

Теоретические и методологические проблемы

Некипелов А.Д. **К теории кредита и процентной ставки** *Экономика и математические методы*, 2021, 57 (2), с. 5-20

Московская школа экономики Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова, Москва; e-mail: nekipelov@mse-msu.ru

Аннотация. С учетом особенностей методологии чистой экономической теории в статье исследуются корневые предпосылки возникновения кредитных отношений. В качестве объекта анализа избрана модель простой меновой экономики, причем при абстрагировании от явлений и процессов, происходящих вне сферы обращения. Показаны уязвимые пункты двух имеющихся подходов к анализу общей природы кредита: на основе объединения в единой функции полезности текущих и будущих благ и допущения о наличии у потребителей временного предпочтения. При принятых ограничениях достаточным условием для возникновения кредитных отношений оказывается существование благ, порождающих поток потребительских услуг (капитальных потребительских благ), а не единовременное удовлетворение потребностей. В ходе решения поставленной задачи обнаруживается неразрывная связь между текущим и трансвременным обменом, выявляется единая основа у потребительского и производственного кредитов, связанная с их использованием в инвестиционных целях. Становится ясным, что отношения кредита логически предшествуют деньгам, а не наоборот, как это часто предполагается при их анализе.

Ключевые слова: чистая экономическая теория, простая меновая экономика, кредитные отношения, чистая торговля и чистый кредит, производственный кредит, потребительский кредит, процентная ставка, функции и функционалы трансвременной полезности, временное предпочтение, капитальные потребительские блага.

Классификация JEL: B41, C10, D11, D51, D91, E41.

DOI: 10.31857/S042473880014718-8

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Некипелов А.** (2006). Становление и функционирование экономических институтов. От «робинзонады» до рыночной экономики, основанной на индивидуальном производстве. М.: Экономистъ.
- Некипелов А.** (2017). Общая теория рыночной экономики: учебник. М.: Магистр.
- Некипелов А.** (2019а). Кризис в экономической науке — природа и пути преодоления // *Вестник Российской академии наук*. Т. 89. № 1. СС. 24–37.
- Некипелов А.** (2019б). Модель робинзонады как исходный пункт чистой экономической теории // *Экономика и математические методы*. Т. 55. № 3. С. 5–20.
- Allais M.** (1947). *Economie et Interet. Presentation Nouvelle des Problemes Fondamentaux Relatifs au Role Economique du Taux de l'Interet et de leur Solutions*. Paris. Dépositaire. Librairie des Publications Officielle.
- Barro R.** (1989). The Ricardian Approach to Budget Deficits. *Journal of Economic Perspectives*, 3, 37–54.
- Bliss C.** (1975). *Capital theory and the distribution of income*. Amsterdam: North-Holland.
- Böhm-Bawerk E.** (1890). *Capital and interest, a critical history of economical theory*. London, N.Y.: Macmillan and Co.
- Fisher I.** (1930). *The theory of interest*. New York. August M. Kelley (1st edition. N.Y.: The Macmillan Co., 1930)).
- Fisher I.** (1970). *The theory of interest*. N.Y.: August M. Kelly.
- Gale D.** (1973). On the theory of interest. *American Mathematical Monthly*, 88, 853–868.
- Graeber D.** (2011). *Debt: The first 5000 years*. Brooklyn, N.Y.: Melville House.
- Katzner D.W.** (2006). *An introduction to the economic theory of market behavior. Microeconomics from a Walrasian perspective*. Chaltenham, Northampton: Edward Elgar.
- Koopmans T.** (1960). Stationary Ordinal Utility and Impatience. *Econometrica*, 28, 287–309.
- Macleod H.** (1889–1891). *The theory of credit*. London: Longmans, Green, and Company.

- Malinvaud E.** (1953). Capital accumulation and efficient allocation of resources. *Econometrica*, 21, 223–268.
- Mas-Colell A., Whinston M., Green J.** (1995). *Microeconomic theory*. New York: Oxford University Press.
- Mises L. von** (1971). *The theory of money and credit*. N.Y.: The Foundation for Economic Education, Irvington-on-Hudson.
- Mitchell-Innes A.** (1913). What is money? *The Banking Law Journal*, May, 377–408.
- Ramsey F.** (1928). A mathematical theory of saving. *Economic Journal*, 38, 543–549.
- Samuelson P.** (1958). An exact consumption — loan model of interest with or without the social contrivance of money. *The Journal of Political Economy*, 66, 6, 467–482.
- Silberberg E.** (1990). *The structure of economics. A mathematical analysis*. 2st edition. N.Y.: McGraw-Hill Publishing Company.
- Solow R.** (1956). A Contribution to the Theory of Economic Growth. *Quarterly Journal of Economics*, 70, 65–94.
- Strotz R.** (1956). Myopia and inconsistency in dynamic utility maximization. *Review of Economic Studies*, 23 (3), 165–180.
- Swan T.** (1956). Economic growth and capital accumulation. *Economic Record*, 32, 334–361.
- Weizsacker C.** (1971). Steady state capital theory. N.Y.: Springer-Verlag.

Самоволева С.А. Экспорт инноваций и абсорбция зарубежных технологических знаний, *Экономика и математические методы*, 2021, 57 (2), с. 21-33

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

Аннотация. Существенным фактором для выхода на внешние рынки национальных компаний выступает технологическая новизна созданных ими инноваций. Для стран, отстающих в технологическом развитии, одним из источников создания таких инноваций служит абсорбция технологических знаний из-за рубежа. Характер этой абсорбции во многом определяет возможности, с одной стороны, технологического развития, с другой — попадания страны в ловушку имитации. Данная работа направлена на поиск основных факторов экспорта инноваций, и прежде всего выявление роли абсорбции зарубежных технологических знаний в деятельности российских организаций на внешних рынках. Чтобы провести детальный анализ этой роли, принимаются во внимание разные типы знаний и каналы их передачи. На основании анализа ряда эмпирических исследований выявляются другие важные факторы экспорта инноваций: интенсивность исследований и разработок, доступ к иностранным инвестициям и т.д. Для выделения совокупности действующих факторов применяется модель логистической регрессии; используются данные Росстата, характеризующие деятельность региональных организаций, осуществлявших технологические инновации, с 2010 по 2018 г. Результаты моделирования позволяют сделать вывод, что для большинства регионов России, как и для многих развивающихся стран, имеет место положительная связь между абсорбцией зарубежных знаний и экспортом инноваций с высокой степенью технологической новизны. Однако существуют значительные отличия от стран, сумевших сократить технологический разрыв, как в характере абсорбции, так и в наборе основных факторов, определяющих процессы создания и экспорта инноваций. В работе предлагается ряд направлений для разработки мер, которые могли бы стимулировать развитие этих процессов в России.

Ключевые слова: конкурентоспособность, абсорбционная способность, технологические инновации, новизна, экспорт, зарубежные знания, диффузия технологий, инновационная политика.

Классификация JEL: O3, O32, O33, O38, R11, F21, F15.

DOI: 10.31857/S042473880014917-7

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Гине Ж., Майсснер Д. (2012). Открытые инновации: эффекты для корпоративных стратегий, государственной политики и международного «перетока» исследований и разработок // *Форсайт*. № 6 (1). С. 26–37.
- Голиченко О.Г. (2012). Модели развития, основанного на диффузии технологий // *Вопросы экономики*. № 4. С. 117–131.
- Дементьев В.Е. (2006). Ловушка технологических заимствований и условия ее преодоления в двухсекторной модели экономики // *Экономика и математические методы*. Т. 42. № 4. С. 17–32.
- Дементьев В.Е., Новикова Е.С., Устюжанина Е.В. (2016). Место России в глобальных цепочках создания стоимости // *Национальные интересы: приоритеты и безопасность*, 1 (334). С. 17–30.
- Полтерович В.М. (2017). Теория эндогенного экономического роста и уравнения математической физики // *Журнал Новой экономической ассоциации*. №2. С. 193–201.
- Попова П.А., Ротмистров А.Н. (2016). Регрессия с категориальными предикторами: критика применения фиктивных переменных и логлинейный анализ как альтернативный подход // *Социологический журнал* Т. 22. № 3. С. 8–31.
- Самоволева С.А. (2019) Абсорбция технологических знаний как фактор инновационного развития // *Вопросы экономики* № 11. С. 150–158.
- Самоволева С.А., Балычева Ю.Е. (2020) Характеристики качества инновационного процесса и абсорбция зарубежных знаний // *Инновации*. № 6 (260). С. 69–79.
- Фролов И.Э., Лебедев К.К. (2007). Оценка влияния высокотехнологичного экспорта на темпы роста и структуру российской экономики // *Проблемы прогнозирования*. № 5. С. 62–76.
- Щепина И.Н. (2012). Анализ инновационной деятельности регионов России: многоуровневый подход. Диссертация на соискание ученой степени доктора экономических наук. М.: ЦЭМИ РАН.
- Aitken B., Hanson G.D., Harrison A. (1994). Spillover, foreign investment, and export behavior. *NBER Working Paper*, No. 4967, December.
- Arvanitis S., Gkypali A., Tsekouras K. (2014). Knowledge base, exporting activities, innovation openness and innovation performance: A SEM approach towards a unifying framework. *KOF Working Papers*, No. 361, ETH Zurich, KOF Swiss Economic Institute, Zurich.
- Audrino F., Kostrov A., Ortega J.P. (2018). Extending the logit model with Midas aggregation: The case of US bank failures. Available at: SSRN 3117877
- Autio E. (2000). Learning processes in high-technology clusters. *Working Paper Series* 2000, 5–32. Finland. Helsinki University of Technology.
- Bodman P., Le T. (2013). Assessing the roles that absorptive capacity and economic distance play in the foreign direct investment-productivity growth nexus. *Applied Economics*, 45 (8), 1027–1039.
- Brown S.L., Eisenhardt K.M. (1995). Product development: Past research, present findings, and future directions. *Academy of Management Review*, 20 (2), 343–378.
- Chandra V. (ed.) (2006). Technology, adaptation, and exports: How some developing countries Got it right. Washington, DC: World Bank.
- Cohen W.M., Levinthal D.A. (1990). Absorptive-capacity — a new perspective on learning and innovation. *Administrative Science Quarterly*, 35 (1), 128–152.
- Demir O. (2017). Does high tech exports really matter for economic growth? A panel approach for upper middle-income economies. *Academic Journal of Information Technologies*, 9 (30), 43–54.
- Ding M., Huang, X. (2019). Research on the effect of external resource acquisition on process innovation. *Open Journal of Business and Management*, 7 (02), 755–775.
- Filipescu D.A., Prashantham S., Rialp A., Rialp J. (2013). Technological innovation and exports: Unpacking their reciprocal causality. *Journal of International Marketing*, 21 (1), 23–38.
- Flor M.L., Cooper S.Y., Oltra M.J. (2018). External knowledge search, absorptive capacity and radical innovation in high-technology firms. *European Management Journal*, 36 (2), 183–194.
- Hu B., Shao J., Palta M. (2006). Pseudo-R2 in logistic regression model. *Statistica Sinica*, 847–860.
- Keller W. (2004). International technology diffusion. *J. Econ. Lit.*, 42 (3), 752–782.
- Kumar N., Siddharthan N. (1993). Technology, firm size and export behaviour in developing countries: The case of Indian enterprises. United Nations University, Institute for New Technologies.
- Lall S. (2000). Skills, competitiveness and policy in developing countries. *QEH Documento de trabajo*.

- Lavie D., Drori I.** (2012). Collaborating for knowledge creation and application: The case of nanotechnology research programs. *Organization Science*, 23 (3), 704–724.
- Lee K., Szapiro M., Mao Z.** (2018). From global value chains (GVC) to innovation systems for local value chains and knowledge creation. *The European Journal of Development Research*, 30 (3), 424–441.
- Li X.** (2011). Sources of external technology, absorptive capacity, and innovation capability in Chinese state-owned high-tech enterprises. *World Development*, 39 (7), 1240–1248.
- OECD (1997). Ioannidis E. and Schreyer P. technology and non-technology determinants of export share growth. *Economic Studies*, 28–205.
- OECD (2021). OECD science, technology and innovation Outlook 2021: Times of crisis and opportunity. Paris: OECD Publishing.
- Park B.I., Giroud A., Mirza H., Whitelock J.** (2008). Knowledge acquisition and performance: The role of foreign parents in Korean IJVs. *Asian Business & Management*, 7 (1), 11–32.
- Ritala P., Hurmelinna-Laukkanen P.** (2013). Incremental and radical innovation in coopetition — the role of absorptive capacity and appropriability. *Journal of Product Innovation Management*, 30 (1), 154–169.
- Rodrik D.** (2018). New technologies, global value chains, and developing economies (No. w25164). National Bureau of Economic Research.
- Samovoleva S., Balycheva Y.** (2018). Absorptive Capacity as a Factor of Firms' Innovative Behaviour. *European Conference on Innovation and Entrepreneurship*. – Academic Conferences International Limited, 709–716.
- Sandu S., Ciocanel B.** (2014). Impact of R&D and innovation on high-tech export. *Procedia Economics and Finance*, 15, 80–90.
- Schmidt T.** (2010). Absorptive Capacity: One Size Fits All? a Firm-Level Analysis of Absorptive Capacity for Different Kinds of Knowledge. *Managerial and Decision Economics*, 31(1), 1–18.
- Smith T.J., McKenna C.M.** (2013). A comparison of logistic regression pseudo R2 indices. *Multiple Linear Regression Viewpoints*, 39 (2), 17–26.
- Storper M.** (1995). Territorial development in the global learning economy: The challenge to developing countries. *Review of International Political Economy*, 2 (3), 394–424.
- UNCTAD (2013). World investment report 2013: Global value chains: Investment and trade for development. Chapter IV. Global Value Chains: Investment and trade for development.
- Van Dijck P., Linnemann H., Verbruggen H.** (1987). Export-oriented industrialization in developing countries. NUS Press.
- Xie X., Wang L., Zeng S.** (2018). Inter-organizational knowledge acquisition and firms' radical innovation: A moderated mediation analysis. *Journal of Business Research*, 90, 295–306.
- Zahra S., George G.** (2002). Absorptive capacity: A review, reconceptualization, and extension. *The Academy of Management Review*, 27 (2), 185–203.

Лакман И. А.¹, Тимирьянова В. М.² **Пространственная модель воспроизводства на панельных данных** *Экономика и математические методы*, 2021, 57 (2), с. 34-44

¹ФГБОУ ВО Башкирский государственный университет, ФГБОУ ВО Уфимский государственный авиационный технический университет, Уфа;
e-mail: lackmania@mail.ru

²ФГБОУ ВО Башкирский государственный университет, Уфа;
e-mail: 79174073127@mail.ru

Исследование выполнено в рамках государственного задания Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (проект FZWU-2020-0027).

Аннотация. Воспроизводственный процесс характеризует движение товарных и встречных им финансовых потоков в экономике, оказывая влияние на ее развитие, что и определяет интерес ученых, органов государственного управления и предпринимательских структур к его изучению. В данной статье воспроизводство

рассматривается как процесс, изменяющийся во времени и имеющий пространственную зависимость в силу территориального несовпадения мест производства и потребления. Учесть одновременно пространственное и динамическое изменение фаз производства, обмена и потребления в рамках воспроизводственного процесса позволили методы пространственно-панельного анализа. В работе приведены результаты статистических тестов, подтверждающих возможность конструирования панельных и пространственных моделей и позволяющие определить их спецификацию, оценена пространственная автокорреляция данных, построены эконометрические модели с наложением пространственной матрицы и без нее, проведено сравнение полученных моделей. Расчеты проводились по данным 83 субъектов РФ за период 2010–2019 гг. Модели позволили выделить индивидуальные эффекты территорий, эффекты по периодам, а также оценить влияние расположения территорий на изменение производства. Результаты выявили двунаправленное влияние региональных систем воспроизводства друг на друга. Положительное значение пространственного авторегрессионного коэффициента указывает на положительную связь регионального производства в рамках национальной воспроизводственной системы, отрицательное — на то, что между соседними территориями присутствуют обратные связи. Полученные результаты значительно расширяют возможности прогнозирования и управления изменениями воспроизводственного процесса в регионах и в стране в целом.

Ключевые слова: панельные данные, панельная модель с фиксированными эффектами, панельная модель со случайными эффектами, пространственная модель на панельных данных, воспроизводство, пространственная автокорреляция данных.

Классификация JEL: C23, D51.

DOI: 10.31857/S042473880011338-0

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Ахунов Р.Р., Юсупов К.Н., Янгиров А.В.** (2011). Управление воспроизводственным потенциалом региона. Уфа: РИЦ БашГУ.
- Васильчук Е.С.** (2018). Оценка состояния и прогнозирование развития розничной торговли в регионе. *Актуальные проблемы и перспективы развития государственной статистики в современных условиях*. Сборник материалов IV Международной научно-практической конференции. С. 69–71.
- Зимин А.Ф., Тимирьянова В.М.** (2016). Пространственный аспект развития рынка потребительских товаров: монография. Уфа: Уфимский институт (филиал) РЭУ им. Г.В. Плеханова.
- Кишин П.М.** (2013). Конструктивная политэкономия. Тюмень: ТюмГНГУ.
- Никоноров В.М.** (2018). Комплекс моделей торговли РФ как сложной экономической системы // *Наука и бизнес: пути развития*. № 2 (80). С. 50–55. [Nikonorov V.M. (2018). A set of trade models in the Russian Federation as a complex economic system. *Science and Business: Ways of Development*, 2 (80), 50–55 (in Russian).]
- Новоселов А.С.** (2006). Регион как исходное понятие теории регионального воспроизводства // *Регион: экономика и социология*. № 3. С. 3–14.
- Полякова А.Г., Симарова И.С.** (2014). Региональное экономическое пространство и территориальное развитие: оценка действия сил связанности // *Вестник УрФУ. Серия: Экономика и управление*. № 2. С. 48–60.
- Пришляк Е.А.** (2005). Воспроизводство продовольственных товаров и его влияние на уровень жизни населения: автореферат дис. ... кандидата экономических наук: 08.00.01. Марийск: гос. техн. ун-т. Йошкар-Ола. 24 с.
- Шнипер Р.И., Воевода И.Н., Гузнер С.С.** (1986). Региональная программа и принципы ее разработки: Вопросы межотраслевого взаимодействия. Новосибирск: Наука.
- Anselin L., Syabri I., Smirnov O.** (2002). Visualizing multivariate spatial correlation with dynamically linked Windows. *Computing Science and Statistics*, 33p. Available at: <https://www.semanticscholar.org/paper/Visualizing-Multivariate-Spatial-Correlation-with-Mirnov/4e34bd70317377971ba8df7259288b972ad6a239>
- Baltagi B.H., Song S.H., Jung B.C., Koh W.** (2007). Testing for serial correlation, spatial autocorrelation and random effects using panel data. *Journal of Econometrics*, 140 (1), 5–51.

- Baltagi B.H., Song S.H., Koh W.** (2003). Testing panel data regression models with spatial error correlation. *Journal of Econometrics*, 117, 123–150.
- Baltagi B., Li Q.** (1995). Testing AR(1) against MA(1) disturbances in an error component model. *Journal of Econometrics*, 68, 133–51.
- Demidova O.** (2015). Spatial effects for the eastern and western regions of Russia: A comparative analysis. *International Journal of Economic Policy in Emerging Economies*, 8 (2), 153–168.
- Hadri K.** (2000). Testing for stationarity in heterogeneous panel data. *The Econometrics Journal*, 3 (2), 148–161. DOI: 10.1111/1368-423x.00043
- Hall A.** (1994). Testing for a unit root in time series with pretest data-based model selection. *Journal of Business & Economic Statistics*, 12(4), 461–470.
- Im K.S., Pesaran M.H., Shin Y.** (2003). Testing for unit roots in heterogeneous panels. *Journal of Econometrics*, 115 (1), 53–74. DOI: 10.1016/s0304-4076(03)00092-7
- Leontief W., Strout A.** (1963). Multiregional input-output analysis. *Structural Interdependence and Economic Development*. T. Barna (ed.), 119–150.
- Millo G., Piras G.** (2012). splm: Spatial Panel Data Models in R. *Journal of Statistical Software*. Vol. 47(i01). DOI: <http://hdl.handle.net/10.18637/jss.v047.i01> <https://www.jstatsoft.org/issue/view/v047>
- Mutl J., Pfaffermayr M.** (2011). The Hausman test in a Cliff and Ord panel model. *Econometrics Journal*, 14, 48–76.
- Pedroni P.** (1999). Critical values for cointegration tests in heterogeneous panels with multiple regressors. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 61, 653–670.
- Sonis M., Hewings G. J. D., Gazel R.** (1995). The structure of multi-regional trade flows: Hierarchy, feedbacks and spatial linkages. *The Annals of Regional Science*, 29 (4), 409–430.
- Wooldridge J.M.** (2002). *Econometric analysis of Cross-section and panel data*. Cambridge: MIT Press.
- Zemtsov S.P., Tsareva Yu.V.** (2018). Entrepreneurial activity in the Russian regions: How spatial and temporal effects determine the development of small business. *Journal of the New Economic Association*, 1 (37), 118–134.

Народнохозяйственные проблемы

Остапюк С.Ф.¹, Фетисов В.П.² **О структурных изменениях модели государственного управления научной, научно-технической и инновационной деятельностью, Экономика и математические методы, 2021, 57 (2), с. 45-54**

¹Институт проблем развития науки РАН, Москва; e-mail: S.Ostapyuk@issras.ru

²Институт проблем развития науки РАН, Москва; e-mail: VPFetisov@yandex.ru

Аннотация. Сформулированы вопросы, подчеркивающие необходимость трансформации системы государственного управления научной, научно-технической и инновационной деятельностью. Приведены положения для формирования возможных сценариев совершенствования системы управления. Показано, что реализация целевого сценария «Стратегии научно-технологического развития России» требует внесения принципиальных изменений в структуру и функции органов исполнительной власти, осуществляющих управление научной, научно-технической и инновационной деятельностью. К таким изменениям отнесено формирование единого государственного межведомственного центра управления научной, научно-технической и инновационной деятельностью. Приведены возможные альтернативные варианты формирования такого центра при условии сохранения действующих и формирования новых национальных исследовательских конгломераций по приоритетным направлениям научно-технологического развития страны. Сформулированы полномочия, основные задачи, функции и права центра с учетом национальных особенностей и накопленного опыта организации научной и научно-технической деятельности и внедрения достижений науки. Определены статус, роль и место РАН в системе государственного управления исследованиями и разработками, правоотношения центра с субъектами управления

научной и научно-технической деятельностью. Предложено закрепить полномочия и функции такого центра законодательно, в том числе в правовых актах, для его обеспечения.

Ключевые слова: стратегические задачи, научно-технологическое развитие, научно-техническая деятельность, опыт СССР и России, внедрение достижений науки и техники, Российская академия наук.

Классификация JEL: I28, O32.

DOI: 10.31857/S042473880014911-1

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Миндели Л.Э., Остапюк С.Ф., Медведева Т.Ю. (2014). Тенденции развития российской и мировой науки. М.: ИПРАН РАН.
- Миндели Л.Э., Остапюк С.Ф., Фетисов В.П. (2018). Государственное управление научно-технической деятельностью в России: состояние и перспективы. М.: ИПРАН РАН.
- Рубвальтер Д.А., Шувалов С.С. (2007). Опыт ведущих зарубежных стран в области государственного регулирования сферы исследований и разработок // *Информационно-аналитический бюллетень ЦИСН*. № 1
- С.Ф. Остапюк, В.П. Фетисов (2020). О построении модели управления научно-технической деятельностью в контексте научно-технологического развития // *Микроэкономика* № 4 (93). С. 12–24.
- Шпак А.С., Беляков С.А. (2019). Зарубежный опыт государственного управления исследованиями и разработками // *Вестник Алтайской академии экономики и права*. № 9 (1). С. 124–130.

Гордин И.В. **Природоохранные системы в периоды экономических спадов**, *Экономика и математические методы*, 2021, 57 (2), с. 55-63

Институт программных систем РАН, Переславль-Залесский; e-mail: ivgordin@mail.ru

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект № 20-110-50119).

Аннотация. В неблагоприятных экономических условиях возрастает вероятность отказа от технически сложных, дорогостоящих природоохранных стратегий. Нарастает актуальность компромиссов, синтеза не радикальных, а экономически приемлемых систем. Дается аналитический обзор широкого спектра соответствующих эколого-экономических решений. Имеющийся технологический арсенал разделен в статье на два класса: системы рассеивания и системы концентрирования загрязнений в окружающей среде. В анализе систем рассеивания дана характеристика необходимой транспортной инфраструктуры, специальных устройств и сооружений, интенсифицирующих разбавление загрязнений (массообмен) в природных средах, технологий увеличения ассимиляционного потенциала сред-реципиентов. Мощным фактором рассеивания загрязнений рассмотрена мобильность самих источников выброса. Эффективной технологией рассеивания рассмотрено оптимальное размещение предприятий, поселений на этапе территориального планирования. В качестве неотъемлемого свойства стратегии концентрирования рассмотрены высокие эколого-экономические риски. Охарактеризованы средства снижения рисков. Рассмотрены направления оптимизации территориальных схем размещения объектов. Прогнозируется, что по инерции, и особенно интенсивно в периоды экономической рецессии, движение цивилизации по рассмотренным направлениям будет продолжаться. Констатируется, что в этом движении множество природных объектов уже вышли на необратимые процессы. Анализируется, насколько нерадикальность рассмотренных технологий позволяет им взаимодействовать с радикальными, появляющимися по мере выхода из фаз экономического дефицита.

Обобщающим выводом является необходимость рассмотрения любого экономически вынужденного отказа от систем глубокой переработки загрязнений только как временной меры, позволяющей найти радикальные решения или экономические средства для реализации известных радикальных решений.

Ключевые слова: экономика природопользования; загрязнение окружающей среды; природоохранные системы; эколого-экономические оптимумы; технико-экономические оптимумы.

Классификация JEL: Q53.

DOI: 10.31857/S042473880014913-3

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Акинин Н.И. (2011). Промышленная экология: принципы, подходы, технические решения. М.: Изд. РХТУ им Менделеева.
- Аксенов В.И. (2007). Водное хозяйство промышленных предприятий. М.: Теплотехник. 239 с.
- Андроханов В.А., Куляпина Е.Д., Курачев В.М. (2004). Почвы техногенных ландшафтов: генезис и эволюция. Новосибирск: Изд-во СОРАН. 151 с.
- Архипов В.А., Шереметьева У.М. (2007). Аэрозольные системы и их влияние на жизнедеятельность. Томск: Изд. ТомГПУ, 2007. 136 с.
- Будыко М.И., Израэль Ю.А. (1987). Антропогенные изменения климата. Ленинград: Гидрометеиздат. 406 с.
- Варенчев А.А., Потапов И.И., Щетинина И.А. (2018). Проблема твердых бытовых отходов: обзор // *Экономика природопользования*. № 2. С. 53–62.
- Васильева М.И. (2004). Правовые проблемы организации управления в сфере окружающей среды. М.: Акрополь. 254 с.
- Вахрушева К.А. (2018). Международный экологический обзор // *Экология и право*. № 72. С. 26–34.
- Воронов Ю.В., Алексеев Е.В., Саломеев В.П., Пугачев Е.А. (2007). Водоотведение. М.: ИНФРА М. 415 с.
- Гордин И.В. (2007). Игнорирование экологических угроз. М.: Физматлит. 120 с.
- Гордин И.В. (2006). Кризис водоохранных зон России. М.: Физматлит. 196 с.
- Гордин И.В. (2020). Современные стратегии сокращения отходов // *Экономическая наука современной России*. № 3. С. 95–109.
- Гордин И.В. (2019). Теоретические предпосылки технологического прорыва в сфере обезвреживания ТКО // *Управление экономическими системами: Электронный научный журнал*. № 6.
- Гринин А.С., Новиков В.Н. (2002). Промышленные и бытовые отходы: хранение, утилизация, переработка. М.: Фаир-Пресс. 336 с.
- Гурман В.И., Рюмина Е.В. (ред.) (2001). Моделирование социо-эколого-экономической системы региона. М.: Наука. 175 с.
- Гусев А.А. (2004). Современные экономические проблемы природопользования. М.: Международные отношения. 208 с.
- Жаворонкова Н.Г., Краснова И.О. (2014). Экологическое право. М.: Проспект. 376 с.
- Кашкаров А.П. (2018). Современные электромобили. М.: ДМК-Пресс. 91 с.
- Коробко В.И., Бычкова В.А. (2012). Твердые бытовые отходы. Экономика. Экология. Предпринимательство. М.: ЮНИТИ-ДАНА. 131 с.
- Кувшинов Ю.Я., Ливчак И.Ф. (2012). Развитие теплоснабжения, климатизации и вентиляции в России. М.: АСВ. 366 с.
- Магадеев В.Ш. (2013). Источники и системы теплоснабжения. М.: Энергия. 272 с.
- Моисеев Н.Н. (2003). Междисциплинарные исследования глобальных проблем. М.: ТайдексКо. 264 с.
- Павлова Е.И. (2000). Экология транспорта. М.: Транспорт. 248 с.
- Рамсторф Ш., Шельнхубер Х. (2009). Глобальное изменение климата: диагноз, прогноз, терапия. М.: Изд-во ОГИ. 272 с.
- Рассел Дж. (2012). Космический мусор. М.: Озон. 70 с.
- Ревич Б.А., Авалиани С.Л., Тихонова Г.И. (2004). Экологическая эпидемиология. М.: Изд. Центр «Академия». 344 с.
- Рюмина Е.В. (2000). Анализ эколого-экономических взаимодействий. М.: Наука, 2000. 158 с.

- Рюмина Е.В. (2011). Экологические издержки экономики. М.: Изд-во МБА. 111 с.
- Рюмина Е.В. (2009). Экономический анализ ущерба от экологических нарушений. М.: Наука. 330 с.
- Трухний А.Д. (2008). Основы современной энергетики. М.: Изд. дом МЭИ. 472 с.
- Хомич В.А. (2002). Экология городской среды. Омск: Изд. СибАДИ. 267 с..]
- Цебаковская Н.С., Уткин С.С., Капырин И.В. (2015). Обзор зарубежных практик захоронения ОЯТ и РАО. М.: Комтехпринт. 208 с.
- Цыплакова Е.Г., Потапов А.И. (2012). Оценка состояния и управление качеством атмосферного воздуха. СПб.: Нестор-История. 580 с.
- Чертес К.Л., Тупицына О.В., Пыстин В.Н. (2015). Геоэкологическая оценка накопителей шламов водного хозяйства и разработка технологий их ликвидации // *Вестник МГСУ*. № 2. С.110–129.
- Юдин А.Г., Потапов И.И. (2018). Кризис с отходами: европейский выход — «циркулярная экономика» // *Экономика природопользования*. № 5. С. 45–50.
- Юшин В.В. (2005). Техника и технология защиты воздушной среды. М.: Высшая школа. 391 с.
- Яблоков А.В. (2007). Россия: здоровье среды и людей. М.: Яблоко. 200 с.
- Яницкий О.Н. (2013). Экологические катастрофы: структурно-функциональный анализ // *Институт социологии РАН. Электронный ресурс*. 258 с. URL: <http://www.isras.ru/publ.html?id=2794>
- Carre F., Caudeville J., Bonnard R., Bert V., Boucard P., Ramel M. (2017). *Soil contamination and human health: A major challenge for global soil security*. Global Soil Security. Springer International Publishing Switzerland, 275–295.
- Duan Z., Scheutz C., Kjeldsen P. (2020). Trace gas emissions from municipal solid waste landfills: A review. *Waste Management*, 119, 39–62.
- Guyer J.P. (ed.) (2018). *An introduction to wastewater sludge disposal*. Independently published.
- Lanz T.J. (2015). *Global environmental problems: Causes, consequences, and potential solutions*. 1st ed. San-Diego: Cognella Academic Publishing.
- Maczulak A.E. (2009). *Waste treatment: Reducing global waste (green technology)*. Facts on File. Illustrated edition. New York: Infobase Publishing.
- Philippopoulos A. (2011). *Law and ecology: New environmental foundations*. 1st ed. London: Routledge.
- Tietenberg T.H., Lewis L. (2018). *Environmental and natural resource economics*. 11th ed. London: Routledge.

Зоидов К.Х.¹, Медков А.А.² **Проблемы эволюции транзитных систем и сопряжения инфраструктурных проектов формирования Большого Евразийского партнерства**
Экономика и математические методы, 2021, 57 (2), с. 64-72

¹ Институт проблем рынка РАН, Москва; e-mail: kobiljonz@mail.ru

² Институт проблем рынка РАН, Москва; e-mail: medkov71@mail.ru

Исследование проведено при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проекта 19-110-50187 Экспансия).

Аннотация. В статье приводятся результаты исследования, всестороннего научного обзора и анализа основных подходов к проблеме эволюционного развития транспортно-транзитных систем (ТТС) и сопряжения инфраструктурно-интеграционных проектов в целях формирования Большого Евразийского партнерства (БЕАП). Выявлены транспортно-строительные и организационно-институциональные проблемы обеспечения инфраструктурой формирование БЕАП. Показано, что в исследовательском сообществе существует три варианта рассмотрения инфраструктурно-интеграционного проекта «Пояс и путь» (ПиП): 1) строительство сети маршрутов евро-азиатских перевозок; 2) включение всеобъемлющего механизма внешней экспансии Китая и его международных торговых

отношений для решения внутренних проблем; 3) формирования глобального политического, социального, экономического, культурного пространства на основе перемещением энергии, товаров, технологий, компетенций и др. Доказано, что в настоящее время только китайская инициатива ПиП может стать эффективной основой эволюционного развития и сопряжения инфраструктурно-интеграционных проектов на пространстве Большой Евразии. Дан научный обзор возможных направлений использования китайской инициативы ПиП для формирования БЕАП с лидирующим участием России. Определены наиболее эффективные формы и способы сопряжения альтернативных ПиП инфраструктурно-интеграционных проектов для формирования БЕАП в целях развития ТТС России.

Ключевые слова: транспортно-транзитные системы, Большое Евразийское партнерство, инфраструктурно-интеграционные проекты, инициатива КНР «Пояс и путь», сопряжение, торговые пути, инновационно-индустриальный пояс, Индустрия 4.0, цифровая трансформация, локализация производства, государственное участие.

Классификация JEL: R40, N70, F15-17.

DOI: 10.31857/S042473880010917-7

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Авдокушин Е.Ф., Лю И. (2019). Цифровизация экономического пояса шелкового пути. Сборник материалов XV МНПК, Якаевские чтения. С. 10–19.
- Акаев А.А., Акаева Б.А. (2019). Кыргызстан в эпоху цифровой экономики на новом шелковом пути. М.: URSS.
- Акаев А.А., Давыдова О.И., Малков А.С., Шульгин С.Г. (2019). Моделирование перспективных торгово-транспортных коридоров в рамках проекта «Один пояс – один путь» // Экономика региона. Т. 15. Вып. 4. С. 981–995.
- Анохов И.В., Суходолов А.П. (2019). Проект «Один пояс – один путь»: гармонизация долгосрочных интересов России и Китая // Вестник МГИМО университета. № 3 (66). С. 89–110.
- Афонасьева А.В. (2018). Экономическое присутствие Китая в странах по маршруту МШП XXI века // Вопросы экономики. № 7. С. 142–148.
- Белоглазов А.В., Хафизова Э.И. (2017). Политика России и Ирана в Каспийском регионе в контексте китайского проекта «Один пояс, один путь» // Общество: политика, экономика, право. № 8. С. 14–17.
- Борисов М.Г. (2019). Энергетическая составляющая инициативы «Один пояс – один путь» // Восточная аналитика. № 2. С. 13–23.
- Валлерстайн И. (2016). Мир-система Модерна. Т. II. «Меркантилизм и консолидация европейского мир-экономики», 1600–1750 гг. Пер. с англ. Н. Проценко. М.: Русский фонд содействия образованию и науке.
- Дементьев В.Е. (2019). Индустрия 4.0 и парадокс Солоу. В сб.: «Пространственный потенциал развития России: невыученные уроки и задачи на будущее». В.М. Бондаренко (ред.). С. 124–132.
- Зоидов К.Х., Медков А.А., Зоидов З.К. (2018). Концептуальные основы теории, методологии и практики транзитной экономики // Проблемы рыночной экономики. № 3. С. 49–58.
- Канаев Е.А. (2019). АСЕАН в инициативе Пояса и пути: навстречу председательству Вьетнама // Юго-Восточная Азия: актуальные проблемы развития. № 1 (42). Т. I. С. 22–31.
- Клейнер Г.Б. (2016). Экономика. Моделирование. Математика. Избранные труды. Москва: ЦЭМИ РАН.
- Кроули Р. (2015). Венецианская республика. Расцвет и упадок великой морской империи. 1000–1503. Пер. с англ. Л.А. Игоревского. М.: ЗАО Издательство Центр-полиграф.
- Лексютина Я.В. (2019). Китайские инициативы «Пояс и Путь» и АБИИ: подходы Японии и Индии. Китай в мировой и региональной политике // История и современность. № 24. Т. 24. С. 145–157.
- Лузянин С.Г. (2017). «Один пояс, Один путь»: российская проекция и проблемы сопряжения // Китай в мировой и региональной политике. История и современность. № 22. Т. 22. С. 27–36.
- Лю И., Авдокушин Е.Ф. (2019). Проект «Один пояс, один путь» 2.0 — стратегия стимулирования глобальной экспансии Китая // Мир новой экономики. Т. 13. № 1. С. 67–76.

- Макаров В.Л., Ву Ц., Ву З., Хабриев Б.Р., Бахтизин А.Р.** (2020). Мировые торговые войны: сценарные расчёты последствий // *Вестник Российской академии наук*. Т. 90. № 2. С. 169–179.
- Мозиас П.М.** (2019). Проект «Один пояс, один путь» и российско-китайское экономическое сотрудничество: еще один шанс? // *Вопросы экономики*. № 12. С. 47–71.
- Норт Д.** (1997). Институты, институциональные изменения и функционирование экономики. М.: Фонд экономической книги «Начала».
- Островский А.В.** (2016). Китайский проект «Экономический пояс Шелкового пути». В сб.: «Россия и Китай в АТР: трансграничное взаимодействие». Под общей редакцией Л.А. Понкратовой. С. 6–15.
- Островский А.В.** (2017). Перспективы сопряжения проектов Экономического пояса Шёлкового пути и ЕАЭС // *Вестник РАН*. Т. 87. № 11. С. 974–985.
- Пейн Л.** (2017). Море и цивилизация. Мировая история в свете развития мореходства. Пер. с англ. И.В. Майгуровой. М.: АСТ.
- Пивоваров Д.А.** (2016). Экономический пояс Шелкового пути как инновационный механизм безопасного регионального развития: взгляд китайских ученых. В сб. статей XIV МНПК «Региональное измерение российско-китайского сотрудничества и взаимодействия в контексте ЭППП. Отв. ред. Н.Ю. Гусевская. Чита. С. 46–52.
- Селиванов Д.Е.** (2015). Проблема уйгурского сепаратизма в рамках строительства «Экономического пояса Шелкового пути». В сб.: «Судьбы национальных культур в условиях глобализации» // *Культура. Духовность. Общество*. № 18. С. 119–124.
- Семенищева А.А.** (2019). Экономическая дипломатия КНР в рамках проекта «Один пояс – один путь». В сб.: «Актуальные проблемы развития КНР в процессе ее регионализации и глобализации». Отв. Ред. Т.Н. Кучинская. С. 156–161.
- Фауст К.** (2019). Великий торговый путь от Петербурга до Пекина. История российско-китайских отношений в XVIII—XIX веках. Пер. с англ. С.А. Белоусова. М.: ЗАО Центрполиграф.
- Франкопан П.** (2018). Шелковый путь. Пер. с англ. Ю.В. Шаршуковой. М.: Издательство «Э».
- Хансен В.** (2014). Великий шелковый путь. Портовые маршруты через Среднюю Азию. Китай–Согдиана–Персия–Левант. Пер. с англ. С.А. Белоусова. М.: ЗАО Издательство Центрполиграф.
- Хейфец Б.А.** (2020). Каким маршрутом пойдет Россия по одному непростому китайскому пути. Научный доклад. М.: Институт экономики РАН.
- Цзюй И.** (2019). Потенциал транспортной инфраструктуры стран-участниц ЕАЭС в рамках концепции «Один пояс – один путь». В сб.: «Образовательная система: структурные преобразования и перспективные направления развития научной мысли». Казань. С. 348–352.
- Чэнь С., Сазонов С.Л.** (2019). Российско-китайское сотрудничество в области автомобильного транспорта как составная часть «Пояса и пути». В сб.: «Экономика КНР в свете решений XIX съезда КПК». А.В. Островский (отв. ред.), П.Б. Каменнов (составитель). С. 237–248.
- Ярёмченко Ю.В.** (1999) Избранные труды в трех книгах. Кн. 1–3. М.: Наука.
- Alchian A.A.** (1950). Uncertainty, evolution and economic theory. *Journal of Political Economy*, 58, 211–221.
- Nelson R.R., Winter S.J.** (2000). An evolutionary theory of economic change. Moscow: Finstatinform.

Бердникова В.Н.¹, Осенняя А.В.², Хахук Б.А.³ **Построение качественной модели оценки кадастровой стоимости недвижимости** *Экономика и математические методы*, 2021, 57 (2), с. 73–84

¹ГБУ «Крайтехинвентаризация — Краевое БТИ», Краснодар; e-mail wkoshman@rambler.ru

²ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет», Краснодар; e-mail: avosen2910@yandex.ru

³ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет», Краснодар; e-mail: kuban_gtu@mail.ru

Исследование выполнено при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований Администрации Краснодарского края (проект 19-410-230062).

Аннотация. В статье пристальное внимание направлено на формирование кадастровой стоимости, законодательно утвержденной в качестве налогооблагаемой базы для объектов недвижимости, в основе расчета которой лежит теория подбора и построения моделей кадастровой оценки, иными словами, теория моделирования оценки. Данное исследование нацелено на анализ ключевых положений основ производства и совершенствования действующей системы кадастровой оценки с акцентом на особенности этапа выбора и построения качественной модели оценки в рамках производства государственной кадастровой оценки. Метод статистического (регрессионного) анализа в исследовании представлен как наиболее перспективный метод массовой оценки недвижимости. В рамках отбора ценообразующих факторов при регрессионном моделировании установлено, что доминирующим фактором является местоположение. Для проверки корреляционной зависимости на рынке земельных участков использованы данные, полученные по нескольким муниципальным образованиям Краснодарского края. В результате исследования для г. Армавир сформированы три вида модели: аддитивная, мультипликативная и экспоненциальная, — которые хорошо аппроксимируют результат. Они могут быть использованы в моделировании кадастровой стоимости, хотя каждая имеет свою специфику. Вместе с тем на практике качество полученной модели расчета кадастровой стоимости может быть оценено по нескольким параметрам, в частности, по числу инициируемых гражданами и юридическими лицами процедур оспаривания утвержденных результатов государственной кадастровой оценки в отношении принадлежащих им объектов недвижимого имущества.

Ключевые слова: модель, регрессионный анализ, массовая оценка, кадастровая стоимость, ценообразующие факторы.

Классификация JEL: С 51.

DOI: 10.31857/S042473880014895-3

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Айвазян С.А., Мхитарян В.С. (1998). Прикладная статистика и основы эконометрики. М.: ЮНИТИ.
- Асаул А.Н., Асаул М.А., Заварин Д.А. (2015). Особенности постановки на государственный кадастровый учет земельного участка // *Таврический научный обозреватель*. № 5–1. С. 107–115.
- Асаул А.Н., Старинский В.Н., Старовойтов М.К., Фалтинский Р.А. (2013). Оценка объектов недвижимости // *Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований*. № 2. С. 105–106.
- Баринов Н.П. (2014). Оценка рыночной стоимости земельного участка методом многомерного регрессионного анализа // *Информационно-аналитический бюллетень RWAY*. № 232 (Июль), № 236 (Ноябрь). Режим доступа: <http://www.appraiser.ru/default.aspx?SectionID=35&Id=3821>
- Баринов Н.П., Грибовский С.В. (2016). О распределении цен на рынках недвижимости и «смещенных» оценках рыночной стоимости // *Имущественные отношения в Российской Федерации*. № 6 (177). С. 69–74.
- Беляева А.В., Гребенюк Е.А. (2014). Построение моделей массовой оценки объектов недвижимости с учетом пространственной зависимости // *Проблемы управления*. №1. С. 45–51.
- Бердникова В.Н. (2019). Взаимосвязь кадастровой и рыночной стоимости // *Вестник Челябинского государственного университета. Экономические науки*. № 9 (431). Вып. 66. С. 210–216.
- Бердникова В.Н. (2017). Последствия перехода на налогообложение недвижимости по кадастровой стоимости для местных бюджетов // *Экономика и предпринимательство*. № 9–4 (86). С. 650–653.
- Борщевский Г.А. (2020). Налоговая система и налоговая служба России: измерение эффективности на фоне структурных реформ // *Вопросы экономики*. № 6. С. 56–79.

- Гончар Г.И., Натхов Т.В. (2020). Текстуальный анализ ценообразования на рынке московской жилой недвижимости // *Экономический журнал Высшей школы экономики*. Т. 24 № 1. С. 101–116.
- Грибовский С.В., Федотова М.А., Стерник Г.М., Житков Д.Б. (2005). Экономико-математические модели оценки недвижимости // *Финансы и кредит*. №3 (171). С. 24–43.
- Каминский А.В. (2016). Кадастровая оценка: сотрудничать нельзя противостоять! // *Имущественные отношения в РФ*. № 2(173). С. 6–22.
- Осенняя А.В., Асаул А.Н., Хахук Б.А., Кушу А.А., Хушт Н.И., Грибкова И.С. и др. (2019). Концептуальный подход к формированию модели кадастровой оценки недвижимости. Краснодар: ФГБОУ ВО «КубГТУ».
- Осенняя А.В., Середин А.М., Будагов И.В., Хахук Б.А., Анисимова Л.К., Кушу А.А. и др. (2017). Кадастровая оценка как основа налогообложения недвижимости. Краснодар: ФГБОУ ВО «КубГТУ».
- Эккерт Дж., Глаудеманс Р.Дж., Олми Р.Р. (1997). Организация оценки и налогообложения недвижимости. М.: Российское общество оценщиков. Т. 1–2.
- Osennyaya A.V., Khakhuk B.A., Gura D.A., Khusht N.I., Kuadze A.Ch., Kushu A.A. (2019a). Analysis of the results if cadastral valuation of buildings, premises, construction in progress and parking spaces for 2018 in the Krasnodar Territory. *Religación. Revista de Ciencias Sociales y Humanidades*, 4, S18, 116–120.
- Osennyaya A.V., Khakhuk B.A., Gura D.A., Khusht N.I., Kuadze E.Ch., Shishkina V.A. (2019b). Modern system of taxation of real estate objects. *Religación. Revista de Ciencias Sociales y Humanidades*, 4, S18, 187–191.

Математический анализ экономических моделей

Аркин В.И.¹, Сластников А.Д.² **Модель стимулирования приватизации предприятий**
Экономика и математические методы, 2021, 57 (2), с. 85-95

¹ЦЭМИ РАН, Москва; e-mail: arkin@mail.ru

²ЦЭМИ РАН, Москва; e-mail: aslast@mail.ru

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

Аннотация. В статье предложена математическая модель, в рамках которой можно ставить и решать задачу стимулирования процесса приватизации государственного предприятия с помощью механизма налоговых каникул после приватизации. В основе модели лежат предположения о возможности выбора момента приватизации, а также о стохастическом характере потока прибыли предприятия и его скачкообразном изменении после приватизации. В качестве базовой схемы выбора момента приватизации и длительности налоговых каникул взята двухуровневая оптимизация, в рамках которой государство стремится максимизировать интегральный бюджетный эффект от функционирования данного предприятия (до и после приватизации). В предположении, что прибыль предприятия моделируется случайными процессами геометрического броуновского движения, в работе получены явные формулы для оптимального момента приватизации и оптимальной длительности налоговых каникул. Изучены условия, при которых оптимальные налоговые каникулы имеют нулевую или положительную длительность либо вообще не существуют. Проведено также исследование зависимости оптимального момента приватизации и оптимальных налоговых каникул от затрат покупателя на приватизацию, а также от величины налоговой нагрузки на предприятие.

Ключевые слова: приватизация, государственные предприятия, бюджетный эффект, неопределенность, срок приватизации, налоговые каникулы.

Классификация JEL: C61, D81, G38.

DOI:10.31857/S042473880014905-4

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Аркин В.И., Сластников А.Д. (2007). Инвестиционные ожидания, стимулирование инвестиций и налоговые реформы // *Экономика и математические методы*. Т. 43. № 2. С. 76–100.
- Аркин В.И., Сластников А.Д. (2016). Сравнительный анализ различных принципов назначения налоговых каникул // *Экономика и математические методы*. Т. 52. № 3. С. 78–91.
- Аркин В.И., Сластников А.Д. (2019). Математическая модель приватизации унитарного предприятия в реальном секторе // *Журнал Новой экономической ассоциации*. № 3 (43). С. 12–33.
- Приватизация в современном мире: теория, эмпирика, «новое измерение» для России (2014). А.Д. Радыгин (ред.). М.: Издательский дом «Дело» РАНХиГС.
- Ширяев А.Н. (1998). Основы стохастической финансовой математики. Т. 1–2. М.: Фазис.
- Azevedo A., Pereira P.J., Rodrigues A. (2019). Foreign direct investment with tax holidays and policy uncertainty. *International Journal of Finance and Economics*, 24, 2, 727–739.
- Dixit A.K., Pindyck R.S. (1994). Investment under uncertainty. Princeton: Princeton University Press.
- Jou J.B. (2000). Irreversible investment decisions under uncertainty with tax holidays. *Public Finance Review*, 28, 1, 66–81.
- McDonald R., Siegel D. (1986). The value of waiting to invest. *Quarterly Journal of Economics*, 101, 707–727.
- Mintz J.M. (1990). Corporate tax holidays and investment. *The World Bank Economic Review*, 4, 1, 81–102.
- Shkodinsky S.V., Suglobov A.E., Karpovich O.G., Titova O.V., Orlova E.A. (2019). Tax holidays as an upcoming tool of tax incentive for business renewal. In: *Optimization of the Taxation System: Preconditions, Tendencies and Perspectives*. I. Gashenko, Y. Zima, A. Davidyan (eds). Springer, Cham, 67–74.
- Tax incentives and foreign direct investment. A global survey (2000). ASIT advisory studies. No. 16. UNCTAD. N.Y., Geneva: United Nations.

Смирнов С.Н.¹, Полиматиди И.В.² **Гарантированный детерминистский подход к маржированию на срочном рынке**, *Экономика и математические методы*, 2021, 57 (2), с. 96-105

¹Факультет ВМК МГУ, Москва; e-mail: s.n.smirnov@gmail.com

²АО ЮниКредит Банк, Москва; e-mail: ipolimatidi@gmail.com

Авторы благодарны коллегам из департамента риск-менеджмента Чикагской товарной биржи (CME) за организацию семинара в 2002 г. для презентации нашей методики маржирования. Мы также признательны Луису Висенте за полезные обсуждения.

Исследование выполнено при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований в рамках научного проекта 19-01-00613а.

Аннотация. В статье обсуждается современный подход к риск-менеджменту центрального контрагента, в первую очередь вопрос о достаточности его финансовых ресурсов, включая обеспечение участников клиринга, капитал центрального контрагента и фонд солидарной ответственности. Особое внимание уделено системе маржирования, отвечающей за адекватный уровень обеспечения участников клиринга и играющей важную роль в риск-менеджменте. Критически анализируется регулирование, принятое в настоящее время в международной практике. Описывается система маржирования портфеля из опционов и фьючерсов на срочном рынке, с дефолт-менеджментом, основанным на методологии, предложенной рядом авторов изобретения, зарегистрированного в 2004 г. Для этой системы строится математическая модель маржирования, т.е. определения требуемого уровня депозитной маржи (гарантийного обеспечения). Основная идея состоит в том, что измерение риска портфеля для целей

маржирования должно учитывать метод дефолт-менеджмента, а вместо простейшей процедуры, состоящей в ликвидации позиций дефолтера, центральному контрагенту целесообразно использовать управление портфелем дефолтера. Новизна данной статьи заключается в использовании идеологии гарантированного детерминистского подхода к суперхеджированию, предложенного одним автором в ряде публикаций и основанного на теоретико-игровой интерпретации. Из экономического смысла задачи непосредственно выводятся уравнения Беллмана–Айзекса для требуемого уровня маржи. Изучаются свойства этих уравнений, в частности доказано свойство субаддитивности маржи портфеля — важное с экономической точки зрения требование к системе маржирования. Полученные уравнения приведены к форме, удобной для вычислений, они позволяют проводить численные эксперименты. Соответствующие результаты анализа работоспособности системы маржирования будут представлены в последующей публикации.

Ключевые слова: центральный контрагент, клиринг, дефолт-менеджмент, капитал, маржирование, опцион, фьючерс, уравнения Беллмана–Айзекса, субаддитивность обеспечения портфеля.

Классификация JEL: C61, C63, G23.

DOI: 10.31857/S042473880014918-8

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Долматов А.С. (2007). Математические методы риск-менеджмента. М.: Экзамен.
- Майоров С. (2015). Клиринг на финансовых рынках. М.: Статистика России.
- Смирнов С.Н. (2018). Гарантированный детерминистский подход к суперхеджированию: модель рынка, торговые ограничения и уравнения Беллмана–Айзекса // *Математическая теория игр и ее приложения*. Т. 10. № 4. С. 59–99.
- Смирнов С.Н., Захаров А.В., Полиматиди И.В., Балабушкин А.Н. (2004). Способ электронной биржевой торговли производными финансовыми инструментами, способы определения уровня депозитной маржи, способы урегулирования ситуации с дефицитом маржи. Патент РФ № 2226714.
- Artzner P., Delbaen F., Eber J.-M., Heath D. (1999). Coherent Measures of Risk. *Mathematical Finance*, 9, 3, 203–228.
- Avellaneda M., Cont R. (2013). Close-out risk evaluation (CORE): A new risk management approach for central counterparties. *SSRN Electronic Journal*.
- Bernhard P., Engwerda J.C., Roorda B. et al. (2013). The interval market model in mathematical finance: Game-theoretic methods. N.Y.: Springer.
- Burzoni M., Frittelli M., Hou Z., Maggis M., Obloj J. (2019). Pointwise arbitrage pricing theory in discrete time. *Mathematics of Operations Research*, 44, 3, 1034–1057.
- Capponi A., Cheng W.A., Sethuraman J. (2017). Clearinghouse default waterfalls: Risk-sharing, incentives, and systemic risk. Available at: <https://ssrn.com/abstract=2930099>
- Carassus L., Oblój J., Wiesel J. (2019). The robust superreplication problem: A dynamic approach. *SIAM Journal on Financial Mathematics*, 10, 4, 907–941.
- Cont R. (2015). The end of the waterfall: Default resources of central counterparties. *Journal of Risk Management in Financial Institutions*, 8, 4, 365–389.
- CPMI-IOSCO (2017). *Resilience of central counterparties (CCPs): Further guidance on the PFMI*. Available at: <https://www.bis.org/cpmi/publ/d163.pdf>
- CPSS, IOSCO (2012). *Principles for financial market infrastructures*. Available at: <https://www.iosco.org/library/pubdocs/pdf/IOSCOPD396.pdf>
- Fekete M. (1923). Über die Verteilung der Wurzeln bei gewissen algebraischen Gleichungen mit ganzzahligen Koeffizienten. *Mathematische Zeitschrift*, 17, 1, 228–249.
- Föllmer H., Schied A. (2016). *Stochastic finance. An introduction in discrete time*. 4th edition. N.Y.: Walter de Gruyter.
- IOSCO (1996). *Report on margin*. Available at: <https://www.iosco.org/library/pubdocs/pdf/IOSCOPD50.pdf>
- ISDA (2019). *CCP best practices*. Available at: <https://www.isda.org/2019/01/24/ccp-best-practices/>
- Smirnov S.N. (2019). Guaranteed deterministic approach to superhedging: Lipschitz properties of solutions of the Bellman–Isaacs equations. In: L.A. Petrosyan, V.V. Mazalov, N.A. Zenkevich “*Frontiers of Dynamic Games*”. Berlin: Springer, 267–288.

- Smirnov S.N.** (2021). A guaranteed deterministic approach to superhedging: Financial market model, trading constraints and Bellman–Isaacs equations. *Automation and Remote Control*, 82, 4, 722–743.
- Vicente L.A.B.G.** (2012). *Risk assessment processes for closeout of a portfolio*. Google patents, US Patent App. 13/462,091.
- Vicente L.A.B.G., Cerezetti F., Faria S. de, Iwashita T., Pereira O.** (2015). Managing risk in multi-asset class, multimarket central counterparties: The CORE approach. *Journal of Banking & Finance*, 51, 119–130.

Теплова Т.В.¹, Соколова Т.В.², Лопушанский Д.И.³ **Опционное хеджирование фондовых индексов: преимущества сигналов фундаментального и технического анализов**, *Экономика и математические методы*, 2021, 57 (2), с. 106-120

¹Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», Москва;
e-mail: tteplova@hse.ru

²Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», Москва;
e-mail: tv.sokolova@hse.ru

³Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», Москва;
e-mail: dilopushanskiy@edu.hse.ru

Статья подготовлена в ходе исследования в рамках Программы фундаментальных исследований Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики» (НИУ ВШЭ).

Аннотация. Работа посвящена выявлению страновых особенностей в хеджирующих стратегиях для фондовых индексов. Предложена авторская методика оптимизации параметров хеджирования (точек входа и выхода, тип опционной стратегии) на базе синтеза показателей технического (ТА) и фундаментального анализа (ФА). Страновые различия продемонстрированы для 20 фондовых индексов на периоде с 1980 по 2020 г. Методология исследования — оптимизация параметров хеджирующих стратегий по каждой стране на обучающей выборке с последующей проверкой на тестовой выборке. Максимизируется коэффициент Шарпа (КШ). Оригинальность работы состоит в модельных построениях для отсутствующих рядов данных (фьючерсов на индекс и опционов пут) и тестировании как на исторических, так и симулированных данных при двух различных предположениях о поведении цены базового актива — модели случайного блуждания и марковских переключений режимов волатильности. По каждому страновому индексу перебирается свыше 18 000 комбинаций параметров. Исследование показало, что именно сочетание ФА и ТА дает лучший результат хеджирования опционами. Выявлены страновые особенности в предпочтении показателей ФА и ТА, а также в использовании опционных стратегий. Гипотеза случайного блуждания получила дополнительную поддержку для рынка США. В ситуации коронакризиса предлагаемая методика позволяет эффективно захеджировать риски просадки.

Ключевые слова: хеджирование; фундаментальный анализ; технический анализ; фондовые индексы; выбор времени хеджирования; опционные стратегии; развитые рынки; развивающиеся рынки капитала.

Классификация JEL: G11, G17.

DOI:10.31857/S042473880014919-9

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Bai Y., Pan Z., Liu L.** (2019). Improving futures hedging performance using option information: Evidence from the S&P 500 index. *Finance Research Letters*, 28, 112–117.
- Binswanger M.** (2004). How important are fundamentals? Evidence from a structural VAR model for the stock markets in the US, Japan and Europe. *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, 14 (2), 185–201.

- Cao C., Bakshi G.S., Chen Z.** (2015). Option pricing and hedging performance under stochastic volatility and stochastic interest rates. *Handbook of Financial Econometrics and Statistics*, 2653–2700.
- Cont R., Da Fonseca J.** (2002). Dynamics of implied volatility surfaces. *Quantitative Finance*, 2 (1), 45–60.
- Fama E.F.** (1965). The behavior of stock-market prices. *The Journal of Business*, 38 (1), 34–105.
- Goodman T., Neamtiu M., Zhang X.F.** (2018). Fundamental analysis and option returns. *Journal of Accounting, Auditing and Finance*, 33 (1), 72–97.
- Hamilton J.D.** (1989). A new approach to the economic analysis of non-stationary time series and the business cycle. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 57 (2), 357–384.
- Kang W., Zhang H.** (2014). Measuring liquidity in emerging markets. *Pacific-Basin Finance Journal*, 27, 49–71.
- Koulis A., Kaimakamis G., Beneki C.** (2018). Hedging effectiveness for international index futures markets. *Economics and Business*, 32 (1), 149–159.
- Moosa I., Burns K.** (2014). The unbeatable random walk in exchange rate forecasting: Reality or myth? *Journal of Macroeconomics*, 40, 69–81.
- Park C.H., Irwin S.H.** (2007). What do we know about the profitability of technical analysis? *Journal of Economic Surveys*, 21 (4), 786–826.
- Pistole T.C., Metghalchi M.** (2010). *Comparison of three technical trading methods vs buy-and-hold for the S&P 500 market*. Southwest Decision Sciences Institute Conference, Dallas, TX.
- Smith D.M., Wang N., Wang Y., Zychowicz E.J.** (2016). Sentiment and the effectiveness of technical analysis: Evidence from the hedge fund industry. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 51 (6), 1991–2013.
- Strub I.S.** (2016). Tail hedging strategies. Available at: SSRN 2261831

Ивашченко С.М. **Вычислительная эффективность байесовских эконометрических методов для «неудобных» плотностей**, *Экономика и математические методы*, 2021, 57 (2), с. 121-134

СЗГУ Банка России, Санкт-Петербург; Институт проблем региональной экономики РАН, Санкт-Петербург; Научно-исследовательский финансовый институт Минфина РФ, Москва; Факультет экономики СПбГУ, Санкт-Петербург; e-mail: sergey.ivashchenko.ru@gmail.com

Исследование выполнено при частичной финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект 18-010-01185) «Структурные изменения в экономике России: роль человеческого капитала и инвестиций».

Настоящая статья выражает личную позицию автора, которая может не совпадать с официальной позицией Банка России. Банк России не несет ответственности за содержание статьи.

Аннотация. Оценка моделей динамического стохастического общего экономического равновесия (ДСОЭР) методами байесовской эконометрики подразумевает построение марковских цепей Монте-Карло (MCMC). Проведен анализ MCMC-алгоритмов для функций плотности, с неблагоприятными свойствами, характерными для ДСОЭР-моделей (ограниченный носитель функции, тяжелые хвосты, острые пики, невыпуклость логарифма плотности или самой плотности). Рассматриваются три группы алгоритмов: случайное блуждание (RW), алгоритм MALA и, предложенный автором, алгоритм LTG (local truncated Gauss). Для последних двух алгоритмов рассматривались три версии: с использованием информации о градиенте и гессии логарифма функции плотности в каждой точке; только о градиенте и версия, использующая лишь информацию о моде. Результаты MALA и LTG близки в большинстве случаев, с небольшим преимуществом LTG (включая тест на ДСОЭР-модели). Алгоритм RW проигрывает оставшимся двум, особенно сильно в случае малой размерности. Причем версии использующие

аппроксимацию градиента и гесса, не связаны с существенными дополнительными вычислительными затратами. Наличие тяжелых хвостов ведет к снижению эффективности алгоритмов MALA и LTG. А уровень принятия, обеспечивающий наилучшую эффективность выборки, варьируется в широких пределах, заметно отклоняясь от принятых значений.

Ключевые слова: МСМС; Монте-Карло с марковскими цепями; алгоритм Метрополиса–Гастингса; методы байесовской эконометрики.

Классификация JEL: C11.

DOI:10.31857/S042473880014916-6

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Иващенко С.М.** (2018). Экономическая политика России: модель с дискреционной политикой или с инструментальными правилами // *Вестник СПбГУ. Экономика*. Т. 34. Вып. 1. С. 149–172.
- Adjemian S., Bastani H., Juillard M., Karame F., Mihoubi F., Perendia G., Pfeifer J., Ratto M., Villemot S.** (2011). Dynare: Reference manual, Version 4. *Dynare Working Papers*, 1, CEPREMAP.
- Bedard M.** (2007). Weak convergence of Metropolis algorithms for non-i.i.d. target distributions. *Annals of Applied Probability*, 17, 4, 1222–1244.
- Blanchard O., Kahn C.** (1985). The solution of Linear Difference Models under rational expectations. *Econometrica*, 45, July, 1305–1311.
- Chib S., Ramamurthy S.** (2010). Tailored randomized block MCMC methods with application to DSGE models. *Journal of Econometrics*, 155, 1, 19–38.
- Chopin N.** (2011). Fast simulation of truncated Gaussian distributions. *Statistics and Computing*, 21, 2, 275–288.
- Christiano L.J., Eichenbaum M., Trabandt M.** (2016). Unemployment and business cycles. *Econometrica*, 84, 1523–1569.
- Cotter S.L., Roberts G.O., Stuart A.M., White D.** (2013). MCMC methods for functions: Modifying old algorithms to make them faster. *Statistical Science*, 28, 3, 424–446.
- Durmus A., Roberts G.O., Vilmart G., Zygalakis K.C.** (2017). Fast Langevin based algorithm for MCMC in high dimensions. *Annals of Applied Probability*, 27, 4, 2195–2237.
- Hammad Q.** (2014). Explosive roots in level vector autoregressive models and vector error correction models. *SSRN Electronic Journal*, 10.2139/ssrn.2652306.
- Herbst E., Schorfheide F.** (2015). Bayesian estimation of DSGE models. Princeton: Princeton University Press.
- Iskrev N.** (2010). Local identification in DSGE models. *Journal of Monetary Economics*, 57, 2, 189–202.
- Ivashchenko S., Mutschler W.** (2020). The effect of observables, functional specifications, model features and shocks on identification in linearized DSGE models. *Economic Modelling*, 88, June, 280–292.
- Jarner S., Roberts G.** (2007). Convergence of heavy-tailed Monte Carlo Markov Chain Algorithms. *Scandinavian Journal of Statistics*, 34 (4), 781–815.
- Lucas R.E.** (1976). Econometric policy evaluation: A critique. *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy*, 1, 1, 19–46.
- Schmitt-Grohe S., Uribe M.** (2004). Solving dynamic general equilibrium models using a second-order approximation to the policy function. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 28, 4, 755–775.
- Smets F., Wouters R.** (2007). Shocks and frictions in US business cycles: A Bayesian DSGE approach. *American Economic Review*, 97 (3), 586–606.
- Sherlock C., Roberts G.** (2009). Optimal scaling of the random walk Metropolis on elliptically symmetric unimodal targets. *Bernoulli*, 15, 3 (August), 774–798.
- Titsias M.K., Dellaportas P.** (2019). *Gradient-based adaptive Markov chain Monte Carlo*. arXiv:1911.01373
- Tovar C.E.** (2009). DSGE models and central banks. *Economics-The Open-Access, Open-Assessment E-Journal*, 3 (16), 1–31.

Имитационное моделирование

Истратов В.А. Компьютерный алгоритм формирования привычки у человека, *Экономика и математические методы*, 2021, 57 (2), с. 135-147

ЦЭМИ РАН, РЭУ им. Г.В. Плеханова, Москва, Россия; e-mail: istratov@cemi.rssi.ru

Работа выполнена при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект 18-010-01091).

Аннотация. Привычки людей давно попали в поле зрения ученых, но до сих пор не выработано ни их единого понимания разными областями знаний, ни предпочтительного способа формализации их самих и процесса их возникновения. Для работы мы опирались на определение привычки как действия, исполнение которого доведено до автоматизма и провоцируется возникновением определенных условий. Эта трактовка была заложена в предлагаемый компьютерный алгоритм формирования привычки. К традиционному требованию, что привычка возникает путем многократного повторения действия, были добавлены важные условия, определяющие возможность и характер формирования привычки: 1) желательность действия; 2) эффективность выполнения действия при определенных внешних условиях; 3) его бессознательное выполнение; 4) постоянство внешних обстоятельств. Бессознательное выполнение действия также было определено через соблюдение ряда условий. Алгоритм рассчитан на модели с дискретным временем. Привычка имеет явное представление в алгоритме: в виде отдельного класса (типа данных в программировании). По возможности предпочтение отдавалось дискретным подходам вместо тех, что используют непрерывные функции. После реализации алгоритма на языке программирования были проведены количественные эксперименты на условных данных. В них алгоритм успешно сформировал привычки во всех экспериментах, не создав при этом неинтерпретируемых вариантов. Алгоритм продемонстрировал значительную гибкость и универсальность по отношению к модели, описывающей поведение. Для прикладных расчетов требуется подобрать пороговые значения определенных переменных, соответствующие объектам исследования.

Ключевые слова: привычка, поведение, принятие решений, моделирование, математическое моделирование, компьютерное моделирование.

Классификация JEL: D03, Y80, C69.

DOI:10.31857/S042473880014910-0

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Истратов В.А.** (2009). Агенто-ориентированная модель поведения человека: не в деньгах счастье? // *Экономика и математические методы*. Т. 45. № 1. С. 129–140.
- Истратов В.А.** (2018). Структурно-целевой подход к качественным оценкам // *Экономика и математические методы*. Т. 54. № 2. С. 104–126. DOI: 10.7868/S0424738818020085
- Истратов В.А.** (2019). Концепции привычки в экономической теории и их пригодность для алгоритмизации // *Журнал Новой экономической ассоциации*. № 1 (41). С. 34–66.
- Истратов В.А.** (2020a). Формализация описания привычки: обзор подходов // *Экономика и математические методы*. Т. 56. № 1. С. 128–146. DOI: 10.31857/S042473880005782-9
- Истратов В.А.** (2020b). О развитии компьютерного алгоритма формирования привычки // *Искусственные общества*. Т. 15. № 3. DOI: 10.18254/S207751800010916-6
- Мещеряков Б.Г., Зинченко В.П.** (ред.) (2009). Большой психологический словарь. М.: АСТ, Прайм-Еврознак.
- Abel A.B.** (1990). Asset prices under habit formation and catching up with the joneses. *American Economic Review*, 80, 2, 38–42.
- Amouroux É., Huraux T., Sempé F., Sabouret N., Haradji Y.** (2014). SMACH: Agent-based simulation investigation on human activities and household electrical consumption. In: *Agents and artificial intelligence. ICAART 2013*. J. Filipe, A. Fred (eds.) Communications in computer and information science. Berlin, Heidelberg: Springer, 194–210.
- Carroll C.D., Overland J., Weil D.N.** (2000). Saving and growth with habit formation. *American Economic Review*, 90, 3, 341–355.

- Clark F., Sanders K., Carlson M., Blanche E., Jackson J.** (2007). Synthesis of habit theory. *OTJR: Occupation, Participation and Health*, 27 (Supplement), 7s–23s.
- Dezfouli A., Balleine B.W.** (2012). Habits, action sequences and reinforcement learning. *European Journal of Neuroscience*, 35, 1036–1051.
- Dolan R.J., Dayan P.** (2013). Goals and habits in the brain. *Neuron*, 80, 312–325.
- Durlauf S.N., Blume L.E.** (eds.) (2008). The new Palgrave dictionary of economics. 2nd ed. Basingstoke, UK: Palgrave Macmillan.
- Egbert M.D., Barandiaran X.E.** (2014). Modeling Habits as Self-Sustaining Patterns of Sensorimotor Behavior. *Frontiers in Human Neuroscience*. Vol. 8. 590 p.
- Faria J.R., León-Ledesma M.A.** (2004). Habit formation, work ethics and technological progress. *The Manchester School*, 72, 3, 403–413.
- Fournier M., d'Arripe-Longueville F., Rovere C., Easthope C.S., Schwabe L., El Methni J., Radel R.** (2017). Effects of Circadian Cortisol on the Development of a Health Habit. *Health Psychology*, 36, 1059–1064.
- Gerber A.S., Green D.P., Shachar R.** (2003). Voting may be habit-forming: Evidence from a randomized field experiment. *American Journal of Political Science*, 47, 3, 540–550.
- Goodwin P.B.** (1977). Habit and hysteresis in mode choice. *Urban Studies*, 14, 95–98.
- Hiraguchi R.** (2011). A two sector endogenous growth model with habit formation. *Journal of Economic Dynamics & Control*, 35, 430–441.
- Han Q., Arentze T., Timmermans H., Janssens D., Wets G.** (2009). A multi-agent modeling approach to simulate dynamic activity-travel patterns. In: *Multi-agent systems for traffic and transportation engineering*. A.L.C. Bazzan, F. Klügl (eds.). Hershey, New York: Information Science Reference, 36–56.
- Hodgson G.M., Knudsen T.** (2004). The complex evolution of a simple traffic convention: The functions and implications of habit. *Journal of Economic Behavior and Organization*, 54, 1, 19–47.
- Klein M.C.A., Mogles N., Treur J., Wissen A. van** (2011). A computational model of habit learning to enable ambient support for lifestyle change. In: *Modern approaches in applied intelligence. IEA/AIE 2011*. K.G. Mehrotra, C.K. Mohan, J.C. Oh, P.K. Varshney, M. Ali (eds). Lecture notes in computer science, 6704. Berlin, Heidelberg: Springer, 130–142.
- Lally P., Jaarsveld C.H.M. van, Potts H.W.W., Wardle J.** (2010). How are habits formed: Modelling habit formation in the real world. *European Journal of Social Psychology*, 40, 998–1009. DOI: 10.1002/ejsp.674
- Linkola L., Andrews C.J., Schuetze T.** (2013). An agent based model of household water use. *Water*, 5, 1082–1100.
- Malvaez M., Wassum K.M.** (2018). Regulation of habit formation in the dorsal striatum. *Current Opinion in Behavioral Sciences*, 20, 67–74.
- Pauli W.M., Cockburn J., Pool E.R., Pérez O.D., O'Doherty J.P.** (2018). Computational approaches to habits in a model-free world. *Current Opinion in Behavioral Sciences*, 20, 104–109.
- Pearce D.W., Shaw R.** (eds.) (1992). The MIT dictionary of modern economics. 4th ed. Cambridge, MA: MIT Press.
- Pollak R.A.** (1970). Habit Formation and Dynamic Demand Functions. *Journal of Political Economy*, 78, 4, Part 1, 745–763.
- Read S.J., Brown A.D., Wang P., Miller L.C.** (2018). The virtual personalities neural network model: Neurobiological underpinnings. *Personality Neuroscience*, 1, E 10, 1–11.
- Roberts S.C., Lee J.D.** (2012). Using agent-based modeling to predict the diffusion of safe teenage driving behavior through an Online Social Network. In: *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting*, 5, 1, 2271–2275.
- Stigler G., Becker G.** (1977). De gustibus non est disputandum. *American Economic Review*, 67, 2, 76–90.
- Wood W., Quinn J.M., Kashy D.A.** (2002). Habits in everyday life: Thought, emotion, and action. *Journal of Personality and Social Psychology*, 83, 6, 1281–1297. DOI: 10.1037//0022-3514.83.6.1281