

Теоретические и методологические проблемы

Sapir J. **Would the lock-down induced economic contraction be a prelude to a major depression?**(Станет ли сжатие экономики, вызванное режимом изоляции, прелюдией крупной депрессии?) *Экономика и математические методы* 2020 56 (3) с. 5-25

Professor at EHESS-Paris, CEMI — Centre for the Study of Industrialization Pattern — Robert de Sorbon Centre, Paris, France; e-mail: sapir@msh-paris.fr

Abstract. The coronavirus or Covid-19 epidemic has stricken the imagination. The fear of a total collapse of advanced countries health system gave birth to what has been called the lock-down of major economies. These measures also have a cost. Obviously, the longer would the lock-down situation go, the higher its economic cost. But, at some point, we could have some irreversible consequences as the number of Small or Very Small enterprises going bankrupt could reach a critical mass. One could then ask the question to know if the health emergency linked to epidemic is not paving the way to major an economic crisis, one that could dwarf all other post-1945 crises. The end of the containment is not to simply jump-start the economy. The level of depression experienced during the lock-down situation would be a serious indicator to estimate the duration of the return to a pre-Covid situation. The difficulty in initially estimating the extent of this crisis can be understood. However, various governments clearly underestimated the gravity of the situation, like the French and the Italian ones, until the beginning of April 2020. They also continue for some, like the French government, to underestimate the extent of the recession. We have attempted in this text to produce realistic estimates and in the subsequent paper we are comparing our estimates with others, be they produced by public bodies or by private ones. If the drop in production figures is actually closer to the level of the 1929 crisis, what is new is the speed with which production is almost at a standstill. As with the 1929 depression the number of changes, for the better or for the worse, is to be extremely important.

Keywords: Covid-19 epidemic, economic collapse, lock-down, economic cost, small enterprises, bankruptcy, containment, post-1945 crises, economic crisis.

JEL Classification: D78, E32, E65, G33, I18, J64.

DOI: 10.31857/S042473880010521-2

REFERENCES

- Сапир Ж. (2005). Новые подходы теории индивидуальных предпочтений и ее следствия // *Экономический Журнал ВШЭ*, 9, 3, 325–360.
- Сапир Ж. (2020). Основы экономического суверенитета и вопрос о формах его реализации // *Проблемы прогнозирования*. № 2. С. 3–13
- Ando A. (1988). Reflections on some recent evidence on life cycle hypothesis of saving. *Studies in Banking and Finance*, 5, 7–25.
- Ando A., Modigliani F. (1963). The ‘Life cycle’ hypothesis of saving: Aggregate implications and tests. *American Economic Review*, 53, 1, 55–84.
- Arena J.J. (1964). Capital gains and the ‘Life cycle’ hypothesis of saving. *American Economic Review*, 54, 1, 107–111.
- Bagnasco A. (1977). *Tre Italie. La problematica territoriale dello sviluppo italiano*. Bologna: Il Mulino.
- Banque de France (2020). Point sur la Conjoncture Française à fin Mars 2020. Paris: Banque de France. April 8th. Available at: https://www.banque-france.fr/sites/default/files/media/2020/04/08/200407-point_de_conjoncture_banque_de_france_v2a_modele2.pdf
- Brainerd E., Siegler M.V. (2003). The economic effects of the 1918 influenza epidemic. *CEPR (Centre for Economic Policy Research) Discussion Papers No. 3791*. CEPR Discussion Papers.
- Carter E.H., Means R.A.F. (2011). Liberal England. World war and slump 1901–1939. In: D. Evans (ed.). *A history of Britain — Book VII*. London: Stacey International.
- Correia S., Luck S., Verner E. (2020). *Pandemics depress the economy, public health interventions do not: Evidence from the 1918 flu*. Draft. Federal Reserve Bank of New York, March 30th.
- Eichenbaum M.S., Rebelo S., Trabandt M. (2020). The macroeconomics of epidemics. *Working Paper No. 26882*. National Bureau of Economic Research.

- Feldman G.D.** (1966). *Army, industry and labor in Germany, 1914–1918*. Princeton (NJ): Princeton University Press.
- Fridenson P., Griset P.** (dir.). (2018). *L'industrie dans la Grande Guerre*. Paris: Comité pour l'Histoire Economique et Financière de la France.
- Garrett T.A.** (2007). *Economic effects of the 1918 influenza pandemic: Implications for a modern-day pandemic*. Federal Reserve Bank of St. Louis.
- Hardach G.** (1977). *The First World War, 1914–1918*. Berkeley, Los Angeles: University of California Press.
- Hatchett R.J., Mecher C.E., Lipsitch M.** (2007). Public health interventions and epidemic intensity during the 1918 influenza pandemic. In: *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 104 (18), 7582–7587.
- ISTAT (2020). *Nota Mensile. Marzo*, 3. Roma, ISTAT. April 7th, figure 11, 9.
- Jorda O., Singh S.R., Taylor A.M.** (2020). Longer-run economic consequences of pandemics. Working Paper Series. *Working Paper 2020–2009*. San Francisco, Federal Reserve Bank of San Francisco. March 30th. [DOI: 10.24148/wp2020-09](https://doi.org/10.24148/wp2020-09)
- Kahneman D.** (1996). New Challenges to the Rationality Assumption. In: K.J. Arrow, E. Colombatto, M. Perlman, C. Schmidt (eds.). *The rational foundations of economic behaviour*. New York: St. Martin's Press, 203–219.
- Kahneman D., Knetsch J., Thaler R.** (1991). The endowment effect. Loss aversion and statuquo bias. *Journal of Economic Perspectives*, 5, 1, 193–206.
- Kendrick J.W.** (1961). *Productivity trends in the United States*. Princeton: Princeton University Press, table A-II.
- Krasner S.** (2002). Globalization and sovereignty. In: D. Smith, D. Solinger, S. Topik (eds.). *States and sovereignty in the global economy*. London: Routledge, 34–52.
- Markel H., Lipman H.B., Navarro J.A., Sloan A., Michalsen J.R., Stern A.M., Cetron M.S.** (2007). Nonpharmaceutical interventions implemented by US cities during the 1918–1919 influenza pandemic. *Journal of American Medical Association*, 298 (6), 644–654.
- McNeil B.J., Pauker A.S., Sox H.Jr., Tversky A.** (1982). On the elicitation of preferences for alternative therapies. *New England Journal of Medicine*, 306, 1259–1262.
- Milward A.S.** (1977). *War, economy and society*. Berkeley, Los Angeles: University of California Press.
- Nakamura E., Steinsson J., Barro R., Ursua J.-F.** (2013). Crises and recoveries in an empirical model of consumption disaster. *American Economic Journal, Macroeconomics*, 5, 35–73.
- OECD. Interim economic assessment (2020). *Coronavirus: The world economy at risk*. Paris: OECD, March 2nd.
- OFCE (2020). Evaluation au 30 mars 2020. L'impact économique de la pandémie de COVID-19 et des mesures de confinement en France. Paris. *Policy Brief*, 65, Mars 30.
- Romer C.D.** (1988). World War I and the postwar depression — a reinterpretation based on alternative estimates of GNP. *Journal of Monetary Economics*, 22, 91–115.
- Rosenberg D.** (1983). *Le principe de souveraineté des Etats sur les ressources naturelles*. Paris: Librairie Générale du Droit et de la Jurisprudence.
- Silvestre C.** (ed.) (2020). *The mother of all recessions has arrived*. Milano: The UniCredit Economic Chartbook, Q2-2020, April 2nd.
- Strange S.** (1996). *The retreat of the state: The diffusion of power in the world economy*. New York: Cambridge University Press.
- Tversky A.** (1996). Rational theory and constructive choice. In: K.J. Arrow, E. Colombatto, M. Perlman, C. Schmidt (eds.). *The rational foundations of economic behaviour*. New York: St. Martin's Press, 185–197.
- US Commerce Department. (1986). *The national income and product accounts of the United States, 1929–1982*. US-GPO. Washington (DC): US-GPO, 87.

Филькин М. Е. **Диагностическая система выявления ценовой кооперации на розничных рынках**, *Экономика и математические методы* 2020, 56 (3) с. 26-34.
ЦЭМИ РАН, Москва; e-mail: mfilkin@mail.ru

Автор благодарит д.э.н. С.Я. Чернавского за ценные рекомендации и комментарии к данной работе.

Аннотация. Статья посвящена описанию разработанной диагностической системы обнаружения признаков ценовой кооперации на розничных рынках. Приводятся методы и алгоритмы последовательного выявления силы рыночной власти, а также признаков факта злоупотребления данной властью. Выделяется пять компонент диагностической системы: доминирование, концентрация по признаку рыночной доли, концентрация по признаку рыночной цены, общая кооперация и эпизодическая (либо сезонная) кооперация. В качестве базовой концепции выявления кооперации был выбран инструментарий предполагаемых вариаций, в котором участвует, по нашему мнению, сравнительно небольшое число априорных предположений о характере взаимодействия агентов на рынке, что имеет важность для эмпирических исследований. Приводятся математические модели для расчета уровня кооперации, позволяющие анализировать степень использования рыночной власти в статическом и динамическом аспектах. Предлагаемая диагностическая система может применяться государственными, антимонопольными и регулирующими органами для мониторинга уровня конкуренции и выявлению признаков появления фактов ценовой кооперации. Приведенные методы могут помочь агентам рынка анализировать свою ценовую политику, доказывать факт добросовестного конкурентного поведения и своевременно корректировать ценообразование.

Ключевые слова: конкуренция, сговор, диагностическая система, олигополия, картель, предполагаемая вариация, концентрация, розничный рынок.

Классификация JEL: C51, D43.

DOI: 10.31857/S042473880010533-5

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Бердж У.** (1947). Международные картели. Пер. с англ. М.: Гос. изд-во иностранной литературы.
- Филькин М.Е.** (2010). Эмпирический анализ конкуренции на розничном рынке бензина // *Экономическая наука современной России*. № 3 (50). С. 78–92.
- Филькин М.Е.** (2017). Метод скрытых марковских цепей для оценки уровня конкурентности // *Конкурентоспособность в глобальном мире: экономика, наука, технологии*. № 8 (ч. 4). С. 127–132.
- Baltensperger T., Fuchslin R., Krutli P., Lygeros J.** (2016). Multiplicity of equilibria in conjectural variations models of natural gas markets // *European Journal of Operational Research*, 252 (2), 646–656.
- Baum L.E., Petrie T.** (1966). Statistical inference for probabilistic functions of finite state Markov chains. *The Annals of Mathematical Statistics*, 37 (6), 1554–1563.
- Chang W., Sugeta H.** (2004) Conjectural variations, market power, and optimal trade policy in a vertically related industry. *Review of International Economics*, 12, 12–26.
- Diaz C.A., Villar J., Campos A., Reneses J.** (2010). Electricity market equilibrium based on conjectural variations. *Electric Power Systems Research*, 80, 12, December, 1572–1579.
- Harrington J.E.** (2005). Detecting cartels. *Working Paper*, No. 526. The Johns Hopkins University, Department of Economics, Baltimore, MD. Ch. 1.
- Julien L.A.** (2010). From imperfect to perfect competition: A parametric approach through conjectural variations. *The Manchester School*, 78, 6, 660–677.
- Rotemberg J.J., Saloner G.** (1986). A supergame-theoretic model of price wars during booms. *American Economic Review*, 76, 390–407.
- Slade M.E.** (1986). Conjectures, firm characteristics and market structure. *International Journal of Industrial Organization*, 4, 347–369.
- Viterbi A.J.** (1967). Error bounds for convolutional codes and an asymptotically optimum decoding algorithm. *IEEE Transactions on Information Theory*, 13 (2), 260–269.
- Yao D., DeSanti S.** (1993). Game Theory and the Legal Analysis of Tacit Collusion. *Antitrust Bulletin*, 38, 1 (Spring), 113–141.

Народнохозяйственные проблемы

Фонотов А.Г. Роль коммуникаций в развитии национальной инновационной системы. *Экономика и математические методы*, 2020 56, (3), с. 35–44.

НИУ ВШЭ, Москва; e-mail: fonotov.ag@gmail.com

Аннотация. В современных условиях понятие «качественный ресурс», введенное Ю.В. Яременко, неразрывно связано с качественной коммуникацией, включающей не только каналы связи, но и правила взаимодействия между субъектами деятельности. В ближайшей перспективе одна из основных задач национальной инновационной системы (НИС) состоит в обеспечении качественных коммуникаций между участниками инновационного процесса, который в развитых экономиках строится вокруг технологических платформ (ТП). Показано, что ТП являются ключевым системообразующим элементом национальных и глобальной инновационных систем (ГИС). Задача встраивания в ГИС актуальна для российской НИС. В докладе ЮНКТАД подчеркивается, что для НИС, интегрируемых в интернациональные НИОКР, открываются новые возможности развития собственного научно-технического и инновационного потенциалов. В регулировании и функционировании ГИС определяющую роль играют транснациональные корпорации. Масштабы современной инновационной активности, охватывающей все сферы жизнедеятельности общества, обуславливают кооперацию страновых НИС в рамках ГИС, поскольку это оптимальный способ обеспечения конкурентоспособности не только отдельных фирм, но и национальных экономик, подтверждением чего является социально-экономический прогресс Китая. В настоящее время российская НИС работает отчасти вхолостую. Результаты НИОКР не находят путей к бизнесу из-за неэффективных институтов, из-за накопившихся политико-экономических барьеров и ограничений как на институциональном уровне: государственное регулирование, посреднические системы (банки, рейтинги, патенты и т.п.), — так и на политическом: запреты на передачу технологий, санкции. Все это препятствует плодотворному взаимодействию между НИС России и ГИС. На основании проведенного анализа предлагается скорректировать цели функционирования российской НИС, сосредоточив ее вокруг работы над перспективными отечественными и интеграцией с передовыми зарубежными ТП. Решение этой задачи связано с построением эффективных коммуникаций между НИС и ГИС.

Ключевые слова: национальная инновационная система, коммуникация, технологическая платформа, глобальная инновационная система.

Классификация JEL: O38.

DOI: 10.31857/S042473880010494-2

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Бобылев Г., Горбачева Н., Валиева О., Кравченко Н., Федоров А., Фурсенко Н., Халимова С.** (2019). Россия в зеркале международных рейтингов. Новосибирск: Параллель
- Голиченко О.** (2011). Основные факторы развития национальной инновационной системы: уроки для России. М.: Наука.
- Дежина И.** (2008). Государственное регулирование науки в России. М.: Магистр.
- Дынкин А., Иванова Н.** (2019). Наука и инновации в переходной экономике. В сб.: Переходная экономика: аспекты, российские проблемы, мировой опыт. М.: Экономика. 2019.
- Кастельс М.** (2004). Галактика Интернет: размышления об Интернете, бизнесе и обществе. Екатеринбург: Фактория.
- Киселёв И.П., Китунин А.А.** (2018). Высокоскоростной железнодорожный транспорт КНР: от первых скоростных линий к мегапроекту «Евразия» // *Транспорт Российской Федерации*. № 1 (74). С. 9–14.
- Кондратьев В.** (2011). Корпоративные инновации: картина будущего // *Прямые инвестиции*. № 6. С. 54–58.
- Кудрин А., Гурвич Е.** (2014). Новая модель роста для российской экономики // *Вопросы экономики*. № 12. С. 4–36.
- Кузнецова Г.** (2015). Основные тенденции на мировом рынке прямых иностранных инвестиций в 2014 г. Ситуация в России // *Национальные интересы: приоритеты и безопасность*. № 42. С. 40–51.
- Макаров В., Клейнер Г.** (2007). Микроэкономика знаний. М.: Экономика.
- Маклюэн М.** (2004). Галактика Гуттенберга. Сотворение человека печатной культуры. Пер с англ. Киев: Ника-Центр.

- Мау В. (2004). Догоняющая модернизация в современной России // *Проблемы теории и практики управления*. № 4. С. 13–16.
- ООН (2005). Доклад о мировых инвестициях 2005. Транснациональные корпорации и интернационализация НИОКР. Нью-Йорк, Женева: ООН.
- Полтерович В. (2009). Проблема формирования национальной инновационной системы // *Экономика и математические методы*. Т. 45. № 2. С. 3–18.
- Раджан Г. (2013). Линии разлома: скрытые трещины, всё ещё угрожающие мировой экономике. М.: Издательство института Гайдара.
- Философия техники в ФРГ (1989). Ц.Г. Арзаканян, В.Г. Горохов (составление и предисловие). М.: Прогресс. [*Philosophy of technology in Germany* (1989). Compilation and introduction by Ts.G. Arzakanyan, V.G. Gorokhova. Moscow: Progress (in Russian).]
- Флигстин Н. (2013). Архитектура рынков: Экономическая социология капиталистических обществ XXI века. М: НИУ ВШЭ.
- Яременко Ю.В. (1981). Структурные изменения в социалистической экономике. М.: Мысль.
- Freeman С. (1995). The national innovation systems in historical perspective. *Cambridge Journal of Economics*, 19 (1), 5–24.
- Lundvall В. (1992). National systems of innovation: Towards a theory of innovation and interactive learning. London: Printer Publishers. NSB (2016). National Science Board. Arlington: National Science Foundation. *Science and Engineering Indicators*, 4, 45–46.
- Sood A., Tellis G.J. (2005). Technological evolution and Radical innovation. *Journal of marketing*, 69 (July), С. 152–168.

Хачатрян Н.К.* , Кузнецова О.И.** **Компьютерное моделирование вариантов пространственного развития научно-технологической сферы в Российской Федерации.** *Экономика и математические методы* 2020, 56 (3), с. 45-56.

*ЦЭМИ РАН, Москва; e-mail: nerses-khachatryan@yandex.ru

**ЦЭМИ РАН, Москва; e-mail: olgaku1992@bk.ru

Работа выполнена в рамках программы фундаментальных исследований РАН «Многофакторные вызовы и риски перехода к новому этапу научно-технологического и экономического развития России: фундаментальные и прикладные проблемы».

Аннотация. Научные исследования затрагивают все сферы нашей жизни. Они являются не только методом познания мира вокруг нас, но также источником инноваций и новых технологий. В современном динамичном мире каждому государству становится все важнее генерировать инновации. Это необходимо, для того чтобы оставаться конкурентоспособным на мировой арене в самых различных сферах, будь то экономика, промышленность или освоение космоса. Поэтому сфера научных исследований и разработок в стране должна являться объектом особого национального интереса. Тем не менее уровень ее развития и эффективности все еще трудно поддается количественной оценке. Данная статья посвящена анализу сферы научных исследований и разработок в разрезе субъектов Российской Федерации (далее — РФ) с целью оценки ее эффективности, уровня дифференциации по регионам, а также прогнозирования динамики ее развития. Еще одной целью исследования является оценка финансового инструмента воздействия на эффективность научных исследований и разработок. Исследования проведены на основе построенной авторами агент-ориентированной модели (далее — АОМ). Выбор данного метода исследования обусловлен возможностями смоделировать систему, максимально приближенную к реальности, а также проведения большого числа экспериментов с различными исходными данными. Основным результатом наших численных экспериментов является расчет прогнозных значений результативности научных исследований и разработок в регионах РФ, а также оценка влияния финансовых затрат на этот показатель. Прогноз, полученный в результате данного исследования, показал, что более чем в 30 регионах страны наблюдается отрицательная динамика

результативности научных исследований и разработок, которая сохраняется даже при существенном увеличении финансовых затрат в этой сфере.

Ключевые слова: агент-ориентированная модель, научные исследования и разработки, прогнозирование, регионы России.

Классификация JEL: C52, C53.

DOI: 10.31857/S042473880010525-6

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Абдрахманова Г.И., Бахтин П.Д., Гохберг Л.М.** (2017). Рейтинг инновационного развития субъектов Российской Федерации. Вып. 5. М.: НИУ ВШЭ.
- Абрамов В.И.** (2019). Опыт применения агент-ориентированного подхода к моделированию процессов в области миграционной политики // *Искусственные общества*. Т. 14. № 2. URL: <https://artsoc.jes.su/s207751800005912-2-1/> (дата обращения: 25.05.2020). DOI: 10.18254/S207751800005912-2.
- Макаров В.Л., Бахтизин А.Р.** (2013). Социальное моделирование — новый компьютерный прорыв (агент-ориентированные модели). М.: Экономика.
- Макаров В.Л., Бахтизин А.Р., Бекларян Г.Л., Акопов А.С.** (2019а). Имитационное моделирование системы умный город: концепция, методы и примеры // *Национальные интересы: приоритеты и безопасность*. Т. 15. № 2. С. 200–224.
- Макаров В.Л., Бахтизин А.Р., Бекларян Г.Л., Акопов А.С.** (2019б). Разработка программной платформы для крупномасштабного агент-ориентированного моделирования сложных социальных систем // *Программная инженерия*. Т. 10. № 4. С. 167–177.
- Макаров В.Л., Бахтизин А.Р., Бекларян Г.Л., Акопов А.С., Ровенская Е.А., Стрелковский Н.В.** (2019в). Укрупненная агент-ориентированная имитационная модель миграционных потоков стран Европейского союза // *Экономика и математические методы*. Т. 55. № 1. С. 3–15.
- Макаров В.Л., Бахтизин А.Р., Сушко Е.Д., Васенин В.А., Борисов В.А., Роганов В.А.** (2016). Суперкомпьютерные технологии в общественных науках: агент-ориентированные демографические модели // *Вестник Российской академии наук*. Т. 86. № 5. С. 412–421.
- Макаров В.Л., Бахтизин А.Р., Сушко Е.Д., Агеева А.Ф.** (2018). Агент-ориентированная модель Евразии и имитация реализации крупных инфраструктурных проектов // *Экономика региона*. Т. 14. № 4. С. 1102–1116.
- Макаров В.Л., Окрепилов В.В.** (2016). Принципы мониторинга качества жизни на основе агент-ориентированных моделей // *Вестник Российской академии наук*. Т. 86. № 8. С. 711–718.
- Хачатрян Н.К., Кузнецова О.И.** (2018). Компьютерное моделирование вариантов распределения инновационной активности по регионам России // *Вестник ЦЭМИ*. № 1. DOI: 10.33276/S0000105-8-1. Режим доступа: <https://cemi.jes.su/s11111110000105-8-1>
- Hartshorna M., Kaznatcheeva A., Shultz T.** (2013). The evolutionary dominance of ethnocentric cooperation. *Journal of Artificial Societies and Social Simulation*, 16 (3). DOI: 10.18564/jasss.2176 Corpus ID: 35708039. Available at: <http://jasss.soc.surrey.ac.uk/16/3/7.html>
- Reardon S., Kasman M., Klasik D., Baker R.** (2016). Agent-based simulation models of the college sorting process. *Journal of Artificial Societies and Social Simulation*, 19 (1). DOI: 10.18564/jasss.2993. Available at: <http://jasss.soc.surrey.ac.uk/19/1/8.html>
- Yun W., Moon I., Lee T.** (2015). Agent-based simulation of time to decide: Military commands and time delays. *Journal of Artificial Societies and Social Simulation*, 18 (4). DOI: 10.18564/jasss.2871. Available at: <http://jasss.soc.surrey.ac.uk/18/4/10.html>
- Takácsa K., Squazzoni F.** (2015). High standards enhance inequality in idealized labor markets. *Journal of Artificial Societies and Social Simulation*, 18 (4), 2. DOI: 10.18564/jasss.2940. Available at: <http://jasss.soc.surrey.ac.uk/18/4/2.html>

Отраслевые проблемы

Вавилов А.П.*, Трофимов Г.Ю.** **Об экономическом преимуществе сверхпроводящих линий электропередачи.** *Экономика и математические методы* 2020 56 (3) с. 57-68.

*Институт финансовых исследований, Москва; e-mail: secretary@ifs.ru

***Институт финансовых исследований, Москва; e-mail: g.trofimov@ifs.ru
Авторы признательны А.Б. Поманскому и С.В. Самойленкову за полезные замечания.*

Аннотация. В статье предлагается сравнительный анализ эффективности обычных и сверхпроводящих энергосетей на основе теоретической модели рынка электроэнергии. Рассматривается конкурентный рынок, основанный на сетевом взаимодействии производителей и потребителей. В простейшем случае энергосеть включает два узла, соединенных одной линией электропередачи. Показано, что использование технологии сверхпроводимости дает выигрыш благодаря принципу экономии от масштаба. Данный принцип действует для сверхпроводящих линий по той причине, что их функционирование требует фиксированных затрат энергии на охлаждение провода, причем величина таких затрат практически не зависит от нагрузки на кабель. Основную роль здесь играют два фактора: отсутствие потерь энергии из-за сопротивления при передаче и возможность увеличения максимальной нагрузки на линию в разы по сравнению с обычными ЛЭП. Для обычных линий действует принцип убывающей отдачи, поскольку потери энергии в них растут нелинейно с увеличением нагрузки. С помощью простой модели мы демонстрируем, что сверхпроводящая линия обеспечивает более высокий интегральный эффект по сравнению с обычной линией при больших объемах передачи энергии.

Ключевые слова: энергосеть, узловая цена, нагрузка на линию, потери энергии, фиксированные затраты.

Классификация JEL: L94, Q40.

DOI: 10.31857/S042473880010520-1

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Данилов И. А. (2013). *Общая электротехника*. М.: Юрайт.
- Шавкин С. (2009). Перспективы снижения стоимости ВТСП проводов второго поколения // *Сверхпроводники для энергетики, информационный бюллетень*. Т. 6. Вып. 2. С. 1–3.
- Bohn R., Caramanis M., Schweppe F. (1984). Optimal pricing in electrical networks in space and time. *The RAND Journal of Economics*, 15, 3, 360 – 376.
- Chao H.-P., Peck S. (1996). A market mechanism for electric power transmission. *Journal of Regulatory Economics*, 10, 25–59.
- Eckroad S. (2016). *Technical analysis and assessment of resilient technologies for the electric grid: Task 3 — cost and commercialization assessment and market analysis*. EPRI, Palo Alto. CA, USA.
- Joskow P., Tirole J. (2000). Transmission rights and market power on electric power networks. *The RAND Journal of Economics*, 31, 3, 450–487.
- Li N. (2015). *A market mechanism for electric distribution networks*. IEEE 54th Annual Conference on Decision and Control (CDC), December 15–18, 2015, Osaka, Japan.
- Thomas H., Marian A., Chervyakov A., Stuckrad S., Rubbia K. (2016). Efficiency of superconducting transmission lines: An analysis with respect to load factor and capacity rating. *Electric Power Systems Research*, 141, 381–391.
- Romashov M., Sytnikov V., Shakarian Y., Ivanov Y. (2014). Prospects of long-distance HTS DC power transmission systems. *Journal of Physics: Conference Series*, 507, 1 – 4.
- Venuturumilli S., Zhang Z., Zhang M., Yuan W. (2017). Superconducting cables — network feasibility study. *Western Power Distribution*. Herald Way, Pegasus Business Park, Castle Donington.

Бородин К.Г. **Модель рынка дифференцированной продукции для формирования прогнозов его развития (на примере рынка сыра)**. *Экономика и математические методы* 2020 56 (3) с. 69-79.

Всероссийский институт аграрных проблем и информатики им. А.А. Никонова — филиал ФГБНУ ФНЦ ВНИИЭСХ, Москва; e-mail: borkg_cd@mail.ru

Статья подготовлена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект 19-010-00098).

Автор выражает глубокую благодарность анонимному рецензенту за ценные замечания и предложения, которые позволили существенно улучшить работу.

Аннотация. В работе представлена модель частичного равновесия для формирования прогнозов (или для оценки перспектив) развития рынка дифференцированной продукции, позволяющая прогнозировать основные параметры спроса и предложения товарного рынка. Модель состоит из двух субмоделей. С помощью модели ценообразования на рынке дифференцированной продукции с двумя конкурентами определяются параметры ценового равновесия, которые затем используются в модели прогноза. Практические возможности модели продемонстрированы на примере российского рынка сычужного сыра. Анализ прогноза показал, что в перспективе ожидается выравнивание темпов производства отечественной продукции и ввоза импортной. Цены производителей отечественных сыров будут расти, в то время как цена импортных будет снижаться. Рост потребления преимущественно будет обеспечиваться за счет импорта. Значительная часть спроса в связи с сокращением денежных доходов населения будет перемещаться в более доступные по цене продуктовые сегменты. Модель прогнозов развития рынков дифференцированной продукции является односекторной моделью частичного равновесия и предназначена для органов управления, принимающих решения для разработки мер экономической политики.

Ключевые слова: несовершенная конкуренция, рынок дифференцированной продукции, модель частичного равновесия, прогноз развития, рынок сыра.

Классификация JEL: C51, C53, F17, P23.

DOI: 10.31857/S042473880010497-5

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Дорн Ю.** (2018). Как сыр в масле? // *Сиб.фм*. Режим доступа: <https://sib.fm/articles/2018/02/28/kak-syr-v-masle>
- Герасимов В.** (2019). Чем алтайские сыроделы привлекают клиентов в условиях жесткой конкуренции // *Алтайская правда*. 2 сентября. Режим доступа: <https://www.ap22.ru/paper/Chem-altayskie-syrodely-privlekeyut-klientov-v-usloviyah-zhestkoy-konkurentsii.html>
- Лиманова Е.Г., Буфетова Л.П.** (2002). Основы экономики. Экономический факультет Новосибирского государственного университета.
- Перехожук А.** (2013). Анализ экспортных рынков и ценообразования на мировых рынках зерновых культур. *АРК-Inform*. 13 июля. Режим доступа: <http://www.apk-inform.com/ru/exclusive/topic/1018758#.WRwvWtSLTGg>
- Сиптиц С.О., Романенко И.А., Строков С.Н., Евдокимова Н.Е., Абрамов А.А.** (2009). Долгосрочные прогнозы развития агропродовольственных рынков России. Москва: ВИАПИ: ЭРД.
- Сток Д., Уотсон М.** (2015). Введение в эконометрику. М.: Дело.
- Тарасевич Л.С., Гальперин В.М., Игнатьев С.М.** (2004). 50 лекций по микроэкономике. СПб.: Экономическая школа. Т. 1. С. 437.
- Aglink-cosimo model documentation** (2015). A partial equilibrium model of world agricultural markets. OECD. Available at: <http://www.agri-outlook.org/about/Aglink-Cosimo-model-documentation-2015.pdf>
- Allen P.** (1994). Economic forecasting in agriculture. *International Journal of Forecasting*, 10, 81–135.
- Arnade C., Pick D., Gopinath M.** (2007). Measuring the degree of retail competition in U.S. cheese markets. *Journal of Agricultural & Food Industrial Organization*, 5 (1), 1151–1151.
- Bouamra-Mechemache Z., Réquillart V., Soregaroli C., Trévisiol A.** (2008). Demand for dairy products in the EU. *Food Policy*, 33, 644–656.
- Carter C., MacLaren D., Yilmaz A.** (1999). How competitive is the world wheat market? *Working Papers 11973*. Davis, University of California, Department of Agricultural and Resource Economics.
- Chavas J.-P.** (2008). On storage behavior under imperfect competition, with application to the American cheese market. *Review of Industrial Organization*, 33, 325–339.
- Engle R., Granger C.** (1987). Co-integration and error correction: Representation, estimation, and testing. *Econometrica*, 55, 2, 251–276.
- Hertel T.W.** (ed.) (1997). *Global trade analysis: Modeling and applications*. Cambridge, New York: Cambridge University Press.

- Kamin S., Marazzi M., Schindler J.** (2006). The impact of Chinese exports on Global import prices. *Review of International Economics*, 14 (2), 179–201.
- Khorchurklang S.** (2005). *Factors influencing Australia's dairy product exports to Thailand: 1980–2002*. Victoria Graduate School of Business Faculty of Business and Law Victoria University. Available at: <http://vuir.vu.edu.au/384/>
- Lechene V.** (2001). *Income and price elasticities of demand for foods consumed in the home*. ECON 2135. University of New Brunswick. Available at: <https://pdfs.semanticscholar.org/c384/d29d9fb4993d265c9bed5be20f6d984b09c3.pdf>
- Rude J., An H.** (2013). Trans-pacific partnership: Implications for the Canadian industrial dairy sector. *Canadian Public Policy — Analyse de politiques*, 39, 3.
- Shields D.** (2010). Consolidation and concentration in the U.S. dairy industry. *Congressional Research Service*. April 27. Available at: <https://nationalaglawcenter.org/wp-content/uploads/assets/crs/R41224.pdf>
- Song W.** (2007). *Import demand elasticities for agricultural products in Korea: Policy implications of agricultural trade liberalization*. Korea Economic Research Institute. Available at: <http://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=KR2008003038>
- Soregaroli S., Scokoi P., Moro D.** (2011). Agricultural policy modelling under imperfect competition. *Journal of Policy Modeling*, 33, 195–212.
- Stock J., Watson M.** (1988). Variable Trends in Economic Time Series. *Journal of Economic Perspectives*, 2, 3, 147–174.
- Wang D., Parton K.A., Deblitz C.** (2008). Impact of potential dairy-beef production on China's beef supply, demand and international trade. *Australasian Agribusiness Review*, 16, 18, 1–18.

Проблемы предприятий

Егорова Н. Е. **Модели и методы анализа устойчивого развития малых предприятий.** *Экономика и математические методы* 2020 56 (3) с. 80-91.
Центральный экономико-математический институт Российской академии наук, Москва; e-mail: nyegorova@mail.ru

Аннотация. В статье представлен системный анализ существующих концепций и подходов к оценке устойчивости экономических объектов, а также обосновано применение имитационных динамических моделей для анализа устойчивости малых предприятий. Изложена авторская концепция устойчивости работы рассматриваемых субъектов малого предпринимательства, согласно которой они должны иметь неубывающие темпы роста и характеризоваться определенным набором показателей эффективности их деятельности, находящихся в заданном диапазоне эталонных значений. Предложены методы формирования устойчивой стратегии развития объектов малого бизнеса, предполагающие применение ряда процедур принятия решений (оптимизации распределения прибыли, экспресс-анализа основных экономических показателей и др.). Приведены результаты реализации разработанного экономико-математического инструментария на примере двух малых фирм, одна из которых является производственной, другая — инновационно ориентированной, производящей, применяющей IT-технологии и относящейся к сфере компьютерных услуг. Для анализа деятельности малой инновационной фирмы использована модификация имитационной модели малого предприятия, включающая в состав системы соотношений производственную функцию знаний типа Грилихеса–Пейкса, полученную регрессионными методами.

Ключевые слова: малое предприятие, малый бизнес, концепции устойчивости, стратегия развития, имитационная модель, экспресс-анализ показателей, экономические индикаторы.

Классификация JEL: C51, C62, 012

DOI: 10.31857/S042473880010548-1

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Багриновский К.А., Егорова Н.Е. (1973). Расчет вариантов развития хозрасчетного промышленного предприятия // *Экономика и математические методы*. Т. IX. Вып. 4. С.

- Блинов А.О., Шапкин И.Н.** (2009). Малое предпринимательство: теория и практика. М.: Дашков и К.
- Бухвальд Е.М., Виленский А.В.** (1999). Российская модель взаимодействия малого и крупного предпринимательства // *Вопросы экономики*. № 12. С. 71.
- Егорова Н.Е., Ахметшин А.Ф.** (2019). Имитационные модели устойчивого развития малых предприятий. М.: ЦЭМИ РАН.
- Егорова Н.Е., Майн Е.Р.** (1997). Малый бизнес в России: экономический анализ и моделирование. М.: ЦЭМИ РАН.
- Егорова Н.Е., Маренный М.А.** (2004). Малые предприятия: предпринимательские стратегии и кооперация. М.: Спутник+.
- Капаназе Г.Д.** (2011). Оценка финансовой устойчивости: методы и проблемы их применения // *Российское предпринимательство*. Т. 14. № 4. С. 52–58.
- Николаева Е.В., Плетнев Д.А.** (2016). Внутренние экономические факторы успешности малых и средних предприятий: анализ по федеральным округам России // *Экономическая наука современной России*. № 2 (73). С. 77–88.
- Орлов А.И.** (2015). О некоторых подходах к экономико-математическому моделированию малого бизнеса // *Политематический сетевой электронный журнал КубГАУ*. № 108. Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2015/04/pdf/20.pdf>
- Тахтамиров М.Р., Колаева З.З.** (2015). Уровень развития малого бизнеса в России в сравнении с развитыми странами // *Современные научные исследования и инновации*. № 10. С. 215–219.
- Тореев В.Б.** (2008). Барьеры на пути малого бизнеса // *Экономическая наука современной России*. № 4. С. 76–86.
- Чепуренко А.Ю.** (2017). Совмещающая универсальные концепции с национальной спецификой: поддержка малого и среднего предпринимательства // *Вопросы государственного и муниципального управления*. № 1. С. 7–30.
- Штыкина А.** (2014). Бизнес живет три года // *РБК*. № 008 (1783).
- Griliches Z., Pakes F.** (1984). Patents and R&D at the firm level: A first look. In: *R&D, Patents, and Productivity*. Chicago: University of Chicago-Press.
- Poutziouris P., Michaelas N., Chitenden F.** et al. (2000). *The financial structure, behavior and performance of SME: Family and private companies*. Manchester: Small Business and Enterprise Development Conference. April.
- Storey D.J.** (1994). *Understanding the small business Sector*. N.Y.: Thomson Learning.

Математический анализ экономических моделей

Аркин В.И.* , Слостников А.Д.** **Математическая модель частичной приватизации предприятия.** *Экономика и математические методы*, 2020 56 (3) с. 92-103.

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

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

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект 18-010-00666).

Аннотация. В статье предложена математическая модель, в рамках которой можно исследовать проблему выбора доли (степени) приватизации предприятия. В основе модели лежат предположения о возможности выбора момента приватизации, а также о стохастическом характере потока прибыли предприятия и его скачкообразном изменении после приватизации. Для выбора доли приватизации взята схема двухуровневой оптимизации, в рамках которой государство стремится максимизировать интегральный бюджетный эффект от функционирования данного предприятия (до и после приватизации). В предположении, что прибыль предприятия моделируется случайным процессом геометрического броуновского движения, исследуется структура оптимальной доли приватизации. Для случая линейного мультипликатора приватизации получено полное описание областей (в пространстве параметров модели), внутри которых оптимальными решениями будут отсутствие приватизации, частичная приватизация и полная приватизация. Выведена формула для оптимальной доли приватизации,

исследована ее зависимость от параметров прибыли предприятия, налоговой нагрузки, а также норматива дополнительных отчислений чистой прибыли в бюджет. В частности, показано, что с ростом неопределенности (волатильности) прибыли оптимальная доля приватизации должна снижаться.

Ключевые слова: приватизация, государственные предприятия, бюджетный эффект, неопределенность, доля приватизации.

Классификация JEL: C61, D81, G38.

DOI: 10.31857/S042473880010496-4

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Андерсон Дж. (2004). О приватизации государственной собственности // *Вопросы экономики*. № 12. С. 54–69.
- Аркин В.И., Слестников А.Д. (2007). Инвестиционные ожидания, стимулирование инвестиций и налоговые реформы // *Экономика и математические методы*. Т. 43. Вып. 2. С. 76–100.
- Аркин В.И., Слестников А.Д. (2019). Математическая модель приватизации унитарного предприятия в реальном секторе // *Журнал Новой экономической ассоциации*. № 3 (43). С. 12–33.
- Полтерович В.М. (2012). Приватизация и рациональная структура собственности. Часть 1. Приватизация: проблема эффективности // *Экономическая наука современной России*. № 4 (59). С. 7–23.
- Приватизация в современном мире: теория, эмпирика, «новое измерение» для России (2014). Радыгин А.Д. (ред.). М.: Издательский дом «Дело» РАНХиГС
- Ширяев А.Н. (1998). Основы стохастической финансовой математики, т. 1, 2. М.: Фазис.
- Benabess N. (2012). Is partial privatization the optimal choice for a Stackelberg leader firm when there is R&D rivalry? *International Journal of Humanities and Social Science*, 2, 4, 59–62.
- Benninga S., Helmantel M., Sarig O. (2005). The timing of initial public offerings. *Journal of Financial Economics*, 75, 115–132.
- Brada J.C., Ma C.-Y. (2007). The optimal timing of initial public offerings in the course of privatization: Theory and an illustrative application. *Economic Systems*, 31 (2), 121–137.
- Chavanasporn W., Ewald C.-O. (2012). Privatization of businesses and flexible investment: A real option approach. *Decisions in Economics and Finance*, 35 (1), 75–89.
- Chen C.-H., Mai C.-C., Liu Y.-L., Mai S.-Y. (2009). Privatization and optimal share release in the Chinese banking industry. *Economic Modelling*, 26, 1161–1171.
- Dixit A.K., Pindyck R.S. (1994). *Investment under Uncertainty*. Princeton: Princeton University Press.
- Draho J. (2000). *The timing of initial public offerings: A real option approach*. Working paper. DOI: <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.271351>.
- Fridman A. (2018). Partial privatization in an exhaustible resource industry. *Journal of Economics*, 124, 2, 159–173.
- Huang C.-S., Lee J.-Y., Chen S.-S. (2006). The optimal government shareholding strategy and the cost structure. *Seoul Journal of Economics*, 19 (2), 251–273.
- Li Sh., Ouyang M., Zhou D. (2005). Modeling privatization as a firm strategy in transition economies. *Journal of Business Research*, 58 (1), 37–44.
- Matsumura T. (1998). Partial privatization in mixed duopoly. *Journal of Public Economy*, 70, 473–483.
- Privatization: Successes and failures* (2008). G. Roland (ed.). Columbia University Press.

Данилов В.И.* , Карзанов А.В.** , Кошевой Г.А.*** **Агрегирование дизайнов голосования.** *Экономика и математические методы* 2020, 56 (3) с. 104-113.

*ЦЭМИ РАН, Москва; e-mail: vdanilov43@mail.ru

**ЦЭМИ РАН, Москва; e-mail: akarzanov7@gmail.com

***ИППИ РАН, Москва; e-mail: koshevoyna@gmail.com

Статья подготовлена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект 20-010-00569-А).

Аннотация. Каждую область линейных порядков, на которой правило простого большинства не нарушает транзитивности (область Кондорсе), можно рассматривать как способ организации (дизайн) выборов или голосования. В статье обсуждается организация выбора дизайнов. При этом рассмотрение ограничивается областями Кондорсе,

получаемыми с помощью ромбических тайлингов. Основной результат состоит в том, что хорошо агрегировать по правилу большинства можно дизайны, происходящие из трехмерных обобщений ромбических тайлингов (трехмерных кубильяжей). Иначе говоря, с каждым кубильяжем можно связать свою суперобласть дизайнов и свое правило агрегирования в такой суперобласти, при этом агрегированный тайлинг тоже принадлежит суперобласти. Показано, что все такие правила согласованы друг с другом на пересечении суперобластей.

Ключевые слова: ромбический тайлинг, область Кондорсе, медиана, кубильяж, зонотоп, правило большинства.

Классификация JEL: D71, D72, D82.

DOI: 10.31857/S042473880010524-5

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Данилов В.И., Карзанов А.В., Кошевой Г.А. (2010а). Системы разделенных множеств и их геометрические модели // *Успехи математических наук*. Т. 65. Вып. 4 (394). С. 132–217.
- Данилов В.И., Карзанов А.В., Кошевой Г.А. (2019). Кубильяжи циклических зонотопов // *Успехи математических наук*. Т. 74. Вып. 6 (450). С. 181–244.
- Данилов В.И., Карзанов А.В., Кошевой Г.А. (2010б). Области Кондорсе и ромбические тайлинги // *Экономика и математические методы*. Т. 46. № 4. С. 55–68.
- Манин Ю.И., Шехтман В.В. (1986). О высших порядках Брюа, связанных с симметрической группой. *Функциональный анализ и его приложения*. Т. 20. Вып. 2. С. 74–75.
- Black D. (1948). On the rationale of group decision-making. *Journal of Political Economy*, 56, 23–34.
- Chameni-Nembua C. (1989). Règle majoritaire et distributivité dans le permutoèdre. *Math. Inform. Sci. Hum.*, 108, 5–22.
- Danilov V.I., Koshevoy G.A. (2013). Maximal Condorcet domains. *Order*, 30, 1, 181–194.
- Felsner S., Ziegler G.M. (2001). Zonotopes associated with higher Bruhat orders. *Discrete Mathematics*, 241, 301–312.
- Fishburn P. (1997). Acyclic sets of linear orders. *Soc. Choice Welf.*, 14, 113–124.
- Monjardet B. (2009). Acyclic domains of linear orders: a survey. In: S. Brans, W. Gehrlein, F. Roberts (eds.). *The mathematics of preference, choice and order*, 136–160. Berlin: Springer.
- Puppe C. (2018). The single-peaked domain revisited: A simple global characterization. *J. Econ. Theory*, 176, 55–80.
- Puppe C., Slinko A. (2019). Condorcet domains, median graphs and the single-crossing property. *Economic Theory*, 67, 285–318.

Кораблев Ю.А. **Метод восстановления функции по интегралам для анализа и прогнозирования редких событий в экономике.** Экономика и математические методы, 2020, 56 (3) с. 114-125.

Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации (Финуниверситет), Москва; e-mail: yura-korablyov@yandex.ru

Исследование выполнено при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект 19-010-00154).

Аннотация. В статье рассматривается метод анализа редких событий, который базируется на изучении процессов, порождающих эти события. В экономике самым распространенным процессом образования событий являются процессы потребления или накопления возмущения, которые можно моделировать как процесс опустошения/наполнения «емкости». Параметром процесса образования событий будет нестационарная функция скорости опустошения/наполнения емкости, которую можно восстановить из имеющихся данных. После этого с ней можно проводить необходимые для исследователя действия (анализировать и экстраполировать функцию, построить модель, получить прогноз будущих событий) и снова запустить процесс образования событий. Такой метод исследования редких событий мною был назван емкостным методом. Для восстановления функции скорости опустошения/наполнения/ емкости в статье приведена оптимизационная задача в виде нахождения специального

сглаживающего интегрирующего кубического сплайна. Получены формулы в матричном виде для восстановления (регрессии) искомой функции. Так как интервалы между событиями, как правило, могут быть разными, следует переходить к базисным сплайнам (В-сплайнам), которые не зависят от исходных данных. Получены формулы в матричном виде для построения соответствующего В-сплайна. Подробно показано, как следует заполнять такие матрицы. Приведен пример использования математического метода восстановления функции по данным редких событий и получения прогноза будущих событий.

Ключевые слова: редкие события; емкостный метод; скорость потребления; восстановление; регрессия; сплайн; В-сплайн; интегрирующий сплайн; интегро-дифференциальный сплайн; штраф на нелинейность.

Классификация JEL: C1, C15, C4, C5, C53.

DOI: 10.31857/S042473880010485-2

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Барцев С.И., Охонин В.А.** (1986). Адаптивные сети обработки информации. Красноярск: Институт физики СО АН СССР. Препринт № 59Б.
- Бауэрсокс Д.Дж., Клосс Д.Дж.** (2008). Логистика: интегрированная цепь поставок. 2-е изд. Пер. с англ. Н.Н. Барышниковой, Б.С. Пинскера. М.: ЗАО «Олимп-Бизнес».
- Бирюкова Т.К., Киреев В.И., Гершкович М.М.** (2016). Методы численного дифференцирования и восстановления сеточных функций по интегралам, основанные на интегродифференциальных сплайнах. В сб.: Системы компьютерной математики и их приложения. Материалы XVII Международной научной конференции. Вып. 17. С. 106–112. Смоленск: Издательство СмолГУ.
- Вентцель Е.С., Овчаров Л.А.** (2000). Теория случайных процессов и ее инженерные приложения. Учеб. пособие для вузов. 2-е изд. М.: Высшая школа.
- Вожжов А.П., Луняков О.В., Вожжов С.П.** (2015). Формирование страховых запасов предприятия при пуассоновском характере поступающих и выдаваемых потоков. В сб.: Экономика и управление: теория и практика. Т. 1. № (1). С. 30–35.
- Дзанагова И.Т., Хугаева Л.Т.** (2015). Информационно-статистические методы построения экстремальных моделей редких событий // *Фундаментальные исследования*. № 11 (6). С. 1081–1084.
- Иванько Р.С.** (2005). Краткосрочное прогнозирование нестационарного спроса в оптовой торговле: дисс. ... канд. эконом. наук. Москва.
- Киреев В.И.** (1994). Интегральный метод приближения функций алгебраическими многочленами и биквадратными сплайнами // *Вестник Московского авиационного института*. Т. 1. № 1. С. 48–58.
- Киреев В.И., Бирюкова Т.К.** (1998). Полиномиальные интегродифференциальные одномерные и двумерные сплайны // *Вычислительные технологии*. Т. 3. № 3. С. 19–34.
- Киреев В.И., Бирюкова Т.К.** (2014). Интегродифференциальный метод обработки информации и его применение в численном анализе. М: ИПИ РАН.
- Кораблев Ю.А.** (2015а). Емкостный метод определения функции скорости потребления // *Экономика и менеджмент систем управления*. Т. 15 (1.1). С. 140–150.
- Кораблев Ю.А.** (2015б). Обоснование емкостного метода определения спроса // *Экономика и статистика*. № 5. С. 96–101.
- Кораблев Ю.А.** (2017а). Емкостный метод анализа редких продаж в Excel. *Экономика и управление: проблемы, решения*. № 6. Т. 3 (66). С. 224–230. [
- Кораблев Ю.А.** (2017б). Разбор причин и оценка погрешности аномальных картин в емкостном методе анализа редких событий // *Экономика и управление: проблемы, решения*. Т. 8 (6). С. 8–12.
- Кораблев Ю.А.** (2018). Исследование точности емкостного метода от позиции в цепочке распространителей // *Экономика и управление: проблемы, решения*. Т. 7 (5). С. 106–121.
- Кораблев Ю.А.** (2019а). Погрешность емкостного метода анализа редких событий, удаленность от конечного потребителя // *Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН*. № 3 (89). С. 48–77. DOI: 10.35330/1991-6639-2019-3-89-48-77 [

- Кораблев Ю.А.** (2019б). Емкостный метод анализа редких событий в торговле различными товарами // *Бизнес. Образование. Право. Вестник Волгоградского института бизнеса*. № 3(48). С. 121–131. DOI: 10.25683/VOLBI.2019.48.313 [
- Лукинский В., Замалетдинова Д.** (2015а). Методы управления запасами: расчет показателей запаса для товарных групп, относящихся к редким событиям (часть I) // *Логистика*. № 1 (98). С. 28–33.
- Лукинский В., Замалетдинова Д.** (2015б). Методы управления запасами: расчет показателей запаса для товарных групп, относящихся к редким событиям (часть II). *Логистика*. № 2 (99). С. 24–27.
- Федорова О.П.** (2008). Об одном подходе к приближению функции сплайнами // *Вестник Томского государственного университета. Математика и механика*. № 2 (3). С. 61–66.
- Федорова О.П.** (2016). Метод построения сплайна, сохраняющего интеграл функции двух переменных по области ее задания // *Научный альманах*. № 1–3 (15). С. 31–35.
- Altman N.S.** (1992). An introduction to kernel and nearest-neighbor nonparametric regression. *The American Statistician*, 46 (3), 175–185. DOI:10.1080/00031305.1992.10475879
- Boor C. de** (2001). *A Practical Guide to Splines*. Revised Edition. New-York: Springer.
- Cover T., Hart P.** (1967). Nearest neighbor pattern classification. *IEEE Transactions on Information Theory*, 13 (1), 21–27.
- Croston J.D.** (1972). Forecasting and stock control for intermittent demands. *Operational Research Quarterly (1970–1977)*, 23 (3), 289–303.
- Efron B., Tibshirani R.J.** (1993). *An introduction of the bootstrap*. New York: Chapman & Hall.
- Green P.J., Silverman B.W.** (1994). *Nonparametric regression and generalized linear models. A roughness penalty approach*. New York: Chapman & Hall.
- Johnston F.R., Boylan J.E.** (1996). Forecasting intermittent demand: A comparative evaluation of Croston's method. Comment. *International journal of forecasting*, 12 (2), 297–298.
- Quinn B.G., Fernandes J.M.** (1991). A fast efficient technique for the estimation of frequency. *Biometrika*, 78, 3 (Sep.), 489–497.
- Quinn B.G., Hannan E.J.** (2001). *The estimation and tracking of frequency*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Rumelhart D.E., Hinton G.E., Williams R.J.** (1986). Learning internal representations by error propagation. In: *Parallel distributed processing*. 1, 318–362. Cambridge: MIT Press.
- Willemain T.R., Park D.S., Kim Y.B., Shin K.I.** (2001). Simulation output analysis using the threshold bootstrap. *European journal of operational research*, 134 (1), 17–28.
- Walker S.H., Duncan D.B.** (1967). Estimation of the probability of an event as a function of several independent variables. *Biometrika*, 54 (1/2), 167–178. DOI: 10.2307/2333860. JSTOR 2333860

Котляров И.Д. Экономико-математическая модель отбора оптимального партнера по лицензионному сотрудничеству. Экономика и математические методы, 56 (3), с. 126-136.

Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики»,
Санкт-Петербург; e-mail: ivan.kotliarov@mail.ru

Аннотация. В статье построена экономико-математическая модель отбора оптимального лицензионного партнера в ситуации, когда лицензиату передается право производить и продавать продукт под товарным знаком лицензиара. Модель учитывает риск неспособности лицензиата освоить производство и дистрибьюцию лицензионного продукта и затраты лицензиата на освоение технологий лицензиара. Сформулировано предположение, что величина этого риска и размер этих инвестиций лицензиата зависят от разницы цен лицензионного продукта и продукта-аналога. Предложены модели зависимости величины ожидаемого дохода лицензиата и лицензиара от разницы цен лицензионного продукта и продукта-аналога. Показано, что, вопреки традиционному подходу, ни одной из сторон такого лицензионного партнерства нецелесообразно максимизировать разницу между ценой лицензионного продукта и продукта-аналога, поскольку это повышает риски срыва производства лицензионного продукта, ведет к росту затрат на освоение его производства и организацию продаж и снижает ожидаемый

доход лицензиата и лицензиара. Лицензиару и лицензиату следует выбирать партнера, близкого по производственным и маркетинговым компетенциям. Показано, что сущность лицензионного партнерства заключается не в трансфере технологий, а в максимально эффективном совместном использовании производственных и интеллектуальных активов сторон.

Ключевые слова: лицензиат, лицензиар, лицензия, роялти.

Классификация JEL: L24.

DOI: 10.31857/S042473880010495-3

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Конов Ю.П., Гончаренко Л.П.** (2010). Цена интеллектуальной собственности. М.: Альфа-Пресс.
- Котляров И.Д.** (2014). Экономико-математическая модель отбора лицензиата // *Вестник Херсонского национального технического университета*. Т. 3. С. 311–315.
- Котляров И.Д.** (2015а). Экономико-математическая модель отбора лицензиара // *Труды Института системного анализа Российской академии наук*. Т. 65 (1). С. 38–43.
- Котляров И.Д.** (2015б). Отбор партнера по лицензионному соглашению. *Экономика и математические методы*. Т. 51. № 2. С. 103–112.
- Холлсенен С.** (2004). *Глобальный маркетинг*. Минск: Новое знание.
- Chang M.-Ch., Hu J.-L., Tzeng G.-H.** (2009). Decision making on strategic environmental technology licensing: Fixed-fee versus royalty method. *International Journal of Information Technology and Decision Making*, 8 (3), 609–624.
- Cohen W.M., Levinthal D.A.** (1990). Absorptive capacity: A new perspective on learning and innovation. *Administrative Science Quarterly*, 35 (1), 128–152.
- Colombo S., Filippini L.** (2016). Revenue royalties. *Journal of Economics*, 118 (1), 47–76.
- Dubin J.A.** (2007). Valuing intangible assets with a nested logit market share model. *Journal of Econometrics*, 139, 285–302.
- Erutku C., Richelle Y.** (2006). Licensing a new product with non-linear contracts. *The Canadian Journal of Economics*, 39 (3), 932–947.
- Hytönen H., Jarimo T., Salo A., Yli-Juuti E.** (2012). Markets for standardized technologies: Patents licensing with principle of proportionality. *Technovation*, 32 (9–10), 523–535.
- Jiang M.S., Menguc B.** (2012). Brand as a credible commitment in embedded licensing: A transaction cost perspective. *International Marketing Review*, 29 (2), 134–150.
- Kwon Y., Kim B.-K.** (2012). Royalties vs. upfront lump-sum fees in data communication environments. *Telecommunications Policy*, 36, 127–139.
- Ménard C.** (2004). The economics of hybrid organizations. *Journal of Institutional and Theoretical Economics*, 160, 345–376.
- Meniere Y., Parlane S.** (2010). Decentralized licensing of complimentary patents: Comparing the royalty, fixed-fee and two-part tariff regimes. *Information Economics and Policy*, 22 (2), 178–191.
- Niu S.** (2013). The equivalence of profit-sharing licensing and per-unit royalty licensing. *Economic Modelling*, 32, 10–14.
- Niu S.** (2014). The optimal licensing policy. *The Manchester School*, 82 (2), 202–217.
- Noblet J.-P., Simon E., Parent R.** (2011). Absorptive capacity: A proposed operationalization. *Knowledge Management Research & Practice*, 9, 367–377.
- Postmus D., Wijngaard J., Wortmann H.** (2009). An economic model to compare the profitability of pay-per-use and fixed-fee licensing. *Information and Software Technology*, 51 (3), 581–588.
- Sen D.** (2005). On the coexistence of different licensing schemes. *International Review of Economics and Finance*, 14, 393–413.
- Varner T.R.** (2010). An economic perspective on patent licensing structure and provisions. *Business Economics*, 46 (4), 229–238.
- Wang H.X.** (2002). Fee versus royalty licensing in a differentiated Cournot duopoly. *Journal of Economics and Business*, 54 (2), 253–266.
- Williamson O.E.** (1991). Comparative economic organization: The analysis of discrete structural alternatives. *Administrative Science Quarterly*, 36 (2), 269–296.
- Zahra S., George G.** (2002). Absorptive capacity: A review, reconceptualization, and extension. *The Academy of Management Review*, 27 (2), 185–203.

Чаплыгин В.Г.* , Мороз В.Н.** **Математическое определение эффективности трансфера технологий.** *Экономика и математические методы*, 2020, 56(3), с. 137-145.

*Высшая банковская школа, Гданьск; e-mail: chaplygin.vladimir@gmail.com

**Калининградский институт экономики, Калининград;
e-mail: morozvadim@rambler.ru

Аннотация. Координация и регулирование процессов трансфера технологий в инновационном кластере со стороны ведущей организации (ядра), проводимые с учетом характера взаимодействия между участниками, являющимися сторонами трансфера, способны существенно повысить эффективность трансфера технологий и таким образом способствовать полной реализации преимуществ кластера как формы взаимодействия организаций. В работе на основе анализа концепции сетевой центральности в сочетании с теорией нечетких множеств и аппаратом математической статистики разработана методика определения оптимального способа регулирования ведущей организацией инновационного кластера — процессов трансфера технологий, осуществляемых в рамках взаимодействия участников кластера в ходе совместного осуществления деятельности, направленной на создание и внедрение инноваций. Предложен новый подход к определению оптимального способа регулирования процессов трансфера технологий в инновационном кластере, основанный на установлении оптимальной степени участия ядра инновационного кластера в процессах трансфера технологий. Особенностью предлагаемого подхода является выделение способов регулирования, отражающих характер и степень регулирования процессов трансфера технологий в инновационном кластере со стороны ядра, и определение степени их влияния на эффективность трансфера технологий. Разработанная методика выбора оптимального способа регулирования процессов трансфера технологий в инновационном кластере позволит снизить временные затраты, связанные с созданием новых знаний, и ускорить выход на рынок инновационных продуктов.

Ключевые слова: инновационный кластер, трансфер технологий, сценарий регулирования процессов трансфера технологий, теория нечетких множеств, функция принадлежности, регрессионный анализ.

Классификация JEL: C02, C15, O31, O32.

DOI: 10.31857/S042473880010522-3

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Афанасьев В.Н., Юзбашев М.Л., Гуляева Т.И.** (2005). Эконометрика. М.: Финансы и статистика.
- Башина О.Э., Спирин А.А.** (ред.) (2007). Общая теория статистики. Статистическая методология в изучении коммерческой деятельности. М.: Финансы и статистика.
- Гладилин А.В., Герасимов А.Н., Громов Е.И.** (2006). Эконометрика. М.: КНОРУС.
- Егорова М.В.** (2007). Особенности функционирования инновационного кластера в регионе // *Российское предпринимательство*. № 1. С. 19–23.
- Качалов Р.М.** (ред.) (2017). Концептуальное моделирование процессов управления экономическим риском на основе нечеткой логики. М.: ЦЭМИ РАН.
- Копылов А.В., Санжапов Б.Х., Игольникова О.С.** (2013). Управление инновационным потенциалом предприятия на основе нечетко-множественного подхода. Волгоград: ВолгГТУ.
- Максимов Ю., Митяков С., Митякова О.** (2006). Инновационное развитие экономической системы: оценка эффективности трансфера технологий // *Инновации*. № 7 (94). С. 84–86.
- Пахомова Е.А., Лычагина Т.А., Голубева М.С.** (2015). Анализ финансового состояния производственного предприятия инструментарием теории нечетких множеств // *Национальные интересы: приоритеты и безопасность*. № 35. С. 15–25.
- Пегат А.** (2009). Нечеткое моделирование и управление. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний.
- Рубанов В.Г., Титов В.С., Бобырь М.В.** (2014). Адаптивные системы принятия нечетко-логических решений. Белгород: Издательство БГТУ.
- Рутковская Д., Пилиньский М., Рутковский Л.** (2006). Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы. М.: Горячая линия — Телеком.
- Соловьева Ю.В.** (2016). Механизм трансфера технологий в инновационной экономике. М.: РУДН.

- Фаттахов Р.В., Тульчинский Г.Л., Дончевский Г.Н., Нещадин А.А., Маврин Е.В., Низамутдинов М.М., Шагиахметов М.Р., Колбасов А.С., Фаттахов М.Р., Строев П.В.** (2013). Инновационные кластеры — точки роста XXI века: теоретические подходы, методологические и методические основы их формирования и развития. М.: Финансовый университет.
- Чаплыгин В.Г.** (2004). Устойчивость и равновесие, кооперация и координация в глобальном пространстве: Дж. Нэш versus Г. Штакельберг // *Известия Томского политехнического университета*. № 2 (307). С. 173–176.
- Чаплыгин В.Г., Дельцова Т.А.** (2018). Корреляционно-регрессионный анализ взаимосвязи признаков криптовалюты биткойн // *Вестник Балтийского федерального университета им. И. Канта. Серия: гуманитарные и общественные науки*. № 2. С. 70–79.
- Юдина М.Н.** (2016). Узлы в социальных сетях: меры центральности и роль в сетевых процессах // *Омский научный вестник*. № 4 (148). С. 161–165.
- Chengliang L., Mingming G., Dezhong D.** (2018). Spatial pattern and influential mechanism of interurban technology transfer network in China. *Acta Geographica Sinica*, 73, 8, 1462–1477.
- Chen Ch.-J., Hsiao Y.-Ch., Chu M.-A.** (2014). Transfer mechanisms and knowledge transfer: The cooperative competency perspective. *Journal of Business Research*, 67, 2531–2541.
- Engel J.S.** (2015). Global clusters of innovation: Lessons from Silicon Valley. *California Management Review*, 57, 2, 36–65.
- Huggins R., Prokop D., Thompson P.** (2019). Universities and open innovation: The determinants of network centrality. *The Journal of Technology Transfer*. March. DOI: 10.1007/s10961-019-09720-5
- Manimala M.J., Tomas K.R.** (2013). Learning needs of technology transfer: Coping with discontinuities and disruptions. *Journal of Knowledge Economy*, 4, 4, 511–539.
- Shipley M.F., Khoja F., Shipley J.B.** (2018). Investigating task and risk orientations in social behavior in networks: A fuzzy set-based model connecting natural and social sciences. *Annals of Operations Research*, 268, 1–2, 21–40.
- Shofar Y.** (2002). *Technology transfer as structural configuration of learning organization*. Tel-Aviv: Tel-Aviv University.

Методы оптимизации

Панов П.А.* , Савватеев А.В.** **О геометрической медиане и других медианоподобных точках.** *Экономика и математические методы*, 2020, 56(3), с. 146-153.

*НИУ ВШЭ, Москва; e-mail: panovpeter@mail.ru

**ЦЭМИ, Москва; Адыгейский государственный университет, Майкоп; Университет Дмитрия Пожарского, Тверская область, Фировский район, Кузнецово; МФТИ, Москва; e-mail: hibiny@mail.ru

Аннотация. Геометрическая медиана и некоторые ее обобщения широко используются в экономической теории, начиная с работ Вильгельма Лаунхардта и Альфреда Вебера по теории размещения производства. Важнейшее свойство медианы числовой выборки заключается в том, что медиана минимизирует суммарное расстояние до всех элементов выборки. Это минимизирующее свойство положено в основу определения геометрической медианы для конечных наборов точек на плоскости. Далее это определение легко переносится на произвольное метрическое пространство, в том числе и на евклидово пространство R^n . А с помощью интегрирования понятие геометрической медианы распространяется на ограниченные подмножества любой размерности в R^n . Существуют эффективные численные методы отыскания геометрической медианы, но отсутствуют общие аналитические формулы для ее вычисления. В настоящей работе основное внимание уделено геометрическим медианам ограниченных областей, расположенных в евклидовом пространстве R^n . Основным результатом настоящей работы — это вывод нового удобного представления градиентной системы для нахождения геометрической медианы. Этот результат распространяется на

широкий класс аналогичных оптимизационных задач, где функция расстояния заменяется на функции более общего вида. Именно решения этих задач мы называем медианоподобными точками, они являются ближайшими родственниками геометрической медианы и широко используются в современных экономических исследованиях.

Ключевые слова: геометрическая медиана, область, треугольная область, градиентная система, критическая точка.

Классификация JEL: C61, C31, C65.

DOI: 10.31857/S042473880010498-6

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Панов П.А.** (2017). Равновесные расположения центров благ по городу // *Журнал Новой экономической ассоциации*. № 1(33). С. 28–42.
- Панов П.А.** (2018). О геометрической медиане выпуклых, а также треугольных и других многоугольных областей // *Известия Иркутского государственного университета. Серия Математика*. Т. 26. С. 62–75.
- Divergence theorem (2014). *Encyclopedia of Mathematics*. Available at: http://www.encyclopediaofmath.org/index.php?title=Divergence_theorem&oldid=31341
- Fekete S., Mitchell J., Beurer K.** (2005). On the continuous Fermat — Weber problem. *Oper. Res.*, 53, 1, 61–76.
- Fermat–Torricelli problem (2012). *Encyclopedia of Mathematics*. Available at: https://www.encyclopediaofmath.org/index.php/Fermat-Torricelli_problem
- Kemperman J.H.B.** (1987). The median of a finite measure on a Banach space. In: *Statistical data analysis based on the L_1 -norm and related methods*. Amsterdam: North-Holland, 217–230.
- Kimberling C.** (2020). Encyclopedia of triangle centers. Available at: <http://faculty.evansville.edu/ck6/encyclopedia/>
- Launhardt W.** (1882). Die Bestimmung des zweckmässigsten Standortes einer gewerblichen Anlage. *Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure*, 26, 106–115.
- Savvateev A., Sorokin C., Weber S.** (2015). Multidimensional free-mobility equilibrium: Tiebout revisited. Preprint.
- Weber A.** (1909). Über den Standort der Industrien. Erster Teil. Reine Theorie des Standorts. Verlag von J.C.B. Mohr (Paul Siebeck). Tübingen.
- Weber problem (2014) *Encyclopedia of Mathematics*. Available at: https://www.encyclopediaofmath.org/index.php/Weber_problem
- Wesolowsky G.O.** (1993). The Weber problem: History and perspectives. *Location Science*, 1, P. 5–23.
- Zhang T., Carlsson J.** (2014). On the Continuous Fermat – Weber Problem for a Convex Polygon Using Euclidean Distance, <http://arxiv.org/abs/1403.3715>
