F. Unwin.
- Chen X., Wang B.** (2020). Space of Ricci flows (II). Part B: Weak compactness of the flows. *J. Differential Geom.*, 116 (1), 1–123 (September). DOI: 10.4310/jdg/1599271253
- Debreu G.** (1959). *Theory of value: An axiomatic study of economic equilibrium*. N.Y.: John Wiley & Sons.
- Ding B.** (2012). On Samuelson's criticism of the labour theory of value. *Social Sciences in China*, 2, 79–93.
- Engels F.** (1947). *Anti-Duhring: Herr Eugen Duhring's revolution in science*. Moscow: Progress Publishers. Originally published in 1878.
- Marx K.** (1867). *Das Kapital*. Vol. I. Hamburg: Verlag von Otto Meissner. (Transl. from the German in: “*Marx and Engels. Collected works (Vol. I)*”. Vol. 35. London: Lawrence & Wishart in 1996.)
- Marx K.** (1894). *Das Kapital. Kritik der Politischen Ökonomie*. Vol. III. Hamburg: Otto Meissners. (Transl. from the German in: “*Marx and Engels. Collected works (Vol. III)*”. Vol. 37. London: Lawrence & Wishart in 1996.)
- Meek R.** (1956a). *Studies in the labour theory of value*. London: Lawrence and Wishart.
- Meek R.** (1956b). Some notes on the transformation problem. *Economic Journal*, 66, 261, March.
- Meek R.** (1961). Mr. Sraffa's rehabilitation of classical economics. *Scottish Journal of Political Economy, Scottish Economic Society*, 8 (2), June, 119–136.
- Morishima M.** (1973). *Marx's economics*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Morishima M.** (1974a). Marx in the light of modern economic theory. *Econometrica*, 42, 611–633.
- Morishima M.** (1974b). The fundamental Marxian theorem: a Reply to Samuelson. *Journal of Economic Literature*, 12 (1), 71–74.
- Qian X., Yu J., Dai R.** (1990). A new discipline of science — the Study of open complex giant system and its methodology. *Chinese Journal of Nature*, 13 (1), 3–10.
- Ricardo D.** (1817). *On the principles of political economy and taxation*. London: John Murray. (Reprinted by Kitchener: Batoche Books in 2001.)
- Say J.-B.** (1803). *Traité d'économie politique: ou Simple exposition de la manière dont se forment, se distribuent, et se consomment*. Paris. (Transl. and reprinted from French by C.R. Prinsep “*A treatise on political economy; or the production, distribution and consumption of wealth*”. N.Y.: Augustus M. Kelley Publishers in 1971.)
- Seton F.** (1957). The transformation problem. *Review of Economic Studies*, 24, 3, 149–160.
- Smith A.** (1776). *An inquiry into the nature and causes of the wealth of nations*. London: Printed for W. Strahan; and T. Cadell. (Reprinted by New York: Random House in 1994.)
- Sraffa P.** (1960). *Production of commodities by means of commodities — a prelude to a critique of economic theory*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Sweezy P.** (1942). *The theory of capitalist development*. New York: Monthly Review Press.
- Sweezy P.** (1949). *Karl Marx and the close of his system*. New York: Augustus Kelly.
- Wang J., Wang T., Shi Y., Xu D., Chen Y., Wu J.** (2022). Metaverse, SED model and new theory of value. *Complexity*. Article ID 4771516. 26 p. doi: 10.1155/2022/4771516
- Wieser F.** (1889). *Natural value*. Transl. and reprinted by Ch.A. Malloch. London, New York: Augustus M. Kelley Publishers, Macmillan and Co.

- Winternitz J.** (1948). Value and prices: A solution of the so-called transformation problem. *Economic Journal*, 58, 230, June, 276–280.
- Wu J.** (1999a). On the causes of commodity price and market equilibrium at the critical point of price (I). *The Journal of Quantitative & Technical Economics*, 7, 21–28.
- Wu J.** (1999b). On the causes of commodity price and market equilibrium at the critical point of price (II). *The Journal of Quantitative & Technical Economics*, 8, 40–47.
- Wu J., Qin Y.** (2008). Commodity exchange model based on Marxist economics. *The Journal of Quantitative & Technical Economics*, 2, 149–160.
- Wu J.** (2012). *On wealth*. Vol. I–II. Peking: Peking University Press.
- Wu J., Wu Z.** (2021). Analysis of market equilibrium based on the new theory of value. *SCIREA Journal of Economics*, 6 (4), 71–113. doi: 10.54647/economics79260
- Wu J., Makarov V.L., Bakhtizin A.R., Wu Z.** et al. (2020). The new theory of Value. *Economics and Mathematical Methods*, 56 (4), 5–19. [**Wu J., Makarov V.L., Bakhtizin A.R., Wu Z.** et al. (2020). The new theory of value // *Экономика и математические методы*. Т. 56. № 4. С. 5–19.]
- Zhang Z.** (2001). The final solution to the transformation problem. *The Journal of Quantitative & Technical Economics*, 18 (2), 4.
- Zhang Z.** (2004). *Solving the centennial problem*. Peking: People's Publishing House.

А.Е. Варшавский **Средний класс: анализ зависимости размера от уровня неравенства доходов** *Экономика и математические методы*, 2023, 59 (3), с. 42-55

А.Е. Варшавский,

ЦЭМИ РАН, Москва; e-mail: varshav@cemi.rssi.ru; varshavae@yandex.ru

Аннотация. В статье исследуется зависимость размеров среднего класса от уровня неравенства доходов. Для этой цели анализируются показатели, которые характеризуют размеры среднего класса (доли дохода среднего класса в целом и отдельных его слоев в совокупном доходе). При этом использовались аналитические выражения, которые были найдены с помощью разработанной автором модели распределения доходов на основе конечной функциональной последовательности, описанной ранее в нескольких статьях. Полученные в данной работе результаты свидетельствуют об определенной стабильности доли дохода среднего класса в целом в достаточно широком диапазоне изменения уровня неравенства доходов. Вместе с тем показано, что одновременно имеют место существенные отличия в зависимости доли дохода различных слоев среднего класса от уровня неравенства. С помощью полученных на основе разработанной модели аналитических выражений построена диаграмма для ориентировочной оценки размеров среднего класса в зависимости от уровня неравенства доходов. Эта диаграмма позволяет оценить размеры среднего класса при различных его определениях по отношению к медиане доходов. На основе полученных результатов были рассмотрены различные варианты возможной реакции среднего класса в целом и его отдельных слоев на повышение неравенства доходов. Делается вывод, что средний класс, являясь источником стабильности, в то же время при высоком уровне дифференциации доходов может стать инициатором сокращения неравенства.

Ключевые слова: средний класс, неравенство, доход, распределение, показатель неравенства доходов.

Классификация JEL: D63, D31, D30, C51.

Для цитирования: **Варшавский А.Е.** (2023). Средний класс: анализ зависимости размера от уровня неравенства доходов // *Экономика и математические методы*. Т. 59. № 3. С. 42-55. DOI: 10.31857/S042473880026990-8

Поступила в редакцию 22.03.2023

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Аристотель** (2016). Политика. Пер. с древнегреч. С.А. Жебелева. М.: АСТ.
- Бергсон А.** (1994). Два источника морали и религии. Пер. с фр. М.: Канон. С. 304–305.
- Варшавский А.Е.** (2007). Значительное снижение неравенства доходов — важнейшее условие перехода к инновационной экономике, основанной на знаниях // *Экономика и математические методы*. Т. 43. № 4. С. 35–55.
- Варшавский А.Е.** (2010). Проблемы взаимного изменения основных составляющих социальной стратификации при шоковых воздействиях // *Экономика и математические методы*. Т. 46. № 2. С. 3–22.
- Варшавский А.Е.** (2019). Чрезмерное неравенство доходов — проблемы и угрозы для России // *Социологические исследования*. Т. 10. № 19. С. 52–61. DOI: 10.31857/S013216250006136–2
- Варшавский А.Е.** (2020). Модель распределения доходов на основе конечной функциональной последовательности и ее применение для анализа неравенства // *Экономика и математические методы*. Т. 56. № 4. С. 20–31.
- Варшавский А.Е.** (2021). Использование гармонических пропорций для обоснования справедливого уровня распределения доходов // *Экономика и математические методы*. Т. 57. № 3. С. 5–16. DOI: 10.31857/S042473880016407-6
- Варшавский А.Е.** (2022). Модель для анализа неравенства доходов на основе конечной функциональной последовательности (проблемы адекватности и применения) // *Компьютерные исследования и моделирование*. Т. 14. № 3. С. 675–689. DOI: 10.20537/2076-7633-2022-14-3-675-689
- Вебер М.** (2003). Сословие и классы // *Вестник МГУ. Серия 18. Социология и политология*. № 4. С. 141–148.
- Григорьев Л.М., Салмина А.А., Кузина О.Е.** (2009). Российский средний класс: анализ структуры и финансового поведения. М.: Экон-Информ
- Ленин В.И.** (1967). Полное собрание сочинений. Т. 4. С. 269, 270.
- Мареева С.В.** (2021). Представления среднего класса о неравенствах на фоне других россиян: консенсус или раскол? // *Социологические исследования*. № 1. С. 38–49. DOI: 10.31857/S013216250012166-5
- Мареева С.В.** (2017). Потребительское поведение средних слоев в условиях кризиса // *Журнал институциональных исследований*. Т. 9. № 1. С. 88–104.
- Маркс К.** (1960). Первый набросок. — Коммуна. В кн.: «К. Маркс и Ф. Энгельс. Сочинения». 2-е изд. Т. 17. С. 558–559. М.: Государственное издательство политической
- Масионис Дж.** (2004). Социология. Пер. с англ.: З. Замчук, С. Комаров, А. Смирнов. 9-е изд. СПб.: Питер. 752 с.
- Матыцин М.С., Ершов Э.Б.** (2012). Исследование дифференциации российского населения по реальным доходам // *Экономический журнал ВШЭ*. Т. 16. № 3. С. 318–340.
- Овчарова Л.Н., Попова Д.О., Рудберг А.М.** (2016). Декомпозиция факторов неравенства доходов в современной России // *Журнал Новой экономической ассоциации*. № 3 (31). С. 170–185.
- Пикетти Т.** (2016). Капитал в XXI веке. Пер. с англ. А.А. Дунаев. М.: Ад Маргинем Пресс. [
- Пишняк А.И.** (2020). Динамика численности и мобильность среднего класса в России в 2000–2017 гг. // *Мир России*. Т. 29. № 4. С. 57–84. DOI: 10.17323/1811-038X-2020-29-4-57-84
- Средний класс в современной России. Опыт многолетних исследований (2016). Под ред. М.К. Горшкова, Н.Е. Тихоновой. М.: Весь Мир. [The middle class in modern Russia.

Long-term research experience (2016). M.K. Gorshkov, N.E. Tikhonova (gen. eds.). Moscow: Ves' Mir (in Russian).]

- Стиглиц Дж.** (2013). Неравенство тормозит восстановление // *Мир перемен*. № 1. С. 60.
- Тихонова Н.Е., Лежнина Ю.П., Мареева С.В., Аникин В.А., Каравай А.В., Слободенюк Е.Д.** (2018). Модель доходной стратификации российского общества: динамика, факторы, межстрановые сравнения. Под ред. Н.Е. Тихоновой. М., СПб.: Нестор-История.
- Тихонова Н.Е.** (2020). Средний класс в фокусе экономического и социологического подходов: границы и внутренняя структура (на примере России) // *Мир России*. Т. 29. № 4. С. 34–56. DOI: 10.17323/1811-038X-2020-29-4-34-56
- Формула успеха. Пресс-выпуск (2018). *ВЦИОМ Новости*. 19.10.2018. Режим доступа: <https://wciom.ru/index.php?id=236>
- Хвостик Е.** (2016). Америка теряет свой средний класс // *Коммерсантъ*. 12.05.2016.
- Энгельс Ф.** (1960). Предисловие к английскому изданию «Развитие социализма от утопии к науке». В кн.: «К. Маркс и Ф. Энгельс. Сочинения». 2-е изд. Т. 22.
- Alfani G.** (2019). *Handbook of Cliometrics*. C. Diebolt, M. Hauptert (eds.). Springer Nature Switzerland, 1173–1201.
- America's shrinking middle class: A close look at changes within metropolitan areas* (2016). Pew Research Center, May 11. Available at: <https://www.pewresearch.org/social-trends/2016/05/11/americas-shrinking-middle-class-a-close-look-at-changes-within-metropolitan-areas/>
- Easterly W.** (2000). The middle class consensus and economic development. *World Bank Policy Research Working Paper*, 2346.
- Elavia S.** (2016). Pope Francis addresses income inequality in speech to congress. *FOX Business*, March 4. Available at: <https://www.foxbusiness.com/politics/pope-francis-addresses-income-inequality-in-speech-to-congress>
- Median income by country 2022 (2022). *World Populace*. May 24. Available at: <https://worldpopulace.com/median-income-by-country/>
- Novokmet F., Piketty T., Zucman G.** (2017). From Soviets to oligarchs: Inequality and property in Russia, 1905–2016. *NBER Working Paper no. 23712*, August.
- OECD (2019). *Under pressure: The squeezed middle class*. Paris: OECD Publishing. DOI: 10.1787/689afed1-en
- Palma J.G.** (2011). Homogeneous middles vs. heterogeneous tails, and the end of the 'Inverted-U': The share of the rich is what it's all about. *Cambridge Working Papers in Economics (CWPE) 1111*. Cambridge: Cambridge University. Available at: <http://www.econ.cam.ac.uk/dae/repec/cam/pdf/cwpe1111.pdf>
- Palma J.G.** (2014). Has the income share of the middle and upper-middle been stable over time, or is its current homogeneity across the world the outcome of a process of convergence? The 'Palma Ratio' revisited. *Cambridge Working Papers in Economics (CWPE) 1437*. Cambridge: University of Cambridge, Faculty of Economics.
- Reeves R.V., Kimberly H.** (2014). *The glass floor: Education, downward mobility, and opportunity hoarding*. Washington, DC: Brookings Institution.
- Varshavsky A.** (2009). A new model of income distribution based on polynomial with roots on the unit circle. 8th International Conference of the International Development Ethics Association (IDEA) on “*Ethics of human development and global justice: Responsibilities of institutions and citizens for action on poverty*”. F. Arenas-Dolz, L.C. Sanahuja, L. Palop, L. Giancristofaro (eds.). Valencia: Etica del desarrollo humano y justicia global, 451–456. ISBN: 978-84-7642-791-0. Available at: <http://naullibres.com/libro/etica-del-desarrollo-humano-y-justicia-global>
- Varshavsky A.** (2010). Assessing reasonable limits of inequality on the basis of a new model of income distribution. *Intellectual Economics*, 1 (7), 63–75. Available at: <https://www.mruni.eu/upload/iblock/451/Varshavsky.pdf>

М.Д. Микитчук **Факторы формирования благоориентированной международной помощи развивающимся странам** *Экономика и математические методы*, 2023, 59 (3), с. 56-68

М.Д. Микитчук,

ЦЭМИ РАН, МШЭ МГУ, Москва; e-mail: mikitchuk_md@mail.ru

Автор выражает благодарность научному руководителю академику РАН

В.М. Полтеровичу за большое внимание к работе и поддержку, а также профессору

Д. Фантазини за ценные комментарии.

Аннотация. В статье впервые приводятся результаты межстранового исследования факторов формирования благоориентированной официальной помощи в целях развития (ОПР), под которой понимается помощь, направляемая донором без корыстного интереса с целью повышения благосостояния реципиента. На этапе предварительного анализа в работе была предложена новая мера благоориентированности, позволяющая исследовать трансферты донора в условиях смешивания мотивов. Последующий регрессионный анализ панельных данных 18 доноров Организации экономического сотрудничества и развития за 2010–2019 гг. показал, что наличие благоориентированного мотива обеспечивается прежде всего высокой степенью доверия, распространенностью альтруистического поведения в обществе и социально-экономическим благосостоянием страны-донора. Также есть основания утверждать, что дополнительными факторами осуществления благоориентированной помощи является демократическое устройство власти, толерантность граждан и удовлетворенность жизнью. Политическое участие населения косвенно влияет на мотивацию донора как фактор альтруизма. Также расчеты показали, что с увеличением подушевого ВВП донора могут усиливаться не только благоориентированные, но и корыстные мотивы ОПР, при этом другие факторы не демонстрируют интегрального эффекта такого рода. Полученные выводы подтверждают известные теоретические утверждения философии сотрудничества о возникновении и распространении коллаборативных отношений и позволяют их уточнить. Результаты настоящей работы могут быть использованы для усовершенствования принципов и механизмов предоставления международной помощи, а также для формирования прогнозов динамики благоориентированных трансфертов.

Ключевые слова: альтруизм, коллаборативные механизмы, благоориентированная помощь, философия сотрудничества, панельный анализ данных.

Классификация JEL: O19, B52, C53.

Для цитирования: **Микитчук М.Д.** (2023). Факторы формирования благоориентированной международной помощи развивающимся странам // *Экономика и математические методы*. Т. 59. № 3. С. 56-68. DOI: 10.31857/S042473880026991-9

Поступила в редакцию 20.02.2023

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Дегтерев Д.А.** (2016). Содействие международному развитию: Эволюция международно-правовых режимов и эффективность внешней помощи. М.: Ленанд.
- Микитчук М.Д.** (2022). Факторы формирования альтруистического поведения // *Экономика и математические методы*. Т. 58. № 3. С. 28–44.
- Морозкина А.К.** (2019). Официальная помощь в целях развития: тенденция последнего десятилетия // *Мировая экономика и международные отношения*. Т. 63. № 9. С. 86–92.
- Полтерович В.М.** (2018a). Интернет, гражданская культура и эволюция механизмов координации // *Вестник ЦЭМИ РАН*. Т. 1. № 1. Режим доступа: <https://cemi.jes.su/s11111111000010-251>

- Полтерович В.М.** (20186). К общей теории социально-экономического развития. Часть 2. Эволюция механизмов координации // *Вопросы экономики*. № 12. С. 77–102.
- Полтерович В.М.** (2021). Коллаборативные иерархии // *Вопросы экономики*. № 7. С. 31–48.
- Adelman C., Barnett J.N., Riskin E.** (2016). *Index of global philanthropy and remittances*. Available at: <https://s3.amazonaws.com/media.hudson.org/files/publications/201703IndexofGlobalPhilanthropyandRemittances2016.pdf>
- Aknin L.B., Whillians A.V.** (2021). Helping and happiness: A review and guide for public policy. *Social Issues and Policy Review*, 15, 1, 3–34.
- Arce M.D.G., Sandler T.** (2002). *Regional public goods: Typologies, provision, financing and development assistance*. Stockholm: Almkvist and Wiksell International.
- Chimia A.L.** (2013). *Tied aid and development aid procurement in the framework of EU and WTO Law: The imperative for change*. Oxford: Hart Publisher.
- Das J., DiRienzo C., Tiemann Th.** (2008). A global tolerance index. *Competitiveness Review: An International Business Journal*, 18, 3, 192–205.
- Garin-Munoz T., Perez-Amaral T., Lopez R.** (2020). Consumer engagement in e-tourism: Micro-panel data models for the case of Spain. *Tourism Economics*, 26, 6, 1–20.
- Gulrajani L., Calleja R.** (2019). *The principles aid index*. Available at: <https://principled-aid-index.odi.digital>
- Kanbur R.** (2004). *Cross-border externalities and international public goods: Implications for aid agencies. Global tensions: Challenges and opportunities in the world economy*. London: Routledge.
- Kaul I., Grunberg I., Stern M.A.** (1999). *Global public goods: International cooperation in the 21st century*. New York: Oxford University Press.
- Kolm S.-Ch.** (2006). The structure of non-altruistic giving. In: S.-Ch. Kolm, M.J. Ythier. *Handbook of the economics of giving, altruism and reciprocity*. Vol. 1. Amsterdam: North-Holland Publ. Co., Elsevier.
- OECD (2018). *Report on the DAC untying recommendations*. Available at: [https://www.oecd.org/dac/financing-sustainable-development/development-finance-standards/DCD-DAC\(2018\)12-REV2.en.pdf](https://www.oecd.org/dac/financing-sustainable-development/development-finance-standards/DCD-DAC(2018)12-REV2.en.pdf)
- Polterovich V.** (2017). Positive collaboration: Factors and mechanisms of evolution. *Russian Journal of Economics*, 3, 24–41.
- Song B., Zhao J., Zhang P.** (2022). A study on factors influencing the efficiency of rural agriculture financial support in China. *Sustainability*, 14, 1–13. DOI: 10.3390/su142214954
- Steinberg R.** (1987). Voluntary donations and public expenditures in a federalist system. *American Economic Review*, 77, 24–36.

Народнохозяйственные проблемы

V.A. Karmalita **Managing the prime rate to counter the cyclic income contraction**
Economics and Mathematical Methods, 2023 59 (3) 69-76

V.A. Karmalita,

Private consultant; Canada; e-mail: karmalita@videotron.ca

Abstract. This article proposes an approach to formalize the quantitative relationship between increments of the prime rate and income. Such knowledge provides the possibility of income management according certain prefixed goals. Furthermore, this article considers the possibility of parrying the cyclical decline in income via a corresponding reduction of the prime rate. A management strategy based on the established functional relationship between investments and the prime rate is proposed. It is shown that if the long-term investment trend is inversely

proportional to the prime rate, then the trajectory of the concerned cycle depends on the square root of the prime rate. Consequently, its change leads to the divergence of investment component values. This fact provides the basis for developing an approach to parry the cycle contraction. The cycle model in the form of random oscillations of an elastic system under the influence of white noise provides a quantitative estimate of the variation in the prime rate, which in turn, yields the required change in the value of income. Since the considered approach is based on the most probable trajectory of the cycle, the resulting expressions will also lead to the most probable estimates. The applicability of the proposed approach to the analysis of the cycle behavior is demonstrated by the example of current deviations in US income.

Keywords: investments, cycle trajectory, cyclic contraction, managing prime rate.

JEL Classification: C22, C41, C53, C58.

For reference: **Karmalita V.A.** (2023). Managing the prime rate to counter the cyclic income contraction. *Economics and Mathematical Methods*, 59, 3, 69-76. DOI: 0.31857/S042473880026992-0

Received 24.05.2022

REFERENCES

- Blanchard O.J.** (2017). *Macroeconomics*. 7th ed. Boston: Pearson. 576 p.
- Bolotin V.V.** (1984). *Random vibrations of elastic systems*. Heidelberg: Springer. 468 p.
- Brandt S.** (2014). *Data analysis: Statistical and computational methods for scientists and engineers*. 4th ed. Cham, Switzerland: Springer. 523 p.
- Cho S.** (2018). *Fourier transform and its applications using Microsoft EXCEL®*. San Rafael, CA: Morgan & Claypool. 123 p.
- Cooley T.F., Prescott E.C.** (1995). Economic growth and business cycles. In: *Frontiers of business cycle research*. T.F. Cooley (ed.). Princeton: Princeton University Press, 1–38.
- Golosov M., Menzio G.** (2020). Agency business cycles. *Theoretical Economics*, 15 (1), 123–158.
- Karmalita V.** (2020). *Stochastic dynamics of economic cycles*. Berlin: De Gruyter. 106 p.
- Karmalita V.A.** (2022). Predicting the trajectory of economic cycles. *Economics and Mathematical Methods*, 58 (2), 140–144.
- Karmalita V.A.** (2023). Recovering the actual trajectory of economic cycles. *Economics and mathematical methods*, 59 (2), 19–25.
- Kehoe P.J., Midrigan V., Pastorino E.** (2018). Evolution of modern business cycle models: Accounting for the great recession. *Economic Perspectives*, 32 (3), 141–166.
- Korotaev A.V., Tsirel S.V.** (2010). Spectral analysis of world GDP dynamics: Kondratieff waves, Kuznets swings, Juglar and Kitchin cycles in global economic development, and the 2008–2009 economic crisis. *Structure and Dynamics*, 4 (1), 3–57.
- Kydland F., Prescott E.** (1982). Time to build and aggregate fluctuations. *Econometrica*, 50 (6), 1345–1370.
- Pavleino M.A., Romadanov V.M.** (2007). *Spectral transforms in MATLAB®*. St.-Petersburg: SPbSU. 160 p. (in Russian).

Региональные проблемы

В.Н. Лившиц, О.М. Шаталова, Е.В. Касаткина **Межрегиональная дифференциация в РФ: эмпирический анализ влияния территориальной локализации отраслей на уровень экономической активности регионов** *Экономика и математические методы*, 2023, 59 (3), с. 77-90

В.Н. Лившиц,

Федеральный исследовательский центр «Информатика и Управление» РАН,
Москва; e-mail: livchits@isa.ru

О.М. Шаталова,

Удмуртский филиал Института экономики УрО РАН, Ижевск; e-mail: oshatalova@mail.ru.

Е.В. Касаткина,

Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова, Ижевск; e-mail: e.v.trushkova@gmail.com.

Статья подготовлена в соответствии с Программой фундаментальных научных исследований государственных академий наук и планом НИР Института экономики Уральского отделения РАН на 2021–2023 гг. по теме «Методология инновационного развития регионально-ориентированных систем в условиях нестабильной экономической конъюнктуры».

Аннотация. Статья посвящена проблеме высокой межрегиональной дифференциации экономического пространства РФ. Актуальность проведенного исследования обусловлена необходимостью понимания роли промышленного сектора в экономическом неравенстве регионов для систематизации государственной региональной политики и стратегического прогнозирования инновационного развития регионально-ориентированных производственных систем. Цель исследования состояла в выявлении эмпирической зависимости между уровнем экономической активности регионов и их отраслевой спецификой, определяемой характером локализованных на их территориях производств. С помощью статистических методов и на основе большого массива статистических данных показано долговременное нарастание экономического неравенства регионов РФ и его высокий уровень. Проведенный регрессионный анализ позволил получить статистически значимое подтверждение гипотезы о существенном влиянии промышленного сектора на экономическую активность в регионах и соответственно на межрегиональную дифференциацию: полученная регрессионная модель показала, что свыше 60% вариации объясняется этим фактором. При этом установлено, что экономика промышленно ориентированных регионов зависит главным образом от добывающих производств, тогда как влияние фактора локализации отраслей обрабатывающей промышленности на экономическую активность регионов существенно (более чем в пять раз) ниже. Полученные результаты позволили сформировать вывод о том, что сложившаяся ситуация может повлечь дальнейшее усиление межрегиональной дифференциации экономического пространства страны, а также угрозу деиндустриализации тех регионов, для которых характерна концентрация высокотехнологичных производств. Исследование представляет дополнительное фактологическое обоснование приоритетов промышленной и структурной политики.

Ключевые слова: региональная экономика, пространственное развитие, межрегиональная дифференциация, промышленность, локализация, отраслевая специализация, статистический анализ, регрессионное моделирование.

Классификация JEL: C38; O14; R11.

Для цитирования: **Лившиц В.Н., Шаталова О.М., Касаткина Е.В. (2023).** Межрегиональная дифференциация в РФ: эмпирический анализ влияния территориальной локализации отраслей на уровень экономической активности регионов // *Экономика и математические методы*. Т. 59. № 3. С. 77-90. DOI: 10.31857/S042473880026994-2

Поступила в редакцию 02.02.2023

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Бахтизин А.Р., Бухвальд Е.М., Кольчугина А.В. (2017).** Экономическая дифференциация регионов России: новые оценки и закономерности // *ЭТАП: экономическая теория, анализ, практика*. № 1. С. 41–56.
- Глушенко К.П. (2016).** К вопросу о применении коэффициента Джини и других показателей неравенства // *Вопросы статистики*. № 2. С. 71–80. DOI: 10.34023/2313-6383-2016-0-2-71-80

- Гранберг А.Г.** (2006). Экономическое пространство России // *Экономика и управление*. № 2 (23). С. 11–15.
- Гранберг А.Г., Масакова И., Зайцева Ю.** (2008). Валовой региональный продукт как индикатор дифференциации экономического развития регионов // *Вопросы статистики*. № 9. С. 32.
- Зубаревич Н.В.** (2014). Региональное развитие и региональная политика в России // *ЭКО*. № 4 (478). С. 6–27.
- Зубаревич Н.В.** (2017). Развитие российского пространства: барьеры и возможности региональной политики // *Мир новой экономики*. № 2. С. 46–57.
- Зубаревич Н.В.** (2019). Неравенство регионов и крупных городов России: что изменилось в 2010-е годы? // *Общественные науки и современность*. № 4. С. 57–70. DOI: 10.31857/S086904990005814-7
- Зубаревич Н.В., Сафронов С.Г.** (2014). Территориальное неравенство доходов населения России и других крупных постсоветских стран // *Региональные исследования*. № 4 (46). С. 100–110.
- Иванов О.Б., Бухвальд Е.М.** (2022). Стратегия пространственного развития: новые подвижки и старые проблемы // *ЭТАП: экономическая теория, анализ, практика*. № 5. С. 7–26. DOI: 10.24412/2071-6435-2022-5-7-26
- Коломак Е.А.** (2014). Эволюция пространственного распределения экономической активности в России // *Регион: экономика и социология*. № 3 (83). С. 75–93.
- Коломак Е.А.** (2019). Пространственное развитие России в XXI // *Пространственная экономика*. Т. 15. № 4. С. 85–106. DOI: 10.14530/se.2019.4.085-106
- Вызовы и политика пространственного развития России в XXI веке (2020). Программы фундаментальных исследований Президиума Российской академии наук 2012–2019. Л.Б. Вардомский, О.Б. Глезер, Р.В. Гончаров (науч. ред.). М.: Российская академия наук, Товарищество научных изданий «КМК». 365 с.
- Кузнецова О.В.** (2019). Стратегия пространственного развития Российской Федерации: иллюзия решений и реальность проблем // *Пространственная экономика*. Т. 15. № 4. С. 107–125. DOI: 10.14530/se.2019.4.107-125.
- Кульков В.М.** (2014). Экономическое пространство: теоретические аспекты и современные процессы // *Вестник Московского университета. Серия 6: Экономика*. № 1. С. 3–18.
- Лавровский Б.Л., Горюшкина Е.А.** (2017). Особенности государственного управления пространственным развитием России // *Вестник Российской академии наук*. Т. 87. № 8. С. 725–733.
- Лавровский Б.Л., Шильцин Е.А.** (2009). Российские регионы: сближение или расслоение? // *Экономика и математические методы*. Т. 45. № 2. С. 31–36.
- Лапо В.Ф.** (2004). Влияние ожиданий на распределение инвестиций по регионам России: агломерационный подход // *Экономика и математические методы*. Т. 40. № 3. С. 61–75.
- Лапо В.Ф.** (2006). Моделирование эффектов пространственной концентрации производства: специальность 08.00.13 «Математические и инструментальные методы экономики»: дисс. д-ра экон. наук. Красноярск: Институт экономики и организации промышленного производства СО РАН. 387 с.
- Лившиц В.Н.** (2013). Системный анализ рыночного реформирования нестационарной экономики России: 1992–2013. М.: ЛЕНАНД. 640 с.
- Малкина М.Ю.** (2016). Оценка факторов конвергенции /дивергенции российских регионов по уровню бюджетной обеспеченности на основе декомпозиции индексов Тейла–Бернулли // *Пространственная экономика*. № 3. С. 16–37.

- Малкина М.Ю.** (2017). Вклад различных источников в межрегиональное неравенство доходов населения России // *Регион: экономика и социология*. № 4 (96). С. 126–150.
- Мидов А.З.** (2018). Дифференциация регионов России по уровню стратегических конкурентных преимуществ: методологические подходы и стратегический анализ // *Управленческое консультирование*. № 7. С. 165–173.
- Тополева Т.Н.** (2022). Пространственная локализация экономической активности в России: структурные изменения в макрорегионах // *Региональная экономика и управление: электронный научный журнал*. № 4 (72). DOI: 10.24412/1999-2645-2022-472-20
- Шаталова О. М., Касаткина Е.В.** (2022). Социально-экономическое неравенство регионов РФ: вопросы измерения и долгосрочная ретроспективная // *Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз*. Т. 15. № 4. С. 74–87. DOI: 10.15838/esc.2022.4.82.5
- Швецов А.Н.** (2020). Российское пространство: исторические особенности обретения и основное противоречие его современной организации // *Федерализм*. Т. 25. № 3 (99). С. 5–18. DOI: 10.21686/2073-1051-2020-3-5-18.
- Benner M.** (2020). Six additional questions about smart specialization: Implications for regional innovation policy 4.0. *European Planning Studies*. Taylor & Francis Journals, 28 (8), 1667–1684. DOI: 10.1080/09654313.2020.1764506
- Dzemydaite G.** (2021). The impact of economic specialization on regional economic development in the European Union: Insights for formation of smart specialization strategy. *Economies*, 9 (2), 76. DOI: 10.3390/economies9020076
- Flegg A.T., Tohmo T.** (2016). Refining the application of the FLQ formula for estimating regional input coefficients: An empirical study for South Korean Regions. *Working Papers 20161605*. Bristol: Department of Accounting, Economics and Finance, Bristol Business School, University of the West of England. 26 p.
- Gluschenko K.** (2018). Measuring regional inequality: To weight or not to weight? *Spatial Economic Analysis*, 13, 1, 36–59. DOI: 10.1080/17421772.2017.1343491
- Hausmann R., Hwang J., Rodrik D.** (2007). What you export matters. *Journal of Economic Growth*. 12, 1–25. DOI: 10.3386/w11905
- McCann P., Ortega-Argilés R.** (2013). Transforming European regional policy: A results-driven agenda and smart specialization. *Oxford Review of Economic Policy*, 29, 405–431.
- Russu C.** (2015). Industrial specialization of the European Union member countries. *Economic Insights–Trends and Challenges*, 4, 2, 63–65.
- Sotarauta M., Suvinen N.** (2019). Place leadership and the challenge of transformation: Policy platforms and innovation ecosystems in promotion of green growth. *European Planning Studies*, 27, 1748–1467. DOI: 10.4324/9781003133551-16
- Xue X., Schmid F., Smith R.A.** (2002). An introduction to China's rail transport. Part 1: History, present and future of China's railways. Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part F. *Journal of Rail and Rapid Transit*, 216, 3, 153–163. DOI: 10.1243/095440902760213585

Отраслевые проблемы

В.И. Денисов **Современные и перспективные возможности повышения экономической эффективности зернового хозяйства России** *Экономика и математические методы*, 2023, 59 (3), с. 91-99

В.И. Денисов,

ЦЭМИ РАН, Москва; e-mail: lavtube@yandex.ru

Аннотация. В статье оценены по критерию максимизации народнохозяйственной эффективности известные среди ученых-аграрников альтернативные направления развития производства и экспорта зерна во взаимосвязи с развитием производства и

экспорта животноводческой продукции. Показаны трудности их производства и поставок на внешние рынки в изменившихся внешнеэкономических условиях. В связи с этим по-новому оцениваются известные концепции развития экспорта зерна и увеличения его потребления в животноводстве в качестве фуража с учетом вероятного снижения выпуска конечной продукции вследствие ограничения доступа российского агропрома к использованию высокопроизводительных технологий во всех его подразделениях, в том числе в зерновом хозяйстве. В отличие от известных аргументов, учитывающих отдельные плюсы и минусы разных направлений развития зернового подкомплекса АПК России в статье предложены принцип и инструментальный их количественного измерения с использованием методов экономико-математического моделирования. Оно подсказывает как полное принятие или отказ от одного из направлений, так и оптимальное соотношение направлений экспорта и его объемы, соотношение экспортопроизводящих производств в растениеводстве и животноводстве.

Ключевые слова: экономическое развитие, экономика производства, производство АПК, оптимизация объемов экспорта.

Классификация JEL: Q02, Q18.

Для цитирования: **Денисов В.И.** (2023). Современные и перспективные возможности повышения экономической эффективности зернового хозяйства России // *Экономика и математические методы*. Т. 59. № 3. С. 91-99. DOI: 10.31857/S042473880023371-7

Поступила в редакцию 29.11.2022

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Алтухов Э.Ш.** (2016). Состояние рынка зерна государств–участников СНГ // *АПК: экономика, управление*. № 2. С. 49–63.
- Бородин К.** (2019). Среднесрочный прогноз развития российского рынка сыра // *Никоновские чтения*. № 24. С. 199–202.
- Бородин К.** (2020). Прогноз развития рынка агропродовольственной продукции с учетом эффекта пандемии (на примере рынка мяса птицы) // *Научные труды Вольного экономического общества России*. № 4 (224). С. 103–116. DOI: 10.38197/2072-2060-2020-224-4-103-116
- Вилкас Э.Й., Майминас Е.З.** (1968). К проблеме сложных решений (постановка и подходы) // *Кибернетика*. № 5. С. 68–73.
- Гумеров Р.Р.** (2017). Российский зерновой экспорт: не повторять ошибок прошлого // *ЭКО*. № 1. С. 5–19. DOI: 10.30680/ЕСО0131-7652-2017-1-5-19
- Дасковский В., Кисилев В.** (2016). К программе оптимизации организационной структуры народного хозяйства // *Экономист*. № 7. С. 3–20.
- Карлин С.** (1964). Математические методы в теории игр, программировании и экономике. Пер. с англ. М.: Мир. С. 253–256.
- Киселев С.В., Ромашкин Р.А., Белугин А.Ю.** (2022). Агропродовольственный экспорт России до 2030 г.: прогноз на основе модели частичного равновесия // *Журнал Новой экономической ассоциации*. № 4 (56). С. 69–90. DOI: 10.31737/2221-2264-2022-56-4-4
- Крылатых Э.Н., Белова Т.Н.** (2018). Экспорт российского зерна в контексте формирования региональной экономической политики // *Экономика региона*. Т. 14 (3). С. 778–790.
- Назаренко В.И.** (2010). Мировое сельское хозяйство и Россия. Екатеринбург: Уральская сельскохозяйственная академия. 353 с.
- Назаренко В.И.** (2011). Мировое продовольственное хозяйство. М.: Издательство РГАУ–МСХА. 273 с.
- Назаренко В.И.** (2014). Продовольственная безопасность. М.: Памятники исторической мысли. 284 с.
- Олин Б.** (2004). Межрегиональная и международная торговля. М.: Дело. 416 с.

- Самыгин Д.Ю., Барышников Н.Г., Мизюркина Л.А.** (2017). Проектная модель развития аграрной экономики. Продовольственный аспект // *Экономика региона*. Т. 13. № 2. С. 591–603. DOI: 10.17059/2017-2-23
- Фальцман В.** (2017). Кризис ВЭД России. Пути преодоления // *Мировая экономика и международные отношения*. № 5. С. 57–66. DOI: 10.20542/0131-2227-2017-61-5-57-66.]
- Bareilly P., Meneghel I.** (2013). A note on the equilibrium existence problem in discontinuous games. *Econometrica*, 81 (2), 813–824.
- Bich P.** (2009). Existence of pure Nash equilibrium in discontinuous and non quasi concave games. *International Journal of Game Theory*, 144 (3), 1333–1340.
- Bobylev S.N., Kudryavtseva O.V., Yakovleva Ye.Yu.** (2015). Regional priorities of green economy // *Экономика региона*. 2. С. 148–160. [**Bobylev S.N., Kudryavtseva O.V., Yakovleva Ye.Yu.** (2015). Regional priorities of green economy. *Economy of the Region*, 2, 148–160 (in English).]
- Gataulina E., Hockmann H., Strokov A.** (2014). Production risk, technology and market access in different organizational forms: Evidence from Tatarstan and Oryol. *Journal of International Agriculture*, 53, 4, 293–318.
- Liefert W.M., Serova E., Liefert V.** (2010). The growing importance of the former USSR countries in World agricultural markets. *Agricultural Economics*, 41, 1, 65–71.
- Svetlov N.M.** (2016). How to withstand uncertainty in Russian wheat market. *News of the Timiryazev Agricultural Academy*, 6, 108–129.
- Saraykin V., Yanbykh R., Uzun V.** (2017). *Assessing the potential for Russian grain exports: A special focus on the prospective cultivation of abandoned land. The Eurasian wheat belt and regional aspects*. IPTS JRC: Seville. 318 p.
- Uzun V.Ya., Loginova D.A.** (2016). Russian food embargo: Minor losses in western counties. *Russian Economic Developments*, 9, 32–37.
- Uzun V., Lerman Z.** (2017). Outcomes of agrarian reform in Russia. M. Keyzer, M. Merbis (eds). *The Eurasian wheat belt and food security: Global and regional aspects*. Seville: IPTS JRC, 81–101.

П. Хэ, Е.В. Костырин **Управление развитием здравоохранения Китая и России с использованием прогностической Грей-модели и модели авторегрессионной зависимости** *Экономика и математические методы*, 2023, 59 (3), с. 100-116

П. Хэ,

Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет), Москва; e-mail: pinghe7483@gmail.com

Е.В. Костырин,

Московский государственный технический университет имени Н. Э. Баумана (национальный исследовательский университет), Москва; e-mail: kostyrinev@bmstu.ru

Аннотация. В статье рассматриваются возможные риски для фондов медицинского страхования, связанные со старением населения и распространенностью инфекционных заболеваний. Проведено структурное моделирование существующих систем финансирования медицинского страхования в Китае и России и проанализирован потенциальный риск чрезмерного давления на расходы в обеих странах. Учитывая характеристики потоков финансирования медицинского страхования, для моделирования и прогнозирования потоков финансирования медицинского страхования в этих странах были выбраны модель Грея и модель авторегрессии. Результаты прогнозирования учитываются в модели управления, и по ним делается оптимизация управления системами

медицинского страхования. Новизна данной работы заключается не только в анализе структуры системы финансирования медицинского страхования, но и в использовании прогностической модели для предложения оптимизированных управленческих решений. Полученные результаты обеспечивают теоретическую поддержку в принятии решений для управления национальным медицинским страхованием. Результаты проведенной апробации оптимизированной модели на данных российского медицинского страхования показывают, что оптимизированное решение не только улучшает дефицит финансирования, но и делает его безубыточным.

Ключевые слова: Федеральный фонд обязательного медицинского страхования, обязательное медицинское страхование, крупномасштабные системы, здравоохранение Китая, Грей-модель прогнозирования, медицинские накопительные счета, система финансирования, экономическая эффективность, управление.

Классификация JEL: C61, C63, G23, I13.

Для цитирования: **Хэ П., Костырин Е.В.** (2023). Управление развитием здравоохранения Китая и России с использованием прогностической Грей-модели и модели авторегрессионной зависимости // *Экономика и математические методы*. Т. 59. № 2. С. 100–116. DOI: 10.31857/S042473880023259-3

Поступила в редакцию 28.11.2022

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Амбросьева Т.Г., Силаева А.А.** (2013). Проблемы модернизации современной системы медицинского страхования // *Сервис в России и за рубежом*. № 3 (41). С. 3–17.
- Буре В.М., Плахотник С.В.** (2007). Адаптивные методы прогнозирования временных рядов в среде MATLAB. В сб.: «Проектирование научных и инженерных приложений в среде MATLAB: Труды Всероссийской научной конференции». Санкт-Петербург, 23–26 октября. С. 1363–1370.
- Дьячкова К.Е.** (2022). Обязательное медицинское страхование (ОМС) как инструмент социальной защиты населения. В сб.: «Актуальные проблемы социэкономки в XXI веке. Сборник статей научных докладов по итогам XIV Международной научной конференции студентов и молодых ученых». Москва, 8 апреля 2022 г. Под ред. Л.С. Морозовой. Часть 1. М.: Общество с ограниченной ответственностью «Русайнс». С. 204–217.
- Козыренко Е.И., Авдеева Л.О.** (2019). Современное состояние финансирования здравоохранения в России // *Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Экономика*. № 1. С. 153–164. DOI: 10.24143/2073-5537-2019-1-153-164
- Конахин И.В.** (2019). Модели авторегрессии порядка p (Ar(p)-модели). В сб.: «Информация как двигатель научного прогресса: сборник статей Международной научно-практической конференции». 25 января. Волгоград: Общество с ограниченной ответственностью «Аэтерна». С. 111–112.
- Кратович П.В.** (2010). Модели нейронных сетей и модели агима в задаче прогнозирования временных рядов. В сб.: «Математические методы управления: сборник научных трудов». Тверь: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тверской государственный университет» С. 69–78.
- Ли В.** (2022). Моральные риски в медицинском страховании (например, США, Китай и Россия) // *Инновации и инвестиции*. № 2. С. 272–275.
- Ожогин М.В.** (2022). Система медицинского страхования в КНР: структурно-исторический аспект. В сб.: «Эффективное управление и контроль в здравоохранении: Материалы Всероссийской научно-практической конференции». Санкт-Петербург, 11 марта 2022 г. Под редакцией И.Т. Русева, А.Х. Ахминевой. Санкт-Петербург: Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова. С. 53–58.

- Самойлов Д.И., Соколов Е.В.** (2015). Экономико-математическая модель управления финансовым результатом работы структурных подразделений и поликлиники в целом // *Экономика и управление: проблемы, решения*. Т. 2. № 8. С. 22–32.
- Соколов Е.В., Гайворонская К.Д., Пилюгина А.В.** и др. (2015). Управление финансами наукоемких предприятий: Учебник. Под ред. Е.В. Соколова. М.: ИД «Научная библиотека». 672 с.
- Соколов Е.В., Гречкин Д.А.** (2017). Медицинские накопительные счета как инструмент совершенствования системы финансирования здравоохранения и экономики России // *Экономика и управление: проблемы, решения*. Т. 3. № 12. С. 83–93.
- Соколов Е.В., Гречкин Д.А.** (2018). Прорывные технологии финансирования здравоохранения и экономики России // *Экономика и управление: проблемы, решения*. Т. 8. Май. С. 8–15.
- Соколов Е.В., Костырин Е.В.** (2020). Организация перехода граждан России на медицинские накопительные счета // *Экономика и управление: проблемы, решения*. Т. 1. № 8 (104). С. 55–71. DOI: 10.36871/ek.ur.p.r.2020.08.01.008
- Томская К.М.** (2018). Анализ временных рядов с помощью авто-регрессионных моделей // *Интеграция наук*. № 4 (19). С. 45–50.
- Успенская И.В., Манухина Е.В., Юрина С.В.** (2018). Анализ финансового обеспечения территориальной программы обязательного медицинского страхования // *Социальные аспекты здоровья населения*. № 1 (59). DOI: 10.21045/2071-5021-2018-59-1-10
- Хабарова Е.Л., Емельянова Т.В.** (2019). О последовательном оценивании параметров авто-регрессионной модели с непрерывным временем. Всероссийская молодежная научная конференция студентов, аспирантов и молодых ученых «Все грани математики и механики: Сборник статей». Томск, 23–27 апреля 2019 г. Под редакцией А.В. Старченко. Томск: Издательский дом Томского государственного университета. С. 189–197.
- Deng J.** (1989). Introduction to Grey system theory. *Journal Grey System*, 1, 1–24.
- Jiao M., Wang H.** (2018). Prediction on the urban employee basic medical insurance scheme funds: A case study of Jiangsu province. *Chinese Journal of Health Policy*, 11 (11), 16–21.
- Lan Y., Xia X.-H.** (2021). Study on the balance of payment and sustainable development of medical insurance fund for urban workers – Take Sichuan Province as an example. *Soft Science of Health*, 35(9): 30–34. DOI: 10.3969/j.issn.1003-2800.2021.09.007 Available at: <http://www.wsrkx.net/CN/abstract/abstract1273.shtml>
- Smil S.** (2019). A hybrid exponential smoothing and recurrent neural network method for time series forecasting. *International Journal of Forecasting*, 36 (1), 75–85. DOI: 10.1016/j.ijforecast.2019.03.017
- Yang X., Zou J., Kong D., Jiang G.** (2018). GM grey model analysis (1, 1) for predicting typhoid and paratyphoid morbidity trend in Wuhan city. *Preventive Medicine in Zhejiang*, 97.

Математический анализ экономических моделей

А.С. Акопов, А.Л. Бекларян **Оптимизация стратегий поведения в имитационной модели многоагентной социально-экономической системы** *Экономика и математические методы*, 2023, 59 (3), с. 117–131

А.С. Акопов,

ЦЭМИ РАН, Москва; e-mail: akopovas@umail.ru

А.Л. Бекларян,

НИУ ВШЭ, Москва; e-mail: abeklaryan@hse.ru

Исследование выполнено при финансовой поддержке Российского научного фонда (проект № 23–21–00012).

Аннотация. В статье представлена новая имитационная модель многоагентной социально-экономической системы (МСЭС), в которой реализуются индивидуальные, в том числе межпродуктовые, взаимодействия. В рамках МСЭС изучаются модели поведения агентов-производителей и агентов-потребителей со своими целевыми функционалами. В частности, производители реализуют собственную производственную стратегию посредством выбора моментов времени для ввода новых основных фондов и трудовых ресурсов. Потребители участвуют в бартерных и монетарных сделках, взаимодействуя с другими агентами. Состояния готовности агентов-производителей вводить новые основные фонды и трудовые ресурсы, а также состояния готовности агентов-потребителей заключать бартерные и монетарные сделки задаются для каждого момента времени с помощью логнормальных распределений с заданными характеристиками, являющимися управляющими параметрами системы. Сформулированы важные двухкритериальные оптимизационные задачи для ансамблей агентов-производителей и агентов-потребителей. Разработан новый параллельный гибридный генетический алгоритм (MORCGA-MOPSO), обеспечивающий, в частности, возможность поиска оптимальных по Парето решений для задач максимизации средней (по ансамблю агентов) прибыли и общего числа покупателей продукции агентов-производителей, а также максимизации средней полезности и денежных накоплений агентов-потребителей. Вычислены параметры логнормальных распределений, определяющих состояния взаимодействующих агентов, принимающих индивидуальные решения. Выявлены особенности стратегий поведения производителей и потребителей, позволяющие достигать улучшения значений целевых функционалов за счет управления динамикой ввода производственных ресурсов и выбора предпочтительных типов межпродуктовых взаимодействий, в частности бартерных, монетарных и др.

Ключевые слова: многоагентная социально-экономическая система, межпродуктовые взаимодействия, имитационное моделирование экономических процессов, генетические алгоритмы, метод роя частиц, многокритериальная оптимизация.

Классификация JEL: C02, C61, C63, D51, D91.

Для цитирования: **Акопов А.С., Бекларян А.Л.** (2023). Оптимизация стратегий поведения в имитационной модели многоагентной социально-экономической системы // *Экономика и математические методы*. Т. 59. № 3. С. 117–131. DOI: 10.31857/S042473880027006-5

Поступила в редакцию 12.03.2023

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Аганбегян А.Г., Вальтух К.К. (1974). Использование народно-хозяйственных моделей в планировании. М.: Экономика. 231 с.
- Акопов А.С., Бекларян Л.А., Бекларян А.Л. (2021). Мультисекторная модель ограниченного соседства: сегрегация агентов и оптимизация характеристик среды // *Математическое моделирование*. Т. 33. № 11. С. 95–114.
- Ведута Н.И. (1999). Социально эффективная экономика. Под общей ред. Е.Н. Ведута. Moscow: РЭА. 254 с.
- Ершов Ю.С., Мельникова Л.В., Суслов В.И. (2009). Практика применения оптимизационных мультирегиональных межотраслевых моделей в стратегических прогнозах российской экономики // *Вестник НГУ. Серия: Социально-экономические науки*. Т. 9. № 4. С. 9–23.
- Леонтьев В.В. (1925). Баланс народного хозяйства СССР. Методологический разбор работы ЦСУ // *Плановое хозяйство: Ежемесячный журнал*. Издание Госплана СССР. № 12. С. 254–258.
- Макаров В.Л., Бахтизин А.Р., Бекларян Г.Л., Акопов А.С., Ровенская Е.А., Стрелковский Н.В. (2022). Агентное моделирование социально-экономических

последствий миграции при государственном регулировании занятости // *Экономика и математические методы*. Т. 58. № 1. С. 113–130.

Макаров В.Л., Бахтизин А.Р., Бекларян Г.Л., Акопов А.С., Ровенская Е.А., Стрелковский Н.В. (2020) Агентное моделирование популяционной динамики двух взаимодействующих сообществ: мигрантов и коренных жителей // *Экономика и математические методы*. Т. 56. № 2 С. 5–19.

Макаров В.Л., Бахтизин А.Р., Бекларян Г.Л., Акопов А.С., Ровенская Е.А., Стрелковский Н.В. (2019). Укрупненная агент-ориентированная имитационная модель миграционных потоков стран Европейского союза // *Экономика и математические методы*. Т. 55. № 1. С. 3–15.

Поспелов И.Г. (2018). Модель случайных продаж // *Математические заметки*. Т. 103. № 3. С. 445–459.

Поспелов И.Г., Жукова А.А. (2012). Стохастическая модель торговли неликвидным товаром // *Труды МФТИ*. Т. 2. № 4. С. 131–146.

Суслов В.И., Доможиров Д.А., Ибрагимов Н.М., Костин В.С., Мельникова Л.В., Цыплаков А.А. (2016). Агент-ориентированная многорегиональная модель «затраты – выпуск» российской экономики // *Экономика и математические методы*. Т. 52. № 1. С. 112–131.

Шатилов Н.Ф. (1967). Моделирование расширенного воспроизводства. М.: Экономика. 173 с.

Akopov A.S., Beklaryan A.L., Zhukova A.A. (2023). Optimization of characteristics for a stochastic agent-based model of goods exchange with the use of parallel hybrid genetic algorithm. *Cybernetics and Information Technologies*, 23 (2), 87–104.

Akopov A.S., Beklaryan L.A., Thakur M. (2022). Improvement of maneuverability within a multiagent fuzzy transportation system with the use of parallel biobjective real-coded genetic algorithm. *IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems*, 23 (8), 12648–12664.

Akopov A.S., Beklaryan L.A., Thakur M., Verma D.B. (2019). Parallel multi-agent real-coded genetic algorithm for large-scale black-box single-objective optimisation. *Knowledge-Based Systems*, 174, 103–122.

Binh T., Korn U. (1997). MOBES: A multiobjective evolution strategy for constrained optimization problems. In: *Proceedings of the Third International Conference on Genetic Algorithms. Czech Republic*, 176–182.

Deb K., Pratap A., Agarwal S., Meyarivan T. (2002a). A fast and elitist multiobjective genetic algorithm: NSGA-II. *IEEE Transactions on Evolutionary Computation*, 6 (2), 182–197.

Deb K., Thiele L., Laumanns M., Zitzler E. (2002b). Scalable multi-objective optimization test problems. *Proceedings of the 2002 IEEE Congress on Evolutionary Computation*, 1, 825–830.

Fonseca C.M., Fleming P.J. (1995). An overview of evolutionary algorithms in multiobjective optimization. *Evolutionary Computation*, 3 (1), 1–16.

Holland J.H. (1992). Genetic Algorithms. *Scientific American*, 267 (1), 66–73.

Jin Y. (2005). A comprehensive survey of fitness approximation in evolutionary computation. *Soft Computing*, (9), 3–12.

Kennedy J. (1997). The particle swarm: Social adaptation of knowledge. *Proceedings of IEEE International Conference on Evolutionary Computation*, 303–308.

Kiyotaki N., Wright R. (1989). On money as a medium of exchange. *Journal of Political Economy*, 97 (4), 927–954.

Kursawe F. (1991). A variant of evolution strategies for vector optimization. *PPSN 1990. Lecture Notes in Computer Science*. Springer, Berlin, Heidelberg, 496, 193–197.

- Lotov A.V., Bushenkov V.A., Kamenev G.K.** (2004). *Interactive decision maps. Approximation and visualization of the Pareto frontier*. Boston: Kluwer Academic Publishers. 307 p.
- Lotov A.V., Miettinen K.** (2008). Visualizing the Pareto Frontier. In: *Multiobjective optimization. Interactive and evolutionary approaches, lecture notes in computer science*, 5252. Berlin-Heidelberg: Springer, 213–244.
- Makarov V.L., Bakhtizin A.R., Epstein J.M.** (2022). Agent-based modeling for a complex world. 2nd ed., revised. Moscow: GAUGN, Scientific publications department. 74 p.
- Poloni G., Giurgevich A., Onesti L., Pediroda V.** (2000). Hybridization of a multi-objective genetic algorithm, a neural network and a classical optimizer for a complex design problem in fluid dynamics. *Computer Methods in Applied Mechanics and Engineering*, 186 (2–4), 403–420.
- Richmond P., Walker D., Coakley S., Romano D.** (2010). High performance cellular level agent-based simulation with FLAME for the GPU. *Briefings in Bioinformatics*, 11 (3), 334–347.
- Xiaohui Hu, Eberhart R.** (2002). Multiobjective optimization using dynamic neighborhood particle swarm optimization. *Proceedings of the 2002 Congress on Evolutionary Computation. CEC'02 (Cat, 02TH8600)*. Honolulu, HI, USA, 1677–1681.
- Zitzler E., Laumanns M., Thiele L.** (2001). *SPEA2: Improving the strength Pareto evolutionary algorithm*. Swiss Federal Inst. Technol., Zürich, Switzerland, TIK-Rep. 103 p.
- Zitzler E., Thiele L.** (1999). Multiobjective evolutionary algorithms: A comparative case study and the strength Pareto approach. *IEEE Transactions on Evolutionary Computation*, 3 (4), 257–271.

Т.Р. Кильматов **Модель роста экономических агентов с учетом взаимодействия и запаздывания на взаимные воздействия** *Экономика и математические методы*, 2023, 59 (3), с. 132-136

Т.Р. Кильматов,

Дальневосточный федеральный университет; Морской государственный университет им. адмирала Г.И. Невельского, Владивосток; e-mail: talgat_k@mail.ru

Аннотация. Построена динамическая модель экономического роста агентов с учетом взаимного партнерства. Предполагается возможность временного запаздывания взаимных воздействий. В основе модели — система обыкновенных нелинейных дифференциальных уравнений с отклоняющимся аргументом. Представлены простые частные аналитические решения, позволяющие провести экономическую интерпретацию результатов. Приведены сравнительные количественные расчеты модельного роста агентов при различных сценариях развития. Расчеты представлены на глубину порядка десятилетия при характерных мировых темпах развития 3% в год. Выделяются два основных сценария. Первый (фактор кооперации) — изоляции агента в процессе взаимодействия и обмена технологиями. Здесь вследствие изоляции масштаб отставания агента составляет 60% базового сценария за рассматриваемый период времени. Второй (сценарный расчет) — учет эффекта временного запаздывания–опережения использования достижений других агентов. В этом случае при прочих равных условиях динамический рост агента, который не только участвует в кооперации, но и опережает других на один-два года во внедрении достижений партнеров, обгоняя в динамическом росте в полтора раза. Таким образом, показано, что наиболее эффективный рост происходит при опережающей скорости реакции на партнерские воздействия. Это является результатом мультипликативного накопления преимущества. Ускоренный экономический рост послевоенной Японии является примером такого опережения.

Ключевые слова: динамическая модель экономики, экономическое взаимодействие и кооперация, временное запаздывание, дифференциальные уравнения с отклоняющимися переменными.

Классификация JEL: CO2, C39.

Для цитирования: **Кильматов Т.Р.** (2023). Модель роста экономических агентов с учетом взаимодействия и запаздывания на взаимные воздействия // *Экономика и математические методы*. Т. 59. № 3. С. 132-136. DOI 10.31857/S042473880026952-6

Поступила в редакцию 11.04.2023

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Андрианов Д.Л., Арбузов В.О., Ивлиев С.В., Максимов В.П., Симонов П.М.** (2015). Динамические модели экономики: теория, приложения, программная реализация // *Вестник Пермского университета. Экономика*. Т. 27. № 4. С. 8–32.
- Бекларян Л.А.** (2007). Введение в теорию функционально-дифференциальных уравнений. Групповой подход. М.: Факториал Пресс. 288 с.
- Кильматов Т.Р.** (2003). Моделирование временного запаздывания в динамических экономических системах // *Вестник ДВГАЭУ*. № 2. С. 81–87.
- Кильматов Т.Р.** (2013). Временной лаг как фактор потери устойчивости экономической системы // *Экономика и математические методы*. Т. 49 № 3. С. 120–122.
- Макаров В.Л., Бахтизин А.Р., Бекларян Г.Л., Акопов А.С., Ровенская Е.А., Стрелковский Н.В.** (2020). Агентное моделирование популяционной динамики двух взаимодействующих сообществ: мигрантов и коренных жителей // *Экономика и математические методы*. Т. 56. № 2. С. 5–19.
- Смит Д.М.** (1976). Модели в экологии. Пер. с англ. М.: Мир. 184 с.
- Эльсгольц Л.Э., Норкин С.Б.** (1971). Введение в теорию дифференциальных уравнений с отклоняющимся аргументом. М.: Наука. 296 с.
- Bellman R.** (1949). On the existence and boundedness of solutions differential-difference equations. *Annals of Mathematics*, 50, 2, 347–355. DOI: 10.2307/1969460
- Romer P.** (1990). Endogenous technological change. *Journal of Political Economy*, 98, 5, 71–102.
- Solow R.M.** (1956). Contribution to the theory of economic growth. *The Quarterly Journal of Economics*, 70, 1, 65–94.

Л.Е. Кулецкая, О.А. Демидова, Е.В. Семерикова **Пространственно-эконометрический подход к моделированию результатов выборов в России: муниципальный уровень** *Экономика и математические методы*, 2023, 59 (3), с. 137-148

Л.Е. Кулецкая,

НИУ «Высшая школа экономики», Москва; e-mail: lada.kuletskaya@gmail.com

О.А. Демидова,

НИУ «Высшая школа экономики», Москва; e-mail: demidova@hse.ru

Е.В. Семерикова,

НИУ «Высшая школа экономики», Москва; e-mail: esemerikova@hse.ru

Аннотация. В данной статье мы оцениваем роль взаимного влияния избирателей, живущих на соседних территориях, и социально-экономических факторов на примере результатов голосования за основного кандидата на президентских выборах 2018 г. в России, где единицей наблюдения является муниципалитет. Мы утверждаем, что пространственные факторы (соседство муниципалитетов, регионов и принадлежность муниципалитетов к одному и тому же региону) существенно влияют на результаты голосования за основного кандидата в каждом муниципалитете. Для подтверждения данной гипотезы мы оценили несколько разных спецификаций модели Дарбина, которые

включают дамми-переменные на регион и другие пространственные факторы, и сравнили выводы со спецификациями модели без учета пространственных факторов. Полученные нами результаты подтвердили выдвинутую основную гипотезу: результаты голосования зависят от региона, в который входит муниципалитет, и, кроме того, имеет место положительная пространственная автокорреляция (результаты голосования в соседних муниципалитетах зависят друг от друга). Отсутствие учета пространственных факторов снижает качество подгонки регрессии, наблюдаются изменения в оценках коэффициентов, искажается качественная картина полученных результатов. Мы также показали, что на результаты голосования влияет и экономическое положение региона: чем экономически сильнее муниципалитет, тем выше доля голосов за основного кандидата. Однако довольно интересным оказался результат относительно переменной удаленности муниципалитета от регионального центра: чем дальше от центра находится муниципалитет, тем ниже доля голосов на основного кандидата. Мы объясняем это более сильным присутствием оппозиции в столицах регионов.

Ключевые слова: пространственная автокорреляция, электоральные предпочтения, роль социально-экономических условий, пространственная модель Дарбина, президентские выборы в России 2018 г., анализ муниципальных данных, пространственное влияние территорий друг на друга.

Классификация JEL: C21, C31, R5.

Для цитирования: Кулецкая Л.Е., Демидова О.А., Семерикова Е.В. (2023). Пространственно-эконометрический подход к моделированию результатов выборов в России: муниципальный уровень // *Экономика и математические методы*. Т. 59. № 3. С. 137-148. DOI: 10.31857/S042473880024435-7

Поступила в редакцию 16.02.2023

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Алескеров Ф.Т., Бородин А.Д., Каспэ С.И., Маршаков В.А., Салмин А.М. (2005). Анализ электоральных предпочтений в России в 1993–2003 гг.: динамика индекса поляризованности // *Экономический журнал Высшей школы экономики*. Т. 9. № 2. С. 173–184.
- Алескеров Ф.Т., Голубенко М.А. (2003). Об оценке симметричности политических взглядов и поляризованности общества. Препринт ГУ ВШЭ. WP7/2003/04. М.: ГУ ВШЭ
- Ахременко А.С. (2007). Пространственное моделирование электорального выбора: развитие, современные проблемы и перспективы (II) // *Полис. Политические Исследования*. Т. 2. С. 165–179.
- Ахременко А.С. (2009). Пространственный электоральный анализ: характеристика метода, возможности кросснациональных сравнительных исследований // *Политическая наука*. Т. 1. С. 32–59.
- Кулецкая Л.Е. (2021). Пространственные модели электорального выбора: обзор теоретических и эмпирических подходов // *Пространственная экономика*. Т. 17. № 2. С. 127–164.
- Подколзина Е.А., Демидова О.А., Кулецкая Л.Е. (2020). Пространственное моделирование электоральных предпочтений в Российской Федерации // *Пространственная экономика*. Т. 16. № 2. С. 70–100.
- Blank R.H. (1974). Socio-economic determinism of voting turnout: A challenge. *The Journal of Politics*, 36 (3), 731–752.
- Bloise F., Chironi D., Pianta M. (2021). Inequality and voting in Italy's regions. *Territory, Politics, Governance*, 9 (3), 365–390.
- Coleman S. (2004). The effect of social conformity on collective voting behavior. *Political Analysis*, 12 (1), 76–96. DOI: 10.1093/pan/mpg015

- Coleman S.** (2007). *Popular delusions: How social conformity molds society and politics*. Cambria Press. DOI: 10.5860/choice.45-6399
- Coleman S.** (2018). Voting and conformity: Russia, 1993–2016. *Mathematical Social Sciences*, 94, 87–95. DOI: 10.1016/j.mathsocsci.2017.10.005
- Cutts D., Webber D., Widdop P., Johnston R., Pattie C.** (2014). With a little help from my neighbours: A spatial analysis of the impact of local campaigns at the 2010 British general election. *Electoral Studies*, 34, 216–231. DOI: 10.1016/j.electstud.2013.12.001
- Dominicis L. de, Dijkstra L., Pontarollo N.** (2022). Why are cities less opposed to European integration than rural areas? Factors affecting the Eurosceptic vote by degree of urbanization. *Cities*, 130, 103937.
- Downs A.** (1957). An economic theory of political action in a democracy. *Journal of Political Economy*, 65 (2), 135–150. DOI: 10.1111/j.1467-6435.1986.tb01254.x
- Elinder M.** (2010). Local economies and general elections: The influence of municipal and regional economic conditions on voting in Sweden 1985–2002. *European Journal of Political Economy*, 26 (2), 279–292. DOI: 10.1016/j.ejpoleco.2010.01.003
- Huckfeldt R., Sprague J.** (1991). Discussant effects on vote choice: Intimacy, structure, and interdependence. *The Journal of Politics*, 53 (1), 122–158.
- Jensen C.D., Lacombe D.J., McIntyre S.G.** (2013). A Bayesian spatial econometric analysis of the 2010 UK general election. *Papers in Regional Science*, 92 (3), 651–666. DOI: 10.1111/j.1435-5957.2012.00415.x
- Kelejian H.H., Prucha I.R.** (1998). A generalized spatial two-stage least squares procedure for estimating a spatial autoregressive model with autoregressive disturbances. *The Journal of Real Estate Finance and Economics*, 17 (1), 99–121. DOI: 10.1177/1536867x1301300201
- Kim J., Elliott E., Wang D.** (2003). A spatial analysis of county-level outcomes in US Presidential elections: 1988–2000. *Electoral Studies*, 22, 741–761. DOI: 10.1016/S0261-3794 (02)00008-2
- Lacombe D.J., Shaughnessy T.M.** (2007). Accounting for spatial error correlation in the 2004 presidential popular vote. *Public Finance Review*, 35 (4), 480–499. DOI: 10.1177/1091142106295768
- LeSage J.P., Pace R.K.** (2009). *Introduction to spatial econometrics*. Boca Raton, US: CRC Press Taylor, Francis Group. 340 p.
- Macdonald S.E., Listhaug O., Rabinowitz G.** (1991). Issues and party support in multiparty systems. *The American Political Science Review*, 1107–1131. DOI: 10.2307/1963938
- Moraski B., Reisinger W.M.** (2010). Spatial contagion in regional machine strength: Evidence from voting in Russia's federal elections. In: *APSA 2010 Annual Meeting Paper*. 48 p.
- Nieuwbeerta P., Flap H.** (2000). Crosscutting social circles and political choice effects of personal network composition on voting behavior. *The Netherlands. Social Networks*, 22, 313–335.
- Pattie C., Johnston R.** (2000). “People who talk together vote together”: An exploration of contextual effects in Great Britain. *Annals of the Association of American Geographers*, 90 (1), 41–66. DOI: 10.1111/0004-5608.00183
- Podkolzina E., Kuletskaya L., Demidova O.** (2022). Spatial modelling of voting preferences: The “Mystery” of the Republic of Tatarstan. *Applied Econometrics*, 67, 74–96.
- Rabinowitz G., Macdonald S.E.** (1989). A directional theory of issue voting. *The American Political Science Review*, 83 (1), 93–121. DOI: 10.2307/1956436
- Reisinger W.M., Moraski B.J.** (2009). Regional voting in Russia's federal elections and changing regional deference to the Kremlin. In: *Annual National Conference of the Midwest Political Science Association, 67th* (Chicago, Illinois). 42 p. DOI: 10.17077/g02k-n8zq
- Reitan T.C.** (2003). Too sick to vote? Public health and voter turnout in Russia during the 1990s. *Communist and Post-Communist Studies*, 36 (1), 49–68.

- Sharafutdinova G., Turovsky R.** (2017). The politics of federal transfers in Putin's Russia: Regional competition, lobbying, and federal priorities. *Post-Soviet Affairs*, 33 (2), 161–175.
- Stekhoven D.J., Bühlmann P.** (2012). MissForest — non-parametric missing value imputation for mixed-type data. *Bioinformatics*, 28 (1), 112–118.
- Turovsky R., Gaivoronsky Y.** (2017). Russia's regions as winners and losers: Political motives and outcomes in the distribution of federal government transfers. *European Politics and Society*, 18 (4), 529–551.
- Turovsky R., Korneeva E.** (2018). The Institutional impact on voter turnout: The case of Russia and its regions (2011–2016). *Russian Politics*, 3 (3), 372–395.
- Turovsky R., Sukhova M.** (2020). Federal and subnational elections in Russia: Coherence and divergence in electoral outcomes. *Russian Politics*, 5 (3), 329–353.
- Wuhs S., McLaughlin E.** (2019). Explaining Germany's electoral geography: Evidence from the eastern states. *German Politics and Society*, 37 (1), 1–23. DOI: 10.3167/gps.2018.370101