

**Теоретические и методологические проблемы**

Светлов Н. М., Дементьев В. Е. **Влияние стратегических потребителей на рынок сетевых благ** *Экономика и математические методы*, 2021, 57 (4), с. 5–16.

**Н.М. Светлов,**

*ЦЭМИ РАН, e-mail: nikolai.svetlov@gmail.com;*

**В.Е. Дементьев,**

*ЦЭМИ РАН, e-mail: vedementev@rambler.ru*

**Аннотация.** Одной из важных тенденций современного экономического развития является расширение спектра так называемых сетевых благ. Под сетевым понимается благо, полезность которого для каждого потребителя зависит от числа пользующихся им потребителей. Целью статьи является исследование динамического ценообразования на рынке сетевого блага с положительным сетевым эффектом при наличии двух типов потребителей: близоруких, учитывающих только текущую полезность блага, и стратегических, ориентированных на полезность за весь период использования блага. Динамика рынка, включая траектории цен, максимизирующих доходы монопольного поставщика, устанавливается путем исследования соответствующей теоретической модели при помощи численных экспериментов. Выявлены особенности этой динамики при большом числе близоруких потребителей и в условиях доминирования стратегических потребителей. Показано, что в отличие от рынка обычных благ монополичный поставщик сетевых благ может быть заинтересован в присутствии на рынке стратегических потребителей. Чем больше таких потребителей, тем короче период разогрева рынка поставщиком с помощью низких цен и выше темпы их последующего наращивания. Стратегические потребители оказываются заложниками своей ориентации на интегральный эффект в потреблении. Представлены направления дальнейших исследований рынка сетевых благ при неоднородном составе потребителей.

**Ключевые слова:** рыночная динамика, сетевой эффект, монополия, разогрев рынка, стратегический потребитель, близорукий потребитель, вычислительный эксперимент.

**Классификация JEL:** D46, G30, C12.

**DOI:** 10.31857/S042473880017514-4

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

- Дементьев В.Е., Светлов Н.М. (2020). Эффект стратегического подхода при динамическом ценообразовании на сетевые блага // *Экономика и математические методы*. Т. 56. № 2. С. 20–31.
- Дементьев В.Е., Устюжанина Е.В. (2019). Сравнительный анализ стратегий динамического ценообразования на рынках сетевых благ в случаях монополии и предконкурентного стратегического альянса // *Экономика и математические методы*. Vol. 55. № 1. С. 16–31.
- Agrawal V.V., Kavadias S., Toktay L.B. (2015). The limits of planned obsolescence for conspicuous durable goods. *Manufacturing & Service Operations Management*, 18 (2), 216–226.
- Amaldoss W., Jain S. (2005). Conspicuous consumption and sophisticated thinking. *Management Science*, 51 (10), 1449–1466.
- Aviv Y., Pazgal A. (2008). Optimal pricing of seasonal products in the presence of forward-looking consumers. *Manufacturing & Service Operations Management*, 10 (3), 339–359. DOI: 10.1287/msom.1070.0183
- Bensaid B., Lesne J.-P. (1996). Dynamic monopoly pricing with network externalities. *International Journal of Industrial Organization*, 14 (6), 837–855.
- Besanko D., Winston W.L. (1990). Optimal price skimming by a monopolist facing rational consumers. *Management Science*, 36 (5), 555–567. DOI: 10.1287/mnsc.36.5.555
- Bulow J.I. (1982). Durable-goods monopolists. *The Journal of Political Economy*, 90 (2), 314–332.
- Butz D.A. (1990). Durable-good monopoly and best-price provisions. *The American Economic Review*, 80 (5), 1062–1076.

- Cabral L.** (2011). Dynamic Price Competition with Network Effects. *Review of Economic Studies*, 78 (1), 83–111.
- Cabral L., Salant D., Woroch G.** (1999). Monopoly pricing with network externalities. *International Journal of Industrial Organization*, 17 (2), 199–214.
- Coase R.H.** (1972). Durability and monopoly. *Journal of Law and Economics*, 15 (1), 143–149.
- Correa J., Montoya R., Thraves C.** (2016). Contingent preannounced pricing policies with strategic consumers. *Operations Research*, 64 (1), 251–272.
- Courty P., 5.** Advance selling in the presence of speculators and forward-looking consumers. *Production and Operations Management*, 22 (3), 571–587.
- Lin, Y., Parlakturk A., Swaminathan J.** (2018). Are strategic customers bad for a supply chain? *Manufacturing & Service Operations Management*, 20 (3), 481–497. DOI: 10.1287/msom.2017.0651
- Liu J., Zhai X., Chen L.** (2019). Optimal pricing strategy under trade-in program in the presence of strategic consumers. *Omega*, 84 (C), 1–17. DOI: 10.1016/j.omega.2018.03.005
- Liu Q., Ryzin G.L. van** (2008). Strategic capacity rationing to induce early purchases. *Management Science*, 54 (6), 1115–1131. DOI: 10.1287/mnsc.1070.0832
- Papanastasiou Y., Savva N.** (2017). Dynamic pricing in the presence of social learning and strategic consumers. *Management Science*, 63 (4), 919–939. <https://doi.org/10.1287/mnsc.2015.2378>
- Stokey N.L.** (1979). Intertemporal price discrimination. *The Quarterly Journal of Economics*, 93 (3), 355–371. DOI: 10.2307/1883163
- Su X.** (2007). Intertemporal pricing with strategic customer behavior. *Management Science*, 53 (5), 726–741.
- Su X., Zhang F.** (2008). Strategic customer behavior, commitment, and supply chain performance. *Management Science*, 54 (10), 1759–1773.
- Su X., Zhang F.** (2009). On the value of commitment and availability guarantees when selling to strategic consumers. *Management Science*, 55 (5), 713–726.
- Swinney R.** (2011). Selling to strategic consumers when product value is uncertain: the value of matching supply and demand. *Management Science*, 57 (10), 1737–1751.
- Tereyağoğlu N., Veeraraghavan S.K.** (2012). Selling to conspicuous consumers: Pricing, production, and sourcing decisions. *Management Science*, 58 (12), 2168–2189. DOI: 10.1287/mnsc.1120.1545
- Veblen T.** (1899). *The theory of the leisure class: An economic study of institutions*. New York: Dover Publications.
- Wei M.M., Zhang F.** (2018). Advance selling to strategic consumers: Preorder contingent production strategy with advance selling target. *Production and Operations Management*, 27 (7), 1221–1235. DOI: 10.1111/poms.12863
- Yu M., Debo L.G., Kapuscinski R.** (2016). Strategic waiting for consumer-generated quality information: Dynamic pricing of new experience goods. *Management Science*, 62 (2), 410–435.

\*\*\*

**Кармалита В. А. Синергетический подход к макроэкономическим исследованиям**  
*Экономика и математические методы*, 2021, 57 (4), с. 17–26.

**В.А. Кармалита,**

*Частный консультант, Канада; e-mail: karmalita@videotron.ca*

**Аннотация.** Данная работа подтверждает принципиальную возможность применения принципов синергетики в макроэкономических исследованиях. В ней показано, что наличие в экономических системах типологием всех наук приводит к необходимости обращаться при их изучении также к дисциплинам естественных и технических наук в макроэкономических исследованиях. Игнорирование этого факта тормозит развитие фундаментальных экономических знаний и, как следствие, обуславливает использование метафизических понятий в моделях изучаемых систем. Поскольку отмеченная междисциплинарность свойственна синергетике, то исследована возможность ее применения в макроэкономике. На примере моделирования экономических систем

показано, что их сущность (нелинейная пространственно-временная структура) соответствует основным положениям синергетики. Это позволяет использовать ее инструментарий в задачах макроэкономического анализа. На основе синергетического подхода предложена стохастическая модель экономических циклов, объясняющая их феномен и обеспечивающая количественное (параметрическое) описание циклов. Новизна модели, описывающей циклы в виде случайных колебаний, связана с вероятностным описанием инвестиционной функции и восприятием экономической системы как материального объекта с определенными свойствами. Согласно предложенной модели колебания совокупного дохода вызваны как экзогенной (флуктуации инвестиций), так и эндогенной (эластичность экономической системы) причинами. Значения отклонений доходной функции относительно ее долговременного тренда определяются интенсивностью инвестиционных флуктуаций и эффективностью экономической системы. Продолжительность циклов связана с совокупным богатством системы и ее динамическим коэффициентом, характеризующим способность системы не только противостоять колебаниям инвестиций, но и устранять их последствия. Показана возможность практического применения предложенной модели для управления экономическим циклом.

**Ключевые слова:** объект науки, предмет науки, синергетика, экономическая система, инвестиционная функция, совокупный доход, экономические циклы, случайные колебания.

**Классификация JEL:** A12, C33, E32.

**DOI:** 10.31857/S042473880017525-6

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

**Боголюбов Н.Н., Митропольский Ю.А.** (1974). Асимптотические методы в теории нелинейных колебаний. М.: Наука. 504 с.

**Болотин А.А.** (1979). Случайные колебания упругих систем. М.: Наука. 336 с.

**Денисова Л.Б.** (2012). Систематика знаний и модели классификации наук // *Научный вестник Омской академии МВД России*. Вып. 1 (44). С. 60–64.

**Жуланов А.Л.** (2013). К вопросу о соотношении понятий объекта и предмета науки в классическом и неклассическом естествознании // *Вестник Пермского государственного гуманитарно-педагогического университета (ПГГПУ)*. Серия № 3. Гуманитарные и общественные науки. Вып. 1. С. 17–26.

**Занг В.-Б.** (1999). Синергетическая экономика. Время и перемены в нелинейной экономической теории. Пер. с англ. М.: Мир. 335 с.

**Кармалита В.А.** (2018). Цифровая обработка случайных колебаний. 2-е изд. М.: Инновационное машиностроение. 88 с.

**Квон Д.Х.** (2020). Постоянная номер один всей Природы // *Независимая газета*. № 269.

**Кузнецов Ю.А.** (2011). Математическое моделирование экономических циклов: факты, концепции, результаты // *Экономический анализ: теория и практика*. № 18 (225). С. 42–56.

Очерки по экономической синергетике (2017). Под ред. В.И. Маевского, С.Г. Кирдиной-Чэндлер, М.А. Дерябиной. М.: ИЭ РАН. 182 с.

**Самуэльсон П.Э., Нордхаус В.Д.** (2005). Экономика. Пер. с англ. М.: Вильямс. 680 с.

Синергетике 30 лет (2000). Интервью с профессором Г. Хакеном // *Вопросы философии*. № 3. С. 53–61.

**Хакен Г.** (1980). Синергетика. Пер. с англ. М.: Мир. 404 с.

**Ashby W.R.** (1962). Principles of the self-organizing system. In: H. Foerster von, G. Zopf (Eds.). *Principles of self-organization*. London: Pergamon Press, 255–278.

**Karmalita V.** (2020). Stochastic Dynamics of Economic Cycles. Berlin, Boston: De Gruyter, 106 p.

**Korotaev A.V., Tsirel S.V.** (2010). Spectral analysis of world GDP dynamics: Kondratieff waves, Kuznets swings, Juglar, and Kitchin cycles in global economic development, and the 2008–2009 economic crisis. *Structure and Dynamics*, 4 (1), 1–56.

**Polansky S., Bryant B., Hawthorne P., Johnson J., Keeler B., Pennington D.** (2015). Inclusive wealth as a metric of sustainable development. *Ann. Rev. of Environment and Resource*, 40, 445–466.

**Willems J.C.** (1972). Dissipative dynamic systems. Part I: General theory. *Archive for Rational Mechanics and Analysis*, 45, 321–352.

\*\*\*

## Народнохозяйственные проблемы

Граборов С. В. **Мажоритарно-оптимизационное согласование справедливости и эффективности налогообложения граждан и производства** *Экономика и математические методы*, 2021, 57 (4), с. 27–39.

**С.В. Граборов,**

*ЦЭМИ РАН, Москва, e-mail: sergei.graborov@yandex.ru*

**Аннотация.** В настоящей работе предлагается мажоритарно-оптимизационный подход к формализованному согласованию справедливости и эффективности налогообложения граждан и производства. Принципиальные особенности такого подхода включают, во-первых, введение новых вариантов определения и модельной формализации понятий справедливости и эффективности налогообложения, во-вторых, построение соответствующих этим понятиям теоретических моделей оптимизации налогообложения граждан и производства. Введено понятие генно-культурной ренты, являющейся неотъемлемой частью доходов от трудовой и предпринимательской деятельности. Предусматривается ее частичное изъятие посредством прогрессивных налогов. В целях обеспечения распределительной справедливости в качестве критерия оптимальности налогообложения граждан принимается минимизация налоговых платежей их большинства с низкими, средними и относительно высокими доходами. При этом для учета экономических интересов меньшинства граждан с очень высокими доходами вводятся ограничения на максимально возможные значения налоговых ставок на доходы, имущество и потребление, чтобы им было выгодно жить в своей стране. Оптимизация налогообложения производства осуществляется посредством максимизации суммы добавленных стоимостей всех предприятий при ограничениях на совокупные налоговые платежи граждан и предприятий, а также на размеры налоговых ставок. В результате экономика при прочих равных условиях выходит на границу производственных возможностей, что создает необходимые налоговые условия эффективности ведения бизнеса в своей стране. Предлагаемый мажоритарно-оптимизационный подход создает теоретические условия формализованного согласования справедливости налогообложения граждан и эффективности налогообложения производства.

**Ключевые слова:** мажоритарно-оптимизационный подход, справедливость и эффективность налогообложения, налогообложение граждан и производства, налоговые платежи, чистая прибыль, добавленная стоимость.

**Классификация JEL:** H2.

**DOI:** 10.31857/S042473880017513-3

## REFERENCES

- Варшавский А.Е. (2007). Значительное снижение неравенства доходов — важнейшее условие перехода к инновационной экономике, основанной на знаниях // *Экономика и математические методы*. Т. 43. № 4. С. 35–55.
- Граборов С.В. (2015). Мажоритарная оптимизация налогов, трансфертов, цен и заработных плат // *Экономика и математические методы*. Т. 51. № 1. С. 80–96.
- Граборов С.В. (2017). Принципы и этапы формирования государственных бюджетно-налоговых решений // *Экономическая наука современной России*. № 2. С. 7–18.
- Граборов С.В. (2019). Мажоритарная оптимизация налогообложения доходов и имущества граждан // *Экономика и математические методы*. Т. 55. № 4. С. 28–42.
- Ерёменко Е.А. (2017). Концепция справедливости в налогообложении и ее влияние на совершенствование национальной налоговой системы. Дисс. ... канд. экон. наук: 08.00.10. М. 162 с.
- Занадворов В.С., Колосницына М.Г. (2006). Экономическая теория государственных финансов. М.: НИУ ВШЭ. 391 с.
- Коровкин В.В. (2006). Основы теории налогообложения. М.: Экономистъ. 576 с.
- Ламсен Ч.Дж., Уилсон Э.О. (2017). Прометеев огонь: размышления о происхождении разума. М.: ЛЕНАНД. 304 с.

- Лыкова Л. Н., Букина И.С.** (2014). Налоговые системы зарубежных стран. Учебник для бакалавриата и магистратуры. М.: Юрайт. 429 с.
- Пинская М.Р.** (2014). Налоговая конкуренция: от теории к практике. М.: ИНФРА-М. 136 с.
- Пушкарёва В.М.** (2001). История финансовой мысли и политики налогов. М.: Финансы и статистика. 256 с.
- Овсиенко Ю.В., Сухотин Ю.В.** (1999). Социально-экономическое реформирование в критической фазе. Препринт # WP/99/082. М.: ЦЭМИ РАН.
- Ролз Д.** (1995). Теория справедливости. Новосибирск: Изд-во Новосибирского гос. университета. 534 с.
- Руденко А.М.** (2016). Психология в схемах и таблицах. Ростов-на-Дону: Феникс. 379 с.
- Самуэльсон П.** (1994). Экономика. М.: НПО «Алгон». 748 с.
- Стиглиц Дж.Ю.** (1997). Экономика государственного сектора. М.: МГУ, Инфра-М. 720 с.
- Хасанова Г.Б.** (2007). Антропология: учебное пособие. М.: Кнорус. 232 с.
- Экономика общественного сектора: учебник для вузов (2014). Л.И. Якобсон, М.Г. Колосницына (ред.). М.: Юрайт. 558 с.
- Atkinson A.B., Stiglitz J.E.** (2015). Lectures on public economics. Princeton: Princeton University Press. 513 p.
- Brett C., Weymark J.A.** (2019). Optimal nonlinear taxation of income and saving without commitment. *Journal of Public Economic Theory*, 21, 1, 5–43.
- Calabreze St.M.** (2007). Majority voting over publicly provided goods, redistribution and income taxation. *Journal of Public Economic Theory*, 9, 2, 319–334.
- Dreze J.P., Sterne N.** (1997). The theory of cost-benefit analysis. *Handbook of Public Economics*. A. Auerbach, M. Feldstein (eds.), 1. Amsterdam: Elsevier Sc. Publisher, 909–985.
- Landsburg S.E.** (2007). The methodology of normative economics. *Journal of Public Economic Theory*, 9, 5, 757–771.
- Okun A.** (1975). *Equality and efficiency: The big tradeoff*. Washington DC: Brookings Institution. 124 p.
- Persson T., Tabellini G.** (2000). *Political economics: Explaining economic policy*. London: The MIT Press. 521 p.
- Roemer J.** (1999). The democratic political economy of progressive income taxation. *Econometrica*, 67, 1, 1–19.
- Scully G.W.** (2003). Optimal taxation, economic growth and income inequality. *Public Choice*, 115, 3–4, 299–312.
- Tuomala M.** (2016). *Optimal redistributive taxation*. Oxford: Oxford University Press. 448 p.
- Yu-Bong L.** (2019). Tax havens, income shifting and redistributive taxation. *Journal of Public Economic Theory*, 21, 1, 81–97.

\*\*\*

Гребенников В. Г., Татевосян Г. М., Седова С. В., Магомедов Р. Ш. **Межбюджетные отношения как объект программно-целевого бюджетирования** *Экономика и математические методы*, 2021, 57 (4), с. 40–48.

**В.Г. Гребенников,**

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

**Г.М. Татевосян,**

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

**С.В. Седова,**

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

**Р.Ш. Магомедов,**

ЦЭМИ РАН, Москва; e-mail: mrsh.cemi2006@mail.ru

**Аннотация.** В статье показана возможность решения проблемы горизонтального бюджетного выравнивания в рамках российской модели программно-целевого бюджетирования, реализуемой посредством системы государственных программ Российской Федерации, субъектов Российской Федерации и муниципальных программ. Для этого предлагается решить две взаимосвязанные задачи: повысить бюджетную

самообеспеченность субъектов РФ и перераспределить межбюджетные трансферты в соответствии с их социально-экономическими характеристиками. Обосновывается необходимость включения в процесс управления (разработки, реализации и мониторинга) государственными и муниципальными программами мероприятий, направленных на решение первой задачи и обеспечивающих контроль соотношения бюджетных расходов на реализацию социальных и коммерческих проектов. Данные мероприятия должны быть дополнены (вторая задача) ограниченной во времени политикой перераспределения межбюджетных трансфертов, учитывающей различное социально-экономическое положение субъектов РФ. С этой целью рассчитаны тестовые показатели, позволяющие определить, в какой степени погодная динамика фактического распределения объемов межбюджетных трансфертов между субъектами РФ для каждого из восьми федеральных округов за период 2000–2018 гг. отвечает предложенному нами в предыдущих работах критерию — отрицательному значению коэффициента порядковой корреляции Спирмена между переменными «доля безвозмездных поступлений» и «потенциал бюджетной самообеспеченности». Сделана попытка установить корреляционную зависимость между рассчитанными значениями этих показателей и социально-экономическими характеристиками федеральных округов. Сделан вывод о том, что для корректной оценки влияния программно-целевого управления на региональное развитие необходимо учитывать параметры программ всех уровней бюджетной системы РФ в разрезе отдельной территории — субъекта РФ или их группы.

**Ключевые слова:** безвозмездные поступления, бюджетная самообеспеченность, бюджетное выравнивание, государственная программа, консолидированный бюджет, корреляционный анализ, коэффициенты ранговой корреляции, межбюджетные трансферты, потенциал бюджетной самообеспеченности, программно-целевое бюджетирование, субъекты Российской Федерации, федеральные округа.

**Классификация JEL:** H77, C13, C82.

**DOI:** 10.31857/S042473880017515-5

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Агафонов В.А.** (1990). Анализ стратегий и разработка комплексных программ. М.: Наука.
- Арцишевский Л.Н.** (2014). Государственные программы в национальной экономической стратегии: российская практика в свете зарубежного опыта. Сборник научных трудов ФБНУ «ИМЭИ» «Проблемы стратегического управления». М.: ФБНУ «ИМЭИ». С. 7–53.
- Брагинский О.Б., Татевосян Г.М., Седова С.В., Магомедов Р.Ш.** (2017). Государственные программы отраслевого и территориального развития: проблемы методологии и практики управления. Препринт # WP/2017/325. М.: ЦЭМИ РАН.
- Бухвальд Е.М.** (2012). Политика регионального развития и реформирование российской модели бюджетного федерализма // *Мир перемен*. № 4. С. 67–83.
- Гребенников В.Г., Магомедов Р.Ш.** (2019). Бюджетная самообеспеченность как проблема государственного программирования регионального развития // *Экономика и математические методы*. Т. 55. № 4. С. 68–77. DOI: 10.31857/S042473880006774-0
- Ерзкян Б., Магомедов Р.** (2018). Блеск и нищета программирования в экономической политике развития регионов // *Проблемы теории и практики управления*. № 3. С. 134–141.
- Кузнецова О.В.** (2015). Экономическое развитие регионов: Теоретические и практические аспекты государственного регулирования. Изд. 6-е. М.: ЛЕНАНД.
- Кузнецова О.В.** (2017). Региональная политика России: 20 лет реформ и новые возможности. 3-е изд. М.: ЛЕНАНД.
- Лексин В.Н., Швецов А.Н.** (2012). Реформы и регионы: Системный анализ процессов реформирования региональной экономики, становления федерализма и местного самоуправления. М.: ЛЕНАНД.

- Лексин В.Н., Швецов А.Н.** (2016). Государство и регионы: Теория и практика государственного регулирования территориального развития. Изд. стереотип. М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ».
- Полтерович В. М.** (2020). Реформа государственной системы проектной деятельности, 2018–2019 годы // *Terra Economicus*. № 18 (1). С. 6–27. DOI: 10.18522/2073-6606-2020-18-1-6-27.
- Тамбовцев В., Рождественская И.** (2016). Программно-целевое планирование: вчера, сегодня... Завтра? // *Вопросы экономики*. № 6. С. 77–90.
- Хотулев Е.Л., Наумов С.Н., Блохин А.А.** (2019). Новые вызовы программно-целевого управления: поиск ответов и решений: научный доклад. М.: Всероссийская академия внешней торговли Минэкономразвития России.
- Фонотов А.Г.** (1972). Цели, оценки, программы. Целевая стадия планирования и проблемы принятия социально-экономических решений. М.: ЦЭМИ АН СССР. С. 34–45.
- Шаров В.Ф., Косов М.Е., Фрумина С.В.** (2016). Повышение эффективности расходов бюджетов бюджетной системы Российской Федерации: монография. М.: ЮНИТИ-ДАНА.
- Bagdigen M.** (2001). *Budgeting systems and their applicability in public sector*. Available at: <https://ssrn.com/abstract=1429403>
- Grebennikov V., Yerzkyan B., Magomedov R.** (2020). Governmental programming of regional budgetary self-sufficiency. *Montenegrin Journal of Economics*, 16, 2 (June), 219–233. DOI: 10.14254/1800-5845/2020.16-2.16
- Intergovernmental fiscal transfers: Principles and practice* (2006). R. Boadway, A. Shah (Eds.). Washington: The World Bank. DOI: 10.1596/978-0-8213-6492-5
- Milakovich M.E., Gordon G.J.** (2009). *Public administration in America*. 4th ed. Boston: Wadsworth Cengage Learning.
- OECD (2013). *Investing together: Working effectively across levels of government*. Paris: OECD Publishing. DOI: 10.1787/9789264197022-en. Available at: [https://read.oecd-ilibrary.org/governance/investing-together\\_9789264197022-en#page1](https://read.oecd-ilibrary.org/governance/investing-together_9789264197022-en#page1)
- Premchand A.** (1989). *Government budgeting and expenditure controls. Theory and practice*. 3rd Printing. Washington: International Monetary Fund.
- Robinson M, Last D.** (2009). *A basic model of performance-based budgeting*. Available at: <https://www.imf.org/external/pubs/ft/tnm/2009/tnm0901.pdf>
- Schick A.** (2007). *The federal budget: Politics, policy, process*. Washington, D.C.: Brookings Institution Press.
- The Hoover commission report on organization of the executive branch of the government* (1949). Available at: <https://hdl.handle.net/2027/mdp.39015043507113>
- Zoidov K.K., Jankauskas K.S., Zoidov Z.K.** (2018). Modeling of the system of financial-budgetary relations of the countries of the post-soviet space in the conditions of instability. *Regional problems of economic transformation*, 12, 423–438. [**Зойдов К.Х., Янкаускас К.С., Зойдов З.К.** (2018). Моделирование системы финансово-бюджетных отношений стран постсоветского пространства в условиях нестабильности // *Региональные проблемы преобразования экономики*. № 12. С. 422–438 (in English).]

\*\*\*

### Отраслевые проблемы

Чернавский С. Я. **Рынок нефтяного попутного газа: механизмы формирования цен** // *Экономика и математические методы*, 2021, 57 (4), с. 49–58.

**С.Я. Чернавский,**

ЦЭМИ РАН, Москва, e-mail: [sergeichernavsky@mail.ru](mailto:sergeichernavsky@mail.ru)

**Аннотация.** В основном нефтедобывающем регионе России — Западной Сибири — все функционирующие регулируемые рынки нефтяного попутного газа (НПГ) были либерализованы. Из-за монопольно-монопсонического строения на них сохраняется угроза отклонения рыночных цен от общественно оптимальных уровней, соответствующих максимуму общественного блага. Анализ этой угрозы и оценка факторов, которые ее поддерживают, является актуальной проблемой, которая до сих пор

не освещена в научной литературе. Цель исследования — оценить последствия либерализации рынков НПП. Инструментом решения является экономическая теория формирования рыночных равновесных цен при совместном производстве НПП и добычи нефти. На либерализованном рынке НПП максимуму общественного благосостояния соответствует множество рыночных цен, которые определяются при рассмотрении виртуального конкурентного рынка. Фактическая цена формируется под влиянием внерыночных факторов. Либерализованный рынок не имеет механизма формирования общественно оптимальной композиции внерыночных факторов, и стороны не имеют информации, позволяющей им определить соответствующую ей общественно оптимальную цену НПП. Поэтому этот механизм должен устанавливать регулятор. Построены алгоритмы для вычисления предельных издержек совместного производства нефти и НПП и общественно оптимальной цены НПП.

**Ключевые слова:** экономическая теория, рынок нефтяного попутного газа, монополюсно-монополистическое строение рынка, виртуальный рынок, ценообразование на рынке, экономико-математическое моделирование, ценовое регулирование, либерализация цен, общественное благосостояние, траектория реформирования.

**Классификация JEL:** D4, D6, L16, L43, L71, L99, P18, R48.

**DOI:** 10.31857/S042473880017524-5

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Елисеев Г.П. (2001). Полезно ли повышение цен на попутный нефтяной газ? Научно-образовательный портал IQ ВШЭ. Режим доступа: <https://iq.hse.ru/news/177824831.html>
- Киселев Е.А. (гл. ред.). (2020). Государственный доклад «О состоянии и использовании минерально-сырьевых ресурсов Российской Федерации в 2019 году». М.: Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации. 490 с. Режим доступа: <http://www.mnr.gov.ru/upload/iblock/11a/Госдоклад-2019.pdf>
- Книжников А.Ю., Ильин А.М. (2017). Проблемы и перспективы использования попутного нефтяного газа в России. М.: Всемирный фонд дикой природы (WWF).
- Крюков В.А., Силкин В.Ю., Токарев А.Н., Шмат В.В. (2008). Как потушить факелы на российских нефтепромыслах: институциональный анализ условий комплексного использования углеводородов (на примере попутного нефтяного газа). Новосибирск: ИЭОПП СО РАН.
- Чернавский С.Я. (2013). Реформы регулируемых отраслей российской энергетики. М., СПб.: Нестор-История.
- Чернавский С.Я., Эйсмонт О.А. (2005). Экономический анализ рынка нефтяного попутного газа в России // *Экономика и математические методы*. Т. 41. № 4. С. 30–38.

\*\*\*

Клочков В. В., Хрусталева Е. Ю. **Механизмы распределения научно-исследовательских работ и финансирования в научных коллективах** *Экономика и математические методы*, 2021, 57 (4), с. 59–65.

**В.В. Клочков,**

*Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН, Москва;*

*e-mail: vlad\_klochkov@mail.ru*

**Е.Ю. Хрусталева,**

*ЦЭМИ РАН, Москва; e-mail: stalev777@yandex.ru*

**Аннотация.** Рассматриваются механизмы распределения доходов и научно-исследовательских работ внутри научных коллективов при фиксированном общем объеме финансирования и выплатах, пропорциональных публикационной активности ученых. Такая ситуация характерна в грантовых научных проектах и в организациях фундаментальной науки, использующих стимулирующие надбавки за результативность научной деятельности. Показано, что, если члены коллектива действуют эгоистично, максимизируя свой чистый доход (за вычетом затрат на написание научных работ), их

равновесные чистые доходы многократно ниже, а общее число написанных ими работ — многократно выше, чем в случае картельного сговора, при котором коллектив в целом пишет некоторое минимально требуемое число статей. Конкретные взаимовыгодные (по сравнению с конкурентным равновесием) распределения числа работ и выплат между участниками научного картеля могут варьировать в широких пределах. Также показано, что конкурентный механизм приводит к вымыванию из коллективов ученых с высокими альтернативными издержками написания научных работ, усилению риска неэтичного поведения отдельных ученых и, вероятно, снижению качества работ в ущерб их числу.

**Ключевые слова:** финансирование научных исследований, продуктивность ученых, конкуренция, стимулы, кооперация, эффективность.

**Классификация JEL:** C02, J3, O3.

**DOI:** 10.31857/S042473880017512-2

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Батьковский А.М., Окунь Н.А., Фомина А.В., Хрусталеv Е.Ю.** (2017). Экспертно-аналитический инструментарий оценки результативности и эффективности научной деятельности // *Вопросы радиоэлектроники*. № 8. С. 115–122.
- Грудцына Л.Ю.** (2013). Методики оценки научной результативности деятельности научных работников и научных организаций // *Новый юридический журнал*. № 1. С. 106–111.
- Гусева И.Б., Далекин П.И.** (2016). Методика анализа и оценки результатов научно-производственных предприятий в рамках целевого подхода в системе контроллинга // *Вестник НГИЭИ*. № 1 (56). С. 27–34.
- Игра в цифры, или Как теперь оценивают труд ученого (сборник статей о библиометрике) (2011). М.: МЦНМО. 72 с.
- Клочков В.В.** (2011). Управленческие аспекты развития экономической науки. Опт. диск (CD-ROM). М.: ИПУ РАН. 278 с.
- Клочков В.В., Крупина С.М.** (2013). Экономический анализ эффективности ранжирования научных работников по наукометрическим критериям // *Экономический анализ: теория и практика*. № 44 (347). С. 14–29.
- Мартынов О.Ю.** (2012). Оценка результатов НИОКР при создании наукоемкой продукции // *Известия высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. Технические науки*. № 2 (166). С. 128–131.
- Носачевская Е.А.** (2012). Оплата труда научных работников как основа развития исследовательской деятельности // *Известия Юго-Западного государственного университета*. № 5–2 (44). С. 288–294.
- Попов Е.В., Попова Н.Г., Биричева Е.В., Кочетков Д.М.** (2017). Целеориентированный подход к оценке деятельности научно-исследовательских коллективов // *Университетское управление: практика и анализ*. Т. 21. № 3 (109). С. 6–18.
- Проницкий С.В.** (2019). Об одном подходе к определению приоритетов финансирования научных исследований // *Национальные интересы: приоритеты и безопасность*. Т. 15. № 3 (372). С. 435–457.
- Пястолов С.М.** (2020). Методики оценки деятельности научных организаций // *Научноисследовательские исследования*. № 2020. С. 59–78.
- Римашевская Н.М., Зубова Л.Г., Антропова О.А.** (2010). Кадры решают все: оплата труда и пенсионное обеспечение научных работников // *Народонаселение*. № 3 (49). С. 19–30.
- Рождественская С.М., Клочков В.В.** (2016). Анализ эффективности формализации целеполагания в прикладных научных исследованиях и разработках // *Российский журнал менеджмента*. Т. 4. № 1. С. 82–92.
- Управление большими системами. (2013). Сборник трудов. Специальный выпуск 44 «Наукометрия и экспертиза в управлении наукой». Д.А. Новиков, А.И. Орлов, П.Ю. Чеботарев (ред.). М.: ИПУ РАН. 568 с.
- Хрусталеv Е.Ю., Ильменская Е.М.** (2009). Методология контроллинга научной деятельности учреждений Российской академии наук // *Контроллинг*. № 3. С. 78–84.
- Хрусталеv Е.Ю., Ильменская Е.М.** (2014). Методы оценки и стимулирования научно-исследовательских проектов и программ // *Экономический анализ: теория и практика*. № 17. С. 2–12.

\*\*\*

Бердникова В. Н., Осенняя А. В., Хахук Б. А. Учет социально-экономических показателей при моделировании кадастровой стоимости земли в муниципальных районах *Экономика и математические методы*, 2021, 57 (4), с. 66–75.

**В.Н. Бердникова,**

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

**А.В. Осенняя,**

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

**Б.А. Хахук,**

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет», Краснодар;  
e-mail: kuban\_gtu@mail.ru

*Исследование выполнено при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований и Администрации Краснодарского края в рамках научного проекта № 19–410–230062.*

**Аннотация.** Проблема совершенствования моделирования кадастровой оценки с использованием методов корреляционно-регрессионного анализа не теряет своей актуальности в силу разных причин, одной из которых является трудность подбора обоснованных ценообразующих факторов рыночной стоимости земли для условий малоактивного рынка поселений в муниципальных районах. Для совокупности населенных пунктов, объединенных в одну оценочную группу, остается также проблемой разработка модели кадастровой оценки с учетом таких параметров, которые были бы не только связаны с их геолокацией, физической, технической и эксплуатационной особенностью, но могли бы также учесть влияние социально-экономического окружения на смоделированную стоимость объектов оценки, что впоследствии сократило бы вероятность возникновения ошибок и число случаев оспаривания кадастровой стоимости. В данном исследовании рассмотрены ценовые особенности рынка недвижимости поселений, проведена их группировка, проанализированы возможности применения социально-экономических факторов, позволяющих добиться сокращения погрешностей при построении модели кадастровой стоимости земли. При отборе ценообразующих факторов применяется корреляционно-регрессионный метод; определяются коэффициенты парной корреляции и показатель их сравнительной значимости; осуществляется проверка их на мультиколлинеарность. В исследовании также показано, что набор конкретных социально-экономических факторов является непостоянным и зависит от изменений в макроэкономической ситуации. Применительно к Краснодарскому краю в 2020 г. значимыми факторами для модели расчета кадастровой стоимости земель для сформированных групп поселений муниципальных районов стали показатели уровня развития малого и среднего предпринимательства и численность постоянного населения.

**Ключевые слова:** ценообразующие факторы, социально-экономические показатели, регрессионная модель, коэффициент корреляции.

**Классификация JEL:** С10.

**DOI:** 10.31857/S042473880017516-6

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Алексеев А.О., Харитонов В.А., Ясницкий В.Л. (2017). К вопросу об интеллектуальном анализе, массовой оценке и управлении рынком недвижимости регионов России // *Прикладная математика и вопросы управления*. № 1. С. 87–99.
- Асаул А.Н., Асаул М.А. (2020). Инновационные продукты и модели, регулируемые субъектами предпринимательства в сфере строительства и оборота недвижимости // *Вестник гражданских инженеров*. № 3 (80). С. 197–207.

- 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., 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.
- Бердникова В.Н. (2017). Последствия перехода на налогообложение недвижимости по кадастровой стоимости для местных бюджетов // *Экономика и предпринимательство*. № 9–4 (86). С. 650–653.
- Бердникова В.Н. (2020). О ценообразующих факторах регионального рынка жилья Краснодарского края. II Национальная научно-практическая конференция «Теория и практика финансово-хозяйственной деятельности предприятий различных отраслей». Керчь. С. 45–50.
- Букалов Г.Э. (2017). Построение уравнения множественной регрессии для обоснования ценообразующих факторов кадастровой оценки земли // *Master's Journal*. № 2. С. 97–103.
- Гинис Л.А., Давыденко О.В. (2019). Применение когнитивного теоретико-множественного подхода к задаче определения кадастровой стоимости земель // *Инженерный вестник Дона*. № 7 (58). С. 23.
- Гладких Н.И., Кузнецова В.В. (2016). Определение необходимого количества аналогов при заданном числе ценообразующих факторов для целей оценки недвижимости методами корреляционно-регрессионного анализа // *Имущественные отношения в РФ*. № 6 (177). С. 75–84.
- Грибовский С.В., Лейфер Л.А., Нейман Е.И. (2010). Оконцепции оценки недвижимости для целей налогообложения: состояние и перспективы // *Имущественные отношения в Российской Федерации*. № 5. С. 6–14.
- Лепихина О.Ю., Правдина Е.А. (2019). Вариативный учет ценообразующих факторов при кадастровой оценке земель (на примере города Санкт-Петербург) // *Известия Томского политехнического университета. Инжиниринг георесурсов*. Т. 330. № 2. С. 65–74.
- Мишустин М.В. (2019). Методика расчета кадастровой стоимости объектов оценки на основе статистического моделирования // *Экономические науки*. № 61. С. 352–358.
- Подрядчикова Е.Д., Гилева Л.Н., Дубровский А.В. (2020). Корреляционно-регрессионный анализ кадастровой стоимости объектов недвижимости и ценообразующих факторов (на примере земельных участков города Тюмени, предназначенных для индивидуальной жилой застройки) // *Вестник СГУГиТ*. Т. 25. № 1. С. 274–289.
- Слущкий А.А. (2021). «На пороге» регрессионного анализа в оценке: требования к объёму выборки и нормальности распределения ошибок. Режим доступа: <http://tpro.su/sluckij-a-na-poroge-regressionnogo-analiza-v-ocenke-trebovaniya-k-obyomu-vyborke-i-normalnosti-raspredeleniya-oshibok/>
- Osennyaya A.V., Khakhuk B.A., Gura D.A., Pete N.I. (2021a). Conceptual approach to studying real estate market (as illustrated by Krasnodar's real estate market). *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 666 (6), 062131. DOI: 10.1088/1755-1315/666/6/062131
- Osennyaya A.V., Khakhuk B.A., Gura D.A., Pete N.I. (2021b). Cadastral assessment and challenging its results today in Russia. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 666 (6), 062127. DOI: 10.1088/1755-1315/666/6/062127

\*\*\*

### **Математический анализ экономических моделей**

Смирнов С. Н., Кузнецов В. А., Сливинский В. А. **Гарантированный детерминистский подход к маржированию на срочном рынке: численный эксперимент** *Экономика и математические методы*, 2021, 57 (4), с. 76–87.

**С.Н. Смирнов,**

*МГУ, Москва; e-mail: s.n.smirnov@gmail.com*

**В.А. Кузнецов,**

*МГУ, Москва; e-mail: v.a.kuznetsov1@yandex.ru*

**В.А. Сливинский,**

МГУ, Москва; e-mail: v.a.slivinski@gmail.com

Авторы выражают благодарность анонимному рецензенту за полезные замечания, способствовавшие улучшению изложения.

Исследование выполнено при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект 19-01-00613 а).

**Аннотация.** В статье рассматривается система маржирования портфеля из опционов и фьючерсов на срочном рынке с дефолт-менеджментом, основанным на методологии, предложенной рядом авторов изобретения, зарегистрированного в 2004 г. Математическая модель маржирования, т.е. определение требуемого уровня депозитной маржи (гарантийного обеспечения), основана на идеологии гарантированного детерминистского подхода к суперхеджированию: из экономического смысла задачи выводятся уравнения. Новизна статьи состоит в получении формы уравнений Беллмана–Айзекса, удобной для вычислений. Найдены рекуррентные формулы для численной оценки констант Липшица решений уравнений Беллмана–Айзекса, что позволяет следить за точностью вычислений. Построен программный комплекс, позволяющий эффективно выполнять трудоемкую вычислительную задачу решения уравнений Беллмана–Айзекса. На модельных примерах проведены численные эксперименты с целью продемонстрировать эффективность работы предлагаемой системы и выполнение важного теоретического свойства модели — субаддитивности маржи. Полученные результаты подтверждают целесообразность применения предложенной методологии центральным контрагентом для маржирования и урегулирования дефицита маржи при помощи фьючерсных коррекций. На модельном примере иллюстрируется практическая ценность свойства субаддитивности.

**Ключевые слова:** центральный контрагент, портфельное маржирование, опцион, фьючерс, уравнения Беллмана–Айзекса, константы Липшица, численный эксперимент, имитационное моделирование.

**Классификация JEL:** C61, C63, G23.

**DOI:** 10.31857/S042473880017501-0

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Долматов А.С. (2007). Математические методы риск-менеджмента. М.: Экзамен.
- Смирнов С.Н., Полиматиди И.В. (2021). Гарантированный детерминистский подход к маржированию на срочном рынке // *Экономика и математические методы*. Т. 57. № 2. С. 96–105.
- Bernhard P., Engwerda J.C., Roorda B. et al. (2013). *The interval market model in mathematical finance: Game-theoretic methods*. New York: Springer.
- Bielecki T.R., Cialenco I., Feng S. (2018). *A dynamic model of central counterparty risk*. arXiv: 1803.02012 [q-fin.RM]
- Black F., Scholes M. (1973). The pricing of options and corporate liabilities. *Journal of Political Economy*, 81, 3, 637–654.
- Black F. (1976). The pricing of commodity contracts. *Journal of Financial Economics*, 3, 167–179.
- Coffman Jr.E.G., Matsypura D., Timkovsky V.G. (2010). Strategy vs risk in margining portfolios of options. *Quarterly Journal of Operations Research*, 8, 375–386.
- Cox J.C., Ross S.A., Rubinstein M. (1979). Option pricing: A simplified approach. *Journal of Financial Economics*, 7, 3, 229–263.
- Eldor R., Hauser S., Yaari U. (2011). Safer margins for option trading: How accuracy promotes efficiency. *Multinational Finance Journal*, 15, 3–4, 217–234.
- Faruqui U., Huang W., Takáts E. (2018). Clearing risks in OTC derivatives markets: The CCP-bank nexus. *BIS Quarterly Review December*, 73–90.
- Ghamami S. (2015). Static models of central counterparty risk. *International Journal of Financial Engineering*, 2, 1–36.
- Peters H., Wakker P. (1986). Convex functions on non-convex domains. *Economics Letters*, 22, 2, 251–255.
- Schachermayer W., Teichmann J. (2008). How close are the option pricing formulas of Bachelier and Black Merton–Scholes? *Math. Finance*, 18, 1, 155–170.

**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 (eds.) *“Frontiers of Dynamic Games”*. New York: Springer, 267–288.

\*\*\*

Степанян И. В., Чирков М. А. **Исследование возможностей бартерных цепей на основе децентрализованных технологий** *Экономика и математические методы*, 2021, 57 (4), с. 88–95.

**И.В. Степанян,**

*Институт машиноведения им. А.А. Благонравова РАН, Москва;*

*e-mail: neurocomp.pro@gmail.com*

**М.А. Чирков,**

*МГУ им. М.В. Ломоносова, Москва; e-mail: mospil@mail.ru*

*Авторы выражают благодарность за обсуждения и идеи Игоря Сидорчука, Олега Соколова, Игоря Пронина, Константина Лапшина и Антона Алипова.*

**Аннотация.** Цель данной работы — анализ возможностей автоматизированных бартерных цепей на основе децентрализованных технологий — распределенных баз данных и пиринговых сетей. В качестве примера рассматриваются технологии блокчейна. Изложена концепция так называемой Игры, представляющей собой системообразующую платформу автоматизированных бартерных цепей для эффективного взаимодействия между участниками экономических процессов (игроками), направленную на развитие и приобретение достатка каждым участником, а также раскрытия его творческого и личностного потенциала. В результате анализа определена функция эквивалента в обмене без денег и сделан вывод о возможности создания распределенного института наставничества, где каждый талант будет брать себе подмастерьев и отвечать за их развитие. Исследованы вопросы обобщения финансовой парадигмы при переходе на новый общественно-экономический технологический уклад путем изменения культурных установок на модель эффективного целевого использования ресурсов в количестве, необходимом для раскрытия творческого потенциала каждого игрока, и в объеме, необходимом для его личного ощущения счастья и гармонии с самим собой, окружающим обществом и природой (симбиотический, экологический, системный подходы). Программная платформа в рамках описанной концепции позволит достичь высокого уровня автоматизации с максимальной надежностью и гарантией защищенности сделок. Технологии программной коммутации, виртуализации сетей с обеспечением пиринговых соединений между пользователями, устройствами и приложениями позволяют реализовать предложенную децентрализованную микросервисную архитектуру с помощью программного обеспечения с открытым исходным кодом. Представленная концепция предлагается как основа для обеспечения устойчивого развития общества за счет перенаправления ресурсов на гармоничное устойчивое развитие и взаимодействие между человеком и природой, формирование экоцентричного общественного сознания, обуславливающего этическое отношение человека к биосфере Земли, флоре и фауне.

**Ключевые слова:** бартер, децентрализованные системы, блокчейн, устойчивое развитие, экономические отношения, человек, общество.

**Классификация JEL:** P11, D13, D51.

**DOI:** 10.31857/S042473880017500-9

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Еремченко Е., Тикунов В., Никонов О., Мороз В., Массель Л., Захарова А. и др. (2017). Цифровая Земля и цифровая экономика // *Geocontext*. № 5. С. 40–54.

Маркс К. (2017). *Капитал*. Том первый. М.: Литрес.

Bashir I. (2018). *Mastering Blockchain*. 2 ed. Birmingham: Packt Publishing. ISBN: 9781788839044.

- Kogias D.G., Leligou H.C., Xevgenis M., Polychronaki M., Katsadouros E., Loukas G., Patrikakis C.Z.** (2019). Toward a blockchain-enabled crowdsourcing platform. *IT Professional*, 21(5), 18–25. DOI: 10.1109/MITP.2019.292950
- Li X., Hsieh J.J. Po-An, Rai A.** (2013). Motivational differences across post-acceptance information system usage behaviors: An investigation in the business intelligence systems context. *Information Systems Research*, 24, 3, 659–682.
- Narayanan A., Bonneau J., Felten E., Miller A., Goldfeder S.** (2016). *Bitcoin and cryptocurrency technologies: A comprehensive introduction*. Princeton: Princeton University Press. ISBN: 978-0-691-17169-2.
- Odum H.T.** (1983). *Systems ecology. An introduction*. Chichester: Wiley.
- Raustiala K.** (2002). The architecture of international cooperation: Transgovernmental networks and the future of international law. *Virginia Journal of International Law*, 43, 1.
- Swan M.** (2018). Chapter 5. Blockchain for business: Next-generation enterprise artificial intelligence systems. *Advances in Computers*, 111, 121–162.
- Yeoh W., Koronios A.** (2010). Critical success factors for business intelligence systems. *Journal of Computer Information Systems*, 50, 3, 23–32. DOI: 10.1080/08874417.2010.11645404

\*\*\*

Колесник Г. В., Рыбаков М. Б. **Математическая модель совместного использования основных средств предприятий машиностроения** *Экономика и математические методы*, 2021, 57 (4), с. 96–107.

**Г.В. Колесник,**

*Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова, Москва;*

*e-mail: kolesnik.gv@rea.ru*

**М.Б. Рыбаков,**

*АО «Вертолеты России», Москва; e-mail: rybakovmb@gmail.com*

**Аннотация.** Высокая конкуренция на рынках товаров и услуг делает актуальной задачу повышения эффективности использования производственных активов предприятий. Одним из возможных направлений ее решения является совместная эксплуатация активов различными субъектами по мере их необходимости. Особенно активно данное направление начало развиваться в последнее десятилетие благодаря возможностям по агрегированию спроса и предложения и автоматизированному заключению контрактов, предоставляемым современными цифровыми технологиями. Основой построения систем управления производственными активами при совместном их использовании является математическая модель, позволяющая определять оптимальные режимы загрузки активов в целях снижения общей стоимости владения и получения дополнительной операционной прибыли. В статье рассматривается математическая модель многопродуктовой территориально-распределенной производственной системы, отражающая особенности деятельности машиностроительных предприятий и предполагающая возможность совместного пользования основными средствами. Формулируются экономические и социальные критерии эффективности управления основными средствами для максимизации прибыли предприятий, минимизации логистических издержек и простоев. Исследованы оптимальные режимы функционирования системы при данных критериях. Показано, что совместное использование основных средств при определенных условиях позволяет существенно повысить эффективность операционной деятельности предприятий.

**Ключевые слова:** управление активами, основные средства, совместное использование, цифровая платформа, производственно-транспортная задача.

**Классификация JEL:** D24, L23, L64.

**DOI:** 10.31857/S042473880017517-7

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Ахмадиева М.С.** (2017). Краудфинансы, состояние и перспективы развития на современном этапе // *Символ науки*. Т. 1. № 4. С. 22–35.

- Безделов С.А.** (2018). Финансовая цифровизация для стимулирования регионального развития и смягчения санкционных рисков // *Федерализм*. № 2 (90). С. 129–140.
- Бендиков М.А., Мищенко А.В., Солодовников В.В.** (2019). Экономико-математический подход к тактическому планированию цепи поставок географически распределенных промышленных предприятий (на примере угольного холдинга) // *Логистика и управление цепями поставок*. № 3 (92). С. 18–28.
- Волощук С.Д., Колесник Г.В., Невская Е.М.** (2006). Учет нерыночных факторов в оценке стоимости предприятий оборонно-промышленного комплекса. Монография. М.: Центр оборонных проблем АВН.
- Гольштейн Е.Г., Соколов Н.А.** (1997). Декомпозиционный метод решения производственно-транспортных задач // *Экономика и математические методы*. Т. 33. № 1. С. 112–128.
- Львов Д.С., Медницкий В.Г., Медницкий Ю.В., Овсиенко Ю.В.** (1996). Об оценке эффективности функционирования крупномасштабных хозяйственных объектов // *Экономика и математические методы*. Т. 32. Вып. 1. С. 5–18.
- Манилов А.Н.** (2017). Итеративный алгоритм решения производственно-транспортных задач размещения с нелинейной функцией затрат на производство // *Известия СПбГАУ*. № 49. С. 237–244.
- Медницкий В.Г., Фаттахов Р.В., Бушанский С.П.** (2003) Крупномасштабные инвестиционные проекты: Моделирование и экономическая оценка. М.: Наука.
- Платонова Е.Д.** (2019). Исследование генезиса и эволюции концепции шеринговой экономики в зарубежных публикациях (по материалам базы данных Scopus) // *Вестник Евразийской науки*. Т. 11. №1. С. 34–45.
- Попович Л.Г., Дроговоз П.А.** (2009). Организационно-экономическое проектирование интегрированных производственных структур в оборонно-промышленном комплексе РФ // *Аудит и финансовый анализ*. № 1. С. 284–302.
- Роголин Р.С., Нечаев П.В., Плешанов Д.Е., Евдакимова Н.С., Гончаров Е.Д., Максименко В.И.** (2018). Обобщенная оптимизационная задача производственно-транспортных процессов на предприятии // *Прикладная информатика*. Т. 13. № 6 (78). С. 133–141.
- Селезнева И.Е., Клочков В.В.** (2020). Проблемы принятия решений в сфере инновационного развития российской высокотехнологичной промышленности // *Дружковский вестник*. № 2 (34). С. 89–106.
- Селезнева И.Е.** (2020). Модели управления конкуренцией в высокотехнологичных отраслях промышленности. Монография. М.: Ин-т проблем управления РАН.
- Уринцов А.И., Староверова О.В., Свиридова Е.С.** (2019). Перспективные digital-тренды и их влияние на развитие цифровой экономики // *Вестник Московского университета МВД России*. № 4. С. 268–272. DOI: 10.24411/2073-0454-2019-10237
- Шмелева А.Н., Безделов С.А., Рыбаков М.Б.** (2020). Перспективы развития шеринговой экономики в России // *Компетентность*. № 7. С. 4–10.
- Юдин Д.Б., Гольштейн Е.Г.** (2010). Задачи и методы линейного программирования. Задачи транспортного типа. М.: URSS.
- Baines T.S., Lightfoot H.W., Benedettini O., Kay J.M.** (2009) The servitization of manufacturing: A review of literature and reflection on future challenges. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 20 (5), 547–567. DOI: 10.1108/17410380910960984.
- Belk R.** (2014). You are what you can access: Sharing and collaborative consumption online. *Journal of Business Research*, 67 (8), 1595–1600. DOI: 10.1016/j.jbusres.2013.10.001
- Bettoni A., Barni A., Sorlini M., Menato S., Giorgetti P., Landolfi G.** (2018). Multi-sided digital manufacturing platform supporting exchange of unused company potential. *IEEE International Conference on Engineering, Technology and Innovation (ICE/ITMC)*, 1–9. DOI: 10.1109/ICE.2018.8436294
- Cheng M.** (2016) Sharing economy: A review and agenda for future research. *International Journal of Hospitality Management*, 57, 60–70. DOI: 10.1016/j.ijhm.2016.06.003/
- Ferran V.-H., Bustinza O.F., Parry G., Georgantzis N.** (2017). Servitization, digitization and supply chain interdependency. *Industrial Marketing Management*, 60, 69–81. DOI: 10.1016/j.indmarman.2016.06.013
- Mair J., Reischauer G.** (2017). Capturing the dynamics of the sharing economy: Institutional research on the plural forms and practices of sharing economy organizations. *Technological Forecasting and Social Change*, 125 (C), 11–20. DOI: 10.1016/j.techfore.2017.05.023

- Muñoz P., Cohen B.** (2017). Mapping out the sharing economy: A configurational approach to sharing business modeling. *Technological Forecasting and Social Change*, 125 (C), 21–37. DOI: 10.1016/j.techfore.2017.03.035
- Scaraboto D.** (2015). Selling, sharing, and everything in between: The hybrid economies of collaborative networks. *Journal Consumer Research*, 42, 1, 152-176. DOI: 10.1093/jcr/ucv004
- Silva H.D., Soares A.L., Bettoni A., Barni A., Albertario S.** (2019). A digital platform architecture to support multi-dimensional surplus capacity sharing. *Collaborative Networks and Digital Transformation. PRO-VE 2019. IFIP Advances in Information and Communication Technology*, 568. DOI: 10.1007/978-3-030-28464-0\_28
- Vandermerwe S., Rada J.** (1988). Servitization of business: Adding value by adding services. *European Management Journal*, 6 (4), 314–324. DOI: 10.1016/0263-2373(88)90033-3

\*\*\*

Лесик И. А., Перевозчиков А. Г. **Динамическая модель рынка разработки программного обеспечения на основе задачи о назначении на узкие места** *Экономика и математические методы*, 2021, 57 (4), с. 108–116.

**И.А. Лесик,**

*НПО «РусБИТех», Москва; e-mail: lesik56@mail.ru*

**А.Г. Перевозчиков,**

*НПО «РусБИТех», Москва; e-mail: pere501@yandex.ru*

**Аннотация.** Предлагается постановка дискретной динамической модели рынка программного обеспечения (РПО) на базе задачи на узкие места о назначении (УМН). Такую постановку можно получить, если отказаться от целочисленности элементов матрицы назначения и обойтись без вариационной постановки внутренней задачи определения равновесных цен, основанной на теореме Дебре. Функции изменения фазовых координат можно взять выпуклыми и не учитывать постоянные затраты при каждом переключении управления. Имея динамическое расширение задачи УМН, можно определить дополнительную прибыль транспортной системы за счет привлечения фьючерсов. В статье получены формулы для компонентов градиента показателя. Это позволяет организовать градиентный метод решения динамической задачи УМН. Приводится приближенный алгоритм и модельный пример его использования для решения динамического расширения задачи УМН. Он основан на решении статической задачи с увеличением на единицу тех элементов матрицы эффективности, которые совпадают с соответствующими элементами матрицы оптимальных назначений, если отказаться от целочисленности матрицы назначений. Это эквивалентно рандомизации задачи о назначении с определенными вероятностями, что позволяет найти погрешность приближенного алгоритма путем сравнения с точным решением, полученным градиентным методом при достаточно больших значениях штрафных констант.

**Ключевые слова:** динамическая задача на узкие места о назначении, фазовые ограничения, метод штрафных функций, функция Гамильтона–Понтрягина, сопряженная система, компоненты градиента, градиентный метод, приближенный алгоритм.

**Классификация JEL:** O12, C51.

**DOI:** 10.31857/S042473880017518-8

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Ашманов С.А.** (1981). Линейное программирование. М.: Наука.
- Васильев Ф.П.** (1981). Методы решения экстремальных задач. М.: Наука.
- Васин А.А., Григорьева О.М., Лесик И.А.** (2017). Синтез транспортной системы многоузлового конкурентного рынка с переменным спросом. В сб.: *Прикладная математика и информатика: Труды факультета ВМК МГУ им. М.В. Ломоносова*. № 55. С. 74–90.
- Васин А.А., Григорьева О.М., Лесик И.А.** (2018). Задача оптимизации транспортной системы энергетического рынка. В сб.: IX Московская международная конференция по

исследованию операций (ORM2018). Труды. А.А. Васин, А.Ф. Измаилов (отв. ред.). С. 247–251.

- Васин А.А., Григорьева О.М., Цыганов Н.И.** (2017). Оптимизация транспортной системы энергетического рынка // *Доклады Академии наук*. Т. 475. № 4. С. 377–381.
- Васин А.А., Морозов В.В.** (2005). Теория игр и модели математической экономики. М.: МАКС Пресс.
- Корбут А.А., Финкильштейн Ю.Ю.** (1969). Дискретное программирование. Д.Б. Юдин (ред.). М.: Наука.
- Лесик И.А., Перевозчиков А.Г.** (2016). Определение оптимальных объемов производства и цен реализации в линейной модели многопродуктовой монополии // *Экономика и математические методы*. Т. 52. № 1. С. 140–148.
- Лесик И.А., Перевозчиков А.Г.** (2020). Динамическая модель инвестиций в научные исследования олигополии // *Экономика и математические методы*. Т. 56. № 2. С. 102–114.
- Макаров В.Л., Рубинов Ф.М.** (1973). Математическая теория экономической динамики и равновесия. М.: Наука.
- Мезоэкономика развития (2011). Г.Б. Клейнер (ред.). М.: Наука.
- Перевозчиков А.Г., Лесик И.А.** (2014). Нестационарная модель инвестиций в основные средства предприятия // *Прикладная математика и информатика. Труды факультета ВМК МГУ имени М.В. Ломоносова*. М.: МАКС Пресс. № 46. С. 76–88.
- Поляк Б.Т.** (1983). Введение в оптимизацию. М.: Наука
- Сергиенко А.М., Симоненко В.П., Симоненко А.В.** (2016). Улучшенный алгоритм назначения для планировщиков заданий в неоднородных распределительных вычислительных системах // *Системні дослідження та інформаційні технології*. № 2. С. 20–35.
- Устюжанина Е.В., Дементьев В.Е., Евсюков С.Г.** (2021). Трансакционные цифровые платформы: задача обеспечения эффективности // *Экономика и математические методы*. Т. 57. № 1. С. 5–18.
- Федоров В.В.** (1979). Численные методы максимина. М.: Наука.
- Форд Л., Фалкерсон Д.** (1966). Потoki в сетях. М.: Мир.
- Debreu G.** (1954). Valuation equilibrium and Pareto optimum. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA*, 40, 588–592.
- Ding X., Wang K., Gibbons P.B., Zhang X.** (2012). BWS: Balanced work stealing for time-sharing multicore. *Proceedings of the 7th ACM European Conference on Computer Systems*. New York: EuroSys, 12, 365–378.

\*\*\*

Скаржинская Е. М., Цуриков В. И. **Лидер по Штакельбергу в модели коллективных действий** *Экономика и математические методы*, 2021, 57 (4), с. 117–128.

**Е.М. Скаржинская,**

*Костромской государственный университет, Кострома; e-mail: yelena.skarzhinsky@gmail.com*

**В.И. Цуриков,**

*Костромская государственная сельскохозяйственная академия, Кострома; e-mail: tsurikov@inbox.ru*

**Аннотация.** В рамках математического моделирования анализируются условия, которые позволяют самоуправляемому коллективу достичь равновесия по Штакельбергу. Предполагается, что члены коллектива индивидуальными усилиями создают общий доход, который затем распределяется в коллективе в соответствии с предварительно установленными долями. Усилия каждого агента положительно влияют на величину предельного дохода усилий любого другого агента. Цель каждого члена коллектива состоит в максимизации собственного индивидуального выигрыша. В рамках модели, построенной на самых общих принципах, показано, что равновесный по Штакельбергу исход оказывается предпочтительным по Парето относительно равновесного по Нэшу. Модель, построенная с использованием функций дохода и издержек частного вида,

позволяет выявить связь между размерами прилагаемых агентами усилий с такими их индивидуальными характеристиками, как доля в доходе, показатель эластичности дохода от усилий агента, оценкой размеров собственных издержек. Установлено, что величина дополнительного выигрыша, обусловленного переходом от равновесия Нэша к равновесию Штакельберга, зависит только от значения показателя эластичности дохода по усилиям лидера и суммы показателей эластичности по усилиям всех членов коллектива. Вводится определение и условия существования в коллективе особенного агента, который в роли лидера по Штакельбергу обеспечивает наибольшее значение индивидуального выигрыша каждого члена коллектива (в том числе собственного). Отсутствие в коллективе особенного агента порождает проблему лидерства по Штакельбергу, обусловленную тем, что каждый член коллектива может получить наибольший выигрыш только в роли последователя.

**Ключевые слова:** коллективные действия, лидер, последователи, равновесие по Нэшу, равновесие по Штакельбергу, эффективность по Парето.

**Классификация JEL:** C02, D23.

**DOI:** 10.31857/S042473880017519-9

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Капелюшников Р.И.** (2010). Множественность институциональных миров: Нобелевская премия по экономике 2009. Препринт WP3/2010/02. Часть 1. М.: НИУ ВШЭ.
- Остром Э.** (2011). Управляя общим: эволюция институтов коллективной деятельности. Пер. с англ. М.: ИРИСЭН, Мысль.
- Скаржинская Е.М., Цуриков В.И.** (2014). К вопросу об эффективности коллективных действий // *Российский журнал менеджмента*. № 3. С. 87–106.
- Скаржинская Е.М., Цуриков В.И.** (2017б). Модель коллективных действий. Часть 2. Лидирующая коалиция // *Экономика и математические методы*. № 4. С. 89–104.
- Скаржинская Е.М., Цуриков В.И.** (2017в). Экономико-математический анализ эффективности принципа «От каждого — по способностям, каждому — по труду» // *Журнал экономической теории*. № 2. С. 110–122.
- Скаржинская Е.М., Цуриков В.И.** (2020). О возможности последовательного приближения к равновесию в коалиционной игре при повторении коллективных действий // *Экономика и математические методы*. № 4. С. 103–115.
- Скоробогатов А.** (2007). Теория организации и модели неполных контрактов // *Вопросы экономики*. № 12. С. 71–95.
- Тироль Ж.** (2000). Рынки и рыночная власть: теория организации промышленности. СПб.: Экономическая школа.
- Фуруботн Э.Г., Рихтер Р.** (2005). Институты и экономическая теория: достижения новой институциональной экономической теории. СПб.: Издательский Дом СПбГУ.
- Харт О.Д.** (2001). Неполные контракты и теория фирмы. В кн.: *Природа фирмы*. М.: Дело. С. 206–236.
- Шаститко А.** (2001). Неполные контракты: проблемы определения и моделирования // *Вопросы экономики*. № 6. С. 80–99.
- Anderson S., Engers M.** (1992). Stackelberg versus Cournot oligopoly equilibrium. *International Journal of Industrial Organization*, 1, 127–135.
- Arbak E., Villeval V.** (2013). Voluntary leadership: Motivation and influence. *Social Choice and Welfare*, 3, 635–662.
- Gächter S, Renner E.** (2018). Leaders as role models and ‘belief managers’ in social dilemmas. *Journal of Economic Behavior & Organization*, 154 (C), 321–334.
- Gervais S., Goldstein I.** (2007). The positive effects of biased self-perceptions in firms. *Review of Finance*, 3, 453–496.
- Grossman S., Hart O.** (1986). The cost and benefits of ownership: A theory of vertical and lateral integration. *Journal of Political Economy*, 4, 691–719.
- Hamilton J., Slutsky S.** (1990). Endogenous timing in duopoly games: Stackelberg or Cournot equilibria. *Games and Economic Behavior*, 2, 29–46.
- Hart O.D., Moore J.** (1988). Incomplete contracts and renegotiation. *Econometrica*, 4, 755–785.
- Hermalin B.** (1998). Toward an economic theory of leadership: Leading by example. *The American Economic Review*, 88, 1188–1206.

- Holmstrom B.** (1982). Moral hazard in teams. *The Bell Journal of Economics*, 2, 324–340.
- Huck S., Rey-Biel P.** (2006). Endogenous leadership in teams. *Journal of Institutional and Theoretical Economics*, 2, 253–261.
- Ino H., Matsumura T.** (2012). How many firms should be leaders? Beneficial concentrations revisited. *International Economic Review*, 4, 1323–1340.
- Julien L.** (2018). Stackelberg games. In: *Handbook of Game Theory and Industrial Organization*, 1, 10, 261–311.
- Kim J.** (2012). Endogenous leadership in incentive contracts. *Journal of Economic Behavior & Organization*, 1, 256–266.
- Linster B.** (1993). Stackelberg rent-seeking. *Public Choice*, 2, 307–321.
- Olson M.** (1965). *The logic of collective action. Public goods and the theory of groups*. Cambridge: Harvard University Press.
- Potters J., Sefton M., Vesterlund L.** (2007). Leading-by-example and signaling in voluntary contribution games: an experimental study. *Economic Theory*, 33, 169–182.
- Préget R., Nguyen-Van P., Willinger M.** (2016). Who are the Voluntary leaders? Experimental evidence from a sequential contribution game. *Theory and Decision*, 4, 581–599.
- Stackelberg H.** (1934). *Marktform und Gleichgewicht*. Wien; Berlin: J. Springer.

\*\*\*