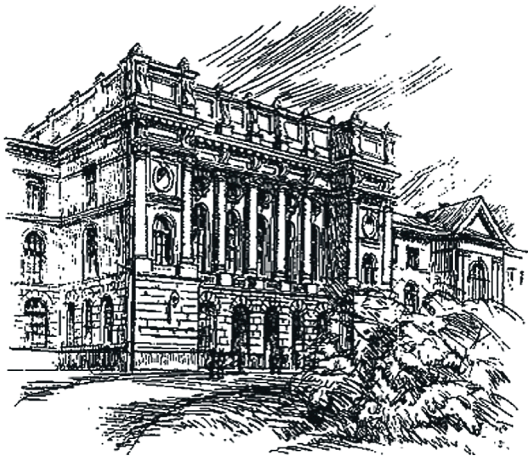
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ВЕДОМОСТИ

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

Экономические науки

Том 11, № 4, 2018

Издательство Политехнического университета
Санкт-Петербург
2018

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ВЕДОМОСТИ САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА. ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

Акаев А.А., иностр. член РАН, д-р физ.-мат. наук, гл. науч. сотрудник Института математических исследований сложных систем МГУ им. М.В. Ломносова (г. Москва); *Окрепилов В.В.* (Санкт-Петербург), академик РАН, д-р экон. наук, профессор; *Елисеева И.И.* (Санкт-Петербург), чл.-корр. РАН, д-р экон. наук, профессор; *Клейнер Г.Б.*, заместитель директора по научной работе Центрального экономико-математического института РАН, чл.-корр. РАН, д-р экон. наук, профессор; *Глухов В.В.*, руководитель административного аппарата ректора Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого, д-р экон. наук, профессор.

МЕЖДУНАРОДНЫЙ РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

Барабанер Ханон, проректор Эстонского университета прикладных наук по предпринимательству, д-р экон. наук, профессор (г. Таллинн, Эстония); *Беккер Йорг*, проректор по стратегическому планированию и контролю качества Вестфальского университета им. Вильгельма, профессор (г. Мюнстер, Германия); *Дамари Рой*, Insam (Швейцария); *Диманш Фредерик*, Высшая бизнес-школа (г. Ницца, Франция); *Ергер Юргин*, Университет Регенсбурга, д-р наук, профессор (Германия); *Канкаанранта Мария*, Университет Оулу (Финляндия); *Квинт В.Л.,* иностр. член РАН, д-р экон. наук, профессор (США); *Томич Радован*, Высшая деловая школа (г. Нови Сад, Сербия); *Тшцелинский Стефан*, проректор по непрерывному образованию Технологического университета (г. Познань, Польша); *Марко Ван Гелдерен*, VU Университет Амстердама (Нидерланды); *Азимов П.Х.*, начальник международного управления Таджикского гос. технического университета им. акад. М.С. Осими, канд. экон. наук, доцент; *Колос Е.А.*, профессор кафедры, Восточно-Казахстанский гос. технический университет им. Д. Серикбаева, д-р экон. наук, профессор; *Нехорошева Л.Н.*, Белорусский гос. экономический университет, д-р экон. наук, профессор.

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Главный редактор – *Глухов В.В.*, руководитель административного аппарата ректора Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого, д-р экон. наук, профессор.

Заместитель главного редактора – *Бабкин А.В.*, главный научный редактор, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, д-р экон. наук, профессор.

Басарева В.Г., ст. науч. сотрудник Института экономики и организации промышленного производства СО РАН, д-р экон. наук, профессор (г. Новосибирск); *Булатова Н.Н.*, Восточно-Сибирский гос. университет технологий и управления (г. Улан-Удэ), д-р экон. наук, профессор; *Буркальцева Д.Д.*, профессор Крымского федерального университета им. В.И. Вернадского, доцент; *Бухвальд Е.М.*, заведующий центром Института экономики РАН, д-р экон. наук, профессор (г. Москва); *Егоров Н.Е.*, гл. науч. сотрудник НИИ региональной экономики Севера Северо-Восточного федерального университета, канд. физ.-мат. наук, доцент (г. Якутск); *Качалов Р.М.*, заведующий лабораторией издательской и маркетинговой деятельности отделения теоретической экономики и математических исследований ЦЭМИ РАН (г. Москва), д-р экон. наук, профессор; *Кобзев В.В.*, заведующий кафедрой, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, д-р экон. наук, профессор; *Козлов А.В.*, заведующий кафедрой, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, д-р экон. наук, профессор; *Малышев Е.А.*, заведующий кафедрой, Забайкальский гос. университет (г. Чита), д-р экон. наук, профессор; *Мерзликина Г.С.,* заведующий кафедрой, Волгоградский гос. технический университет (г. Волгоград), д-р экон. наук, профессор; *Пшеничников В.В.,* Воронежский гос. аграрный университет им. Императора Петра I (г. Воронеж), канд. экон. наук, доцент; *Сафиуллин А.Р.*, заведующий кафедрой, Казанский (Приволжский) федеральный университет (г. Казань), д-р экон. наук, профессор; *Чупров С.В.*, профессор Байкальского гос. университета, д-р экон. наук, профессор (г. Иркутск); *Шичков А.Н.*, заведующий кафедрой, Вологодский гос. университет, д-р экон. наук, профессор; *Юдина Т.Н.*, ст. науч. сотрудник Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова (г. Москва), д-р экон. наук.

Журнал с 2002 года входит в Перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, где публикуются основные результаты диссертаций на соискание ученой степени доктора и кандидата наук.

Сведения о публикациях представлены в Реферативном журнале ВИНИТИ РАН, в международной справочной системе «Ulrich`s Periodical Directory».

С 2008 года выпускался в составе сериального периодического издания «Научно-технические ведомости СПбГПУ». ISSN 1994-2354.

Подписной индекс **36637** в объединенном каталоге «Пресса России».

Журнал зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор). Свидетельство о регистрации ПИ № ФС77-52146 от 11 декабря 2012 г.

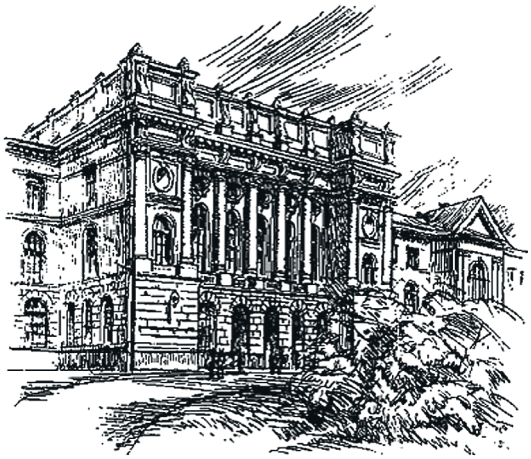
Журнал включен в базу данных «Российский индекс научного цитирования» (РИНЦ), размещенную на платформе Научной электронной библиотеки на сайте http://www.elibrary.ru

При распечатке материалов ссылка на журнал обязательна.

Точка зрения редакции может не совпадать с мнением авторов статей.

© Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2018

MINISTRY OF SCIENCE AND HIGHER EDUCATION OF THE RUSSIAN FEDERATION



ST. PETERSBURG STATE POLYTECHNICAL UNIVERSITY JOURNAL

Economics

Vol. 11, No. 4, 2018

Polytechnical University Publishing House
Saint Petersburg
2018

ST. PETERSBURG STATE POLYTECHNICAL UNIVERSITY JOURNAL. ECONOMICS

EDITORIAL COUNCIL

A.A. Akaev – foreign member of the Russian Academy of Sciences, Dr.Sc. (phys.-math.);
V.V. Okrepilov – full member of the Russian Academy of Sciences;
I.I. Eliseeva – corresponding member of the Russian Academy of Sciences;
G.B. Kleiner – corresponding member of the Russian Academy of Sciences;
V.V. Glukhov – Dr.Sc. (econ.), prof.

INTERNATIONAL EDITORIAL COUNCIL

Hanon Barabaner – Dr.Sc. (econ.), prof. (Estonia);
Jцrg Becker – Dr.Sc., prof. (Germany);
Roy Damary – INSAM, Geneva (Switzerland);
Frederic Dimanche – SKEMA Business School, Nice (France);
Jürgen Jerger – Dr.Sc., prof. University of Regensburg (Germany)
Marja Kankaanranta – Adjunct prof. University of Oulu (Finland);
V.L. Kvint – foreign member of the Russian Academy of Sciences (USA);
Tomic Radovan – Dr.Sc., prof. Novi Sad Business School (Serbia);
Stefan Trzcielinski – Dr.Sc. (econ.), prof. (Poland);
Marco van Gelderen – PhD, VU University Amsterdam (Netherlands);
P.H. Azimov – Assoc. Prof. Dr., PhD (Tajikistan);
E.A. Kolos – Dr.Sc. (econ.), prof. (Kazakhstan);
L.N. Nehorosheva – Dr.Sc. (econ.), prof. (Byelorussia).

EDITORIAL BOARD

V.V. Gluhov – Dr.Sc. (econ.), prof., head of the editorial board;
A.V. Babkin – Dr.Sc. (econ.), prof., deputy head of the editorial board;
V.G. Basareva – Dr.Sc. (econ.), prof.;
N.N. Bulatova - Dr.Sc. (econ.), prof.;
E.M. Buhval'd – Dr.Sc. (econ.), prof.;
N.E. Egorov – Assoc. Prof. Dr.;
R.M. Kachalov – Dr.Sc. (econ.), prof.;
V.V. Kobzev – Dr.Sc. (econ.), prof.;
A.V. Kozlov – Dr.Sc. (econ.), prof.;
E.A. Malyshev – Dr.Sc. (econ.), prof.;
G.S. Merzlikina – Dr.Sc. (econ.), prof.;
V.V. Pshenichnikov – Assoc. Prof. Dr.;
T.A. Salimova – Dr.Sc. (phys.-math.), prof.;
S.V. Chuprov - Dr.Sc. (econ.), prof.;
A.N. Shichkov – Dr.Sc. (econ.), prof.;
T.N. Yudina – Dr.Sc. (econ.).

The journal is included in the List of Leading Peer-Reviewed Scientific Journals and other editions to publish major findings of PhD theses for the research degrees of Doctor of Sciences and Candidate of Sciences.

The publications are presented in the VINITI RAS Abstract Journal and Ulrich's Periodical Directory International Database.

The journal was published since 2008 as part of the periodical edition Nauchno-tekhnicheskie vedomosti SPbGPU (ISSN 1994-2354)

Subscription index **36637** in the "Press of Russia" Joint Catalogue.

The journal is registered with the Federal Service for Supervision in the Sphere of Telecom, Information Technologies and Mass Communications (ROSKOMNADZOR). Certificate ПИ № ФС77-52146 issued December 11, 2012

The journal is on the Russian Science Citation Index (RSCI) data base

© Scientific Electronic Library (http://elibrary.ru/).

No part of this publication may be reproduced without clear reference to the source.

The views of the authors can contradict the views of the Editorial Board.

© Peter the Great Saint-Petersburg Polytechnic University, 2018

Содержание

Стратегическое планирование и развитие экономических систем

Никонова А.А. Стратегия как комплекс соответствий в задаче создания цифровой экономики 9

Писарева О.М. Измерение эффективности реализации решений и деятельности участников стратегического планирования в условиях цифровой трансформации 24

Палаш С.В. Институты развития как инструменты управления структурными изменениями в промышленности Российской Федерации 40

Пономарева С.В., Хачатурян А.А., Мельникова А.С. Влияние цифровизации и индустриализации на планирование активов и научно-технологическое развитие производственно-экономической системы Российской Федерации 60

Биджоян Д.С., Богданова Т.К., Неклюдов Д.Ю. Оценка надежности банка как объекта инвестирования 70

Цифровая экономика: теория и практика

Машунин Ю.К., Машунин К.Ю. Стратегическое и инновационное развитие кластера на базе цифровой экономики 85

Устинова Л.Н. Управление продвижением новых разработок на основе цифровых технологий 100

Никонов А.А., Стельмашонок Е.В. Анализ внедрения современных цифровых технологий в финансовой сфере 111

Одинцова Т.М., Рура О.В. Развитие видов, объектов и методов бухгалтерского учета в условиях цифровой экономики и информационного общества 120

Теоретические основы экономики и управления

Мантуров Д.В. Устойчивый экономический рост: аспекты гармонизации промышленной и экологической политики России 132

Бабкин А.В., Байков Е.А. Коллаборация промышленных и творческих кластеров в экономике: сущность, формы, особенности 141

Ильясов Р.Х. Сплайн-моделирование и анализ взаимосвязей в экономике при возможном наличии точек переключения регрессии 165

Региональная и отраслевая экономика

Бурдакова Г.И., Бянкин А.С., Вахрушева В.О. Исследование кластерных инициатив в регионе опережающего развития 176

Борщ Л.М., Герасимова С.В. Пространственная модель инновационного технологического регионального развития 185

Кулибанова В.В., Приходько А.Н., Тэор Т.Р. Факторы повышения конкурентной привлекательности мегаполиса для молодежной миграции 200

Ратнер С.В., Иосифов В.В. Сравнительный анализ конкурирующих инновационных технологий наземного автотранспорта по эколого-экономическим показателям 212

Ломаченко Т.И., Кокодей Т.А. Разработка обобщенного индекса развития геополитического региона 222

Экономика и менеджмент предприятий и кластеров

Титов В.В., Безмельницын Д.А. Промышленный кластер как основа платформы оптимизации стратегического управления развитием высокотехнологичного бизнеса 230

Широ М.С. Структурно-функциональные характеристики информационно-телекоммуникационной компоненты инновационного кластера 242

Давлятова М.А., Стародубцев Ю.И. Алгоритм определения параметров инновационного развития предприятий связи 251

Лейман Е.Н., Лозенко В.К. Принципы, цели и особенности формирования механизма управления стоимостью имущественного комплекса организации 263

Черкасова В.А., Ульянова В.И. Зависят ли запасы денежных средств российских компаний от неопределенности в экономической политике? 272

Contents

Strategic planning of the development of economic systems

Nikonova A.A. A strategy as a set of the requirements compliance in the task of creating the digital economy 9

Pisareva O.M. Measuring the efficiency of decision implementaion and activities of participants of strategic planning in digital transformation 24

Palash S.V. Development institutions as instruments for managing structural change in industry of the Russian Federation 40

Ponomareva S.V., Khachaturyan A.A., Melnikova A.S. Impact of digitalization and industrialization on asset planning and scientific and technological development of the production and economic system of the Russian Federation 60

Bidzhoyan D.S., Bogdanova T.K., Nekludov D.Yu. Evaluation of the bank's reliability as an investment object 70

Digital economy: theory and practice

Mashunin Yu.K., Mashunin K.Yu. Strategic and innovative development of the cluster based on the digital economy 85

Ustinova L.N. Managing the promotion of new developments based on digital technologies 100

Nikonov A.A., Stelmashonok E.V. Analysis of modern digital technologies' implementation in the financial sphere 111

Odintsova T.M., Rura O.V. Development of types, objects and methods of accounting in the digital economy and information society 120

Theoretical foundations of economics and management

Maznturov D.V. Sustainable economic growth: aspects of harmonization of industrial and environmental policies of the Russian Federation 132

Babkin A.V., Baykov E.A. Collaboration of industrial and creative clusters in economy: essence, forms, features 141

Ilyasov R.H. Spline-modeling and analysis of interactions in the economy with the possible presence of switching points of regression 165

Regional and branch economy

Burdakova G.I., Byankin A.S., Vakhrusheva V.O. Study of cluster initiatives in an advanced development region 176

Borshch L.M., Gerasimova S.V. Spatial model of innovative technological regional development 185

Kulibanova V.V., Prikhodko A.N., Teor T.R. Factors of improving the competitive attractiveness of metropolitan areas for youth migration 200

Ratner S.V., Iosifov V.V. Comparative analysis of competing innovative technologies of land vehicles with respect to environmental and economic indicators 212

Lomachenko T.I., Kokodey T.A. Developing the generalized indicator of geopolitical region development 222

Economy and management of the enterprise and clusters

Titov V.V., Bezmelnitsyn D.A. Industrial cluster as the platform of optimization for strategic management of development of high-tech business 230

Shiro M.S. Structural and functional characteristics of the it components of the innovation cluster 242

Davliatova M.A., Starodubcev Yu.I. Algorithm for determination of innovative development parameters of telecommunication enterprises 251

Leiman E.N., Lozenko V.K. Principles, objectives and features of the formation of a mechanism for managing the value of the property complex of the organization 263

Cherkasova V.A., Ulianova V.I. Cash holdings of russian companies and the uncertainty in economic policy 272

DOI: 10.18721/JE.11401
УДК 338.24

СТРАТЕГИЯ КАК КОМПЛЕКС СООТВЕТСТВИЙ В ЗАДАЧЕ СОЗДАНИЯ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ

А.А. Никонова

Центральный экономико-математический институт Российской академии наук,
г. Москва, Российская Федерация

Исследованы методологические вопросы стратегического планирования и управления, которые составляют в России критическую проблему разработки национальных стратегий, т. е. принятия решений, имеющих долговременные необратимые последствия для экономики и социума. Изъяны стратегий обусловлены, прежде всего, неверными теоретическими предпосылками и подходами к формированию стратегии и механизмов реализации. Неполнота, нецелостность и другие недостатки стратегий препятствуют достижению стратегических целей. Стремительные мировые научно-технические сдвиги обостряют проблему конкурентоспособности национальной экономики, ее звеньев. Стремительное внедрение цифровых технологий создает, с одной стороны, определенную неустойчивость, с другой – возможность технологического подъема в широком спектре видов экономической деятельности при условии правильной реакции со стороны субъектов управления. Сформулированы базовые требования к стратегии в виде нескольких групп соответствий. Во-первых, соответствие стратегии эволюции управляемого объекта, в качестве которого рассматривается социально-экономическая система на разных уровнях иерархии. Во-вторых, соответствие предпочтениям основных экономических агентов, согласование их интересов между собой. В-третьих, соответствие стратегии институциональным, социокультурным и другим особенностям, формальным и неформальным правилам поведения, традициям, нормам и т. д. В целом необходимо соответствие стратегии внешним и внутренним условиям и факторам принятия решений с учетом динамики. В четвертых, соответствие между субъектом и объектом управления, а также соответствие задач и организационно-экономических механизмов управления. Организационные барьеры заметно тормозят продвижение России в сфере новейших технологий. Приведены результаты сравнительного анализа DARPA с отечественными аналогами. Показано, что все типы соответствий могут быть достигнуты в рамках применения системной теории экономики. Системная теория синтезирует эволюционную, институциональную, неоклассическую, отношенческую и другие известные теории, поэтому позволяет получить многоаспектное, целостное описание изучаемого объекта в изменчивой среде. Системные оценки потенциала технологического развития помогают спроектировать образ будущего, принимая во внимание существенные факторы, а также предпочтения заинтересованных сторон. Ориентиры создания цифровой экономики задают ряд критических препятствий для современной России. Многие из них могут быть преодолены при помощи системных принципов стратегического планирования и управления. С этой целью мы разрабатываем специальные модели и методы, в частности итеративного процесса построения стратегии. Сделан вывод о необходимости и целесообразности создания и развития инновационных экосистем (ИЭС), так как именно они наиболее полно соответствуют требованиям экономики, основанной на знаниях и тесных контактах акторов. В приведенной схеме ИЭС акцентирована значимость особой инновационной культуры, способствующей трансферу знаний и технологий и вместе с этим формирующейся под влиянием цифровизации, содействующей росту интерактивности игроков. Именно концепция ИЭС реализует системный подход к установлению и развитию нового уклада экономики. Стратегии, отвечающие соответствующим системным требованиям, будут подталкивать развитие ИЭС на разных уровнях иерархии. Представляются чрезвычайно перспективными дальнейшие исследования в этом направлении.

Ключевые слова: социально-экономическая система, стратегическое планирование и управление, научно-технологическое развитие, знания, системная теория экономики

Ссылка при цитировании: Никонова А.А. Стратегия как комплекс соответствий в задаче создания цифровой экономики // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2018. Т. 11, № 4. С. 9–23. DOI: 10.18721/JE.11401

* В данном разделе представлены материалы лучших докладов на секциях Симпозиума «Стратегическое планирование и развитие предприятий», проведенного ЦЭМИ РАН 10–11 апреля 2018 г. Журнал «Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки» с 2014 года выступает информационным партнером организационного комитета конференции.

A STRATEGY AS A SET OF THE REQUIREMENTS COMPLIANCE IN THE TASK OF CREATING THE DIGITAL ECONOMY

A.A. Nikonova

Central Economics and Mathematics Institute of Russian Academy of Science, Moscow, Russian Federation

The article examines the methodological issues of strategic planning and governance. They constitute the critical challenges in the field of constructing national strategies in Russia, i.e., of decision-making with long-term irreversible consequences for the economy and society as a whole. Flawed strategies are determined, above all, by incorrect theoretical backgrounds and approaches to forming strategies and mechanisms for their implementation. Lack of completeness and integrity as well as other shortcomings of the strategies do not allow to achieve strategic objectives. The rapid paces of global scientific and technological development aggravate the problem of competitiveness of the national economy and its units. The speedy introduction of digital technologies creates, on the one hand, some volatility, and on the other hand, the ability to fast technology upgrade in a wide range of economic activities, provided the correct response from the control side. In this regard, basic requirements for a strategy were formulated in the article in the form of several groups of compliance. The first is compliance with the evolution of the controlled object, which is examined as a socio-economic system at different hierarchical levels. The second is compliance with the preferences of main economic agents, as well as reconciling their interests. Thirdly, a strategy should be in compliance with the institutional, socio-cultural and other specificities, the formal and informal rules of stakeholders' behavior, traditions, norms, etc. In general, the strategy must meet the external and internal conditions and factors of decision-making taking dynamics into account. Fourth, there should be correspondence between subject and object, as well as agreement between strategy tasks and the organizational and economic governance mechanisms. Organizational barriers markedly impede Russia's advance in the field of emerging technologies. In this regard, the results of DARPA's comparative analysis with Russian counterparts are presented. As we showed, all types of compliances can be achieved through the application of systematic economic theory. Indeed, it synthesizes the evolutionary, institutional, neoclassical, agent and all other known theories, so it allows to obtain a multidimensional, coherent description of an object studied in a changing environment. Systemic assessment of the capacity of technological development helps to design the image of the future, taking into account significant factors, as well as the preferences of stakeholders. Objectives to create the digital economy create a series of critical obstacles for contemporary Russia. Many of them can be overcome with the help of systemic principles of strategic planning and governance; for this purpose we have developed special models and methods. In particular, a fragment of the scheme for the iterative process of constructing a strategy is presented in the article. In the context of the discussion of modern science and technology trends, we concluded that innovation ecosystems should be established and developed, because they match most closely the requirements of the economy based on knowledge and multiplicative contacts between actors. The importance of a special innovation culture is stressed in the innovation ecosystem diagram presented in the paper. Innovation culture promotes the transfer of knowledge and technology; this culture is formed under the influence of digitalization, conducive to growth of interactivity of the actors. It is the innovation ecosystem concept which implements the systemic approach to establishing and developing a new economic system. Strategies which meet the system requirements encourage the development of the innovation ecosystem at different levels of economic hierarchy. In this regard, further research in this direction appears to be extremely promising.

Keywords: socio-economic system, strategic planning and governance, science-technological development, knowledge, system economic theory

Citation: A.A. Nikonova, A strategy as a set of the requirements compliance in the task of creating the digital economy, St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics, 11 (4) (2018) 9–23. DOI: 10.18721/JE.11401

Введение. Ориентирование национальных стратегий и государственных программ на распространение электронных технологий рассматривается Правительством РФ как ответ на глобальные вызовы массовой цифровизации экономики и общества и одновременно с этим как способ вывода страны на траекторию конкурентоспособного развития за счет несырьевых источников. Однако существенными преградами на этом пути выступают методологические ловушки стратегического планирования и управления, которые сводят на нет немалые затраты сил, времени и ресурсов, привлекаемых для реализации стратегических решений, неадекватных потенциалу научно-технологического развития национальной экономики.

В связи с этим с целью улучшения качества стратегий следует определить требования к механизмам формирования и корректировки с позиций такой экономической теории, которая способна описать предмет и объект стратегического планирования и управления, т. е. характер общественного развития, особенности и свойства экономики и ее звеньев, ситуацию, в которой принимаются решения, и динамику изменения внутренних и внешних условий и факторов. Формулированию таких требований способствует идентификация нескольких групп соответствий как атрибутов научно обоснованной стратегии. Одна из ключевых причин нарушения практически всех анализируемых соответствий в России состоит в том, что на практике объект стратегического планирования и управления, экономика, не рассматривается как сложная социально-экономическая система. Это происходит от того, что формирование стратегии осуществляется с позиций непригодной экономической теории. В результате стратегия оказывается нецелостной и неполной, а заложенные механизмы реализации не приводят к цели: намеченные целевые значения не достигаются. К примеру, контрольные целевые показатели стратегии научно-технологического развития России до 2020 г. «Инновационная Россия – 2020» выполнены, в основном, только по публикациям (какой ценой, хорошо известно в научном сообществе).

Согласно принципам развиваемой в ЦЭМИ РАН системной теории экономики, представленным в [8, 10, 11] и других трудах Г.Б. Клейнера и его школы, выделим несколько групп соответствий, способствующих реалистичности, целостности и полноте стратегии и механизмов ее реализации в специфических условиях быстро меняющейся среды и массового внедрения цифровых технологий во все сферы жизни экономики и общества.

Методика и результаты исследования.

Системные соответствия

Непременным условием целостности, полноты, сбалансированности стратегии выступает комплекс определенных соответствий – как к содержанию стратегии и способам управления изменениями, так и к самому процессу их разработки, который в значительной степени влияет на качество стратегических решений.

1. Соответствие стратегии закономерностям общественного развития. В частности, экономического, научно-технологического, социального развития, в конкретно историческом и глобальном масштабах. В трудах В.Е. Дементьева [5, 6] прослежена зависимость темпов и качества развития инноваций от стадий экономического цикла. Как отмечено в [6, 7] и других исследованиях, это требует соответствующих вариаций направлений и механизмов государственной инновационной политики. Такое соответствие прослеживает эволюционная теория экономики. Фокусирование на исторических факторах способствует усилению преемственности стратегии, тесной связи с прошлыми стратегиями и проектами. В современной отечественной практике стратегического планирования понятия «эшелонирование стратегий и программ» нет в принципе. Понятно, что изменение целей обусловлено внутренней и внешней динамикой, однако кардинальное переориентирование такой инерционной социально-экономической системы, как российская, влечет ряд последствий в виде излишних затрат, нереализованных планов и проектов. Так, от прежней постановки стратегических целей роста ВВП в 2 раза при помощи роста инвестиций, инноваций и других факторов мы перешли к целям повышения качества жизни, пространственного развития, конкурентоспособности и безопасности, создания экономики знаний и цифровой экономики[1]. Безусловно, это магистральный путь

[1] Стратегия научно-технологического развития РФ. Утв. Указом Президента РФ № 642 от 01.12.2016 г., п. 28–29, 36. URL: http://www.kremlin.ru/acts/bank/41449; Стратегия развития информационного общества на 2017–2030 гг. Утв. Указом Президента РФ № 203 от 09.05.2017 г., пп. 20, 21. URL: http://kremlin.ru/acts/bank/41919; Программа «Цифровая экономика Российской Федерации». Утв. Распоряжением Правительства РФ № 1632-р от 28.07.2017 г., с. 1–2 // Инф.-консульт. система ГАРАНТ. URL: http://base.garantnt.ru/71734878/.pdf/.

общественного развития, но и на этот раз нет уверенности в стабильности принятого курса.

2. Соответствие стратегии интересам основных экономических агентов. Можно предположить, что при существующих правилах игры ни одна группа ключевых игроков – государство, население, бизнес, исследовательское сообщество – не заинтересована в революционных нововведениях. Действительно, в России бизнес монополизирован и сконцентрирован в сырьевом секторе и видах деятельности, связанных со специфическими услугами, где извлечение рентных доходов представляет собой более надежную конкурентную стратегию, по сравнению с рискованными вложениями в инновации. Государственный бюджет наполовину пополняется за счет тех же нефтегазовых доходов. С ними же связаны трансфертные платежи населению, госфинансирование социальной сферы и науки, которые живут большей частью за счет бюджетных ассигнований. Кроме того, предпочтения акторов, определяющие их поведение в экономике, заметно различаются как между группами, так и внутри групп, что ведет зачастую к несовместимости их стратегий [12]. Для России характерна нестыковка не только ведомственных интересов, но и всей вертикали власти, включая региональную и муниципальную. Нововведения в сфере цифровых технологий интересны наиболее широкому кругу экономических субъектов; создание информационной инфраструктуры может служить фундаментом, укрепляющим взаимопонимание и интегрирующим действия всех игроков [13]. Различие интересов и способы их согласования составляют предмет отношенческой теории, которой следует руководствоваться при выборе стратегических решений и создании целереализующих систем, т. е. принимать во внимание разнообразие ориентаций экономических агентов.

3. Соответствие стратегии институциональным (формальным и, главное, неформальным) характеристикам, присущим той или иной социально-экономической системе на разных иерархических уровнях. Именно институциональные ограничения составляют наиболее слабое место российской инновационной системы и существенно препятствуют применению знаний в экономике[2]. Применение институциональной теории в стратегическом планировании позволяет учесть все эти стороны инновационной деятельности в становлении цифровой экономики. Кроме того, важно преследовать соответствие не только институциональным условиям, но и другим условиям и факторам – экономическим, социокультурным, интеллектуальным, существенным для целей развития. В идеальной стратегии должно иметь место соответствие поставленных целей всей совокупности имеющихся условий и факторов, целевых ориентиров – формулировке задач, задач – намеченным значениям индикаторов и инструментам реализации. В России наблюдается несоответствие во всех звеньях этой цепочки; характеристики вектора стратегии мало отвечают внутренним проблемам экономики и общества. К примеру, большая часть наукометрических показателей (публикационной активности и др.), принятых за основу индикаторов стратегии научно-технологического развития, сами по себе не решают задачу продвижения в сфере передовых технологий. Здесь должны быть иные критерии и индикаторы, соответствующие стратегическим целям. Предлагается ввести показатели, более точно характеризующие научный продукт, который вносит вклад в решение проблем страны и рост благосостояния общества [21]. В противном случае – искусство ради искусства: статьи есть, а прорывных технологий нет.

4. Соответствие системы управления объекту управления. Именно субъект управления ответственнен за качество стратегии и способы реализации. Исходя из соответствия между теорией управления и кибернетикой в части принципа необходимого разнообразия, сложность подсистемы управления (соответственно, управляющих воздействий) должна быть не ниже сложности управляемого объекта, в противном случае полноценное управление невозможно, и неопределенность будет расти [24]. Применение принципов адекватности управления применительно к региональным социально-экономическим системам обосновывается, в частности, в [1, 3] и др.: «принцип адекватности подразумевает соответствие субъекта управления объекту управления». Мы поддерживаем вывод [3, с. 17], что подсистема управления должна меняться опережающими темпами, по сравнению с объектами управления, причем на всех уровнях экономической иерархии. Вместе с этим многообразные факторные влияния исключают

[2] The Global Innovation Index 2017: Innovation Feeding the World. 10th ed. Ithaca, Fontainebleau, Geneva: Cornell University, INSEAD, WIPO, 2017, p. 281. URL: http://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo_pub_gii_2017.pdf

возможность измерять степень сложности управляющей подсистемы и, тем более, степень соответствия объекту управления, при помощи таких количественных показателей, как заработная плата управленцев и их численность в соотношении с ВРП. Повысить разнообразие управляющей подсистемы можно при помощи математических методов и новых управленческих технологий, но не за счет прироста кадрового состава управленцев. Проблема количественной оценки сложности управляющей подсистемы остается дискуссионной в экономической литературе, ее обсуждение выходит за рамки данной статьи. Важно отметить чрезвычайную значимость такого соответствия и приветствовать попытки измерения качественных характеристик и взаимозависимости, как это выполнено в [3], поскольку в российской практике нарушен фундаментальный постулат системного управления – принцип необходимого разнообразия.

Мир меняется, и изменение на микроуровне происходит быстрее и глубже, чем на верхнем уровне управления экономикой. В российской практике наблюдается дисфункция управляющего субъекта более высокого уровня. В правительственных документах, посвященных цифровизации экономики[3] и в целом социально-экономическому развитию, не уточнены субъекты реализации стратегии. Ручные методы регулирования и другие признаки управленческой импотенции являются следствием нарушения обсуждаемого типа соответствия. Предприятия, фирмы быстрее адаптируются к переменам в технологиях, организации, маркетинге. Они активнее обучаются, накапливают, усваивают и применяют знания, чем верхний уровень народнохозяйственной иерархии. Воздействия управляющего субъекта зачастую непредсказуемы и не адекватны ни объекту управления, ни ситуации. В результате сигналы, которые управляющая подсистема мезо- или макроуровня посылает управляемым объектам, негативно влияют на стремление фирм к нововведениям, повышают предпринимательские риски и неопределенность среды.

Похоже, на верхнем уровне управления отсутствует представление о цели движения социально-экономической системы: в национальных стратегиях отсутствует ее будущий образ, даже в аспекте, который является основным предметом той или иной стратегии. Вместе с указанными выше изъянами подсистемы управления это усугубляет неполноту стратегии и повышает еще более неопределенность среды функционирования предприятий. Несоответствие подсистемы управления управляемому объекту нарушает гомеостаз социально-экономической системы, препятствует самоорганизации, на которую нацелен переход к цифровым технологиям.

Кроме того, в стратегии создания цифровой экономики чрезвычайно важно предусмотреть соответствующую готовность социально-экономической системы и ее звеньев к восприятию новейших технологий. Цифровизация общественной жизни, с одной стороны, создает дополнительные возможности для включения всех элементов национального хозяйства в единый процесс инновационных преобразований, с другой – усиливает различия между хозяйствующими единицами и территориями. Отраслевая или региональная дифференциация существенно снижает адаптивность системы, ограничивает способность к абсорбции и диффузии технологий. В 2016 г. более половины населения России, 80 млн чел., использовали отечественный сегмент сети Интернет[4]. Однако по официальным данным, лишь 10 % муниципальных образований отвечают требованиям к уровню цифровизации, установленным в российском законодательстве[5]. Также в России наблюдается серьезный разрыв в цифровых навыках между отдельными группами населения[6]. Доступность сетей Интернет растет, различия между округами нивелируются в динамике (рис. 1), но остаются довольно значительными между отдельными областями страны. Еще бо́льшие различия наблюдаются в использовании организациями специальных программных средств в территориальном разрезе: разрыв между российскими областями доходит до двух раз. Наиболее серьезен разрыв в затратах на ИКТ между субъектами РФ, например между Москвой и Ингушетией – почти в 3000 раз[7].

[3] Стратегия научно-технологического развития РФ, 2016; Стратегия развития информационного общества, 2017; Программа «Цифровая экономика», 2017.

[4] Стратегия развития информационного общества на 2017–2030 гг., 2017, п. 7.

[5] Программа «Цифровая экономика», с. 7–8.

[6] Программа «Цифровая экономика», с. 5.

[7] Регионы России. Социально-экономические показатели – 2017 г.: стат. сб. М.: Росстат. 2017. URL: http://www.gks.ru/bgd/regl/b17_14p/Main.htm.

Набор рассмотренных соответствий представляет собой значимую часть методологического базиса стратегического планирования и управления, который определяет степень системности стратегии – интегральное ее качество, исследованное подробнее в [16, 18]. Системная теория экономики представляет собой органичный синтез эволюционной, отношенческой, институциональной, неоклассической и других известных теорий и на такой интегральной методологической основе позволяет получить многоаспектное, целостное описание изучаемого объекта в изменчивой среде. Системные оценки потенциала технологического развития помогают спроектировать образ будущего, принимая во внимание существенные факторы, а также предпочтения заинтересованных сторон. Таким образом, системные принципы стратегического планирования помогают преодолеть основные несоответствия, в том числе принципиально важное несоответствие – целевых установок и инструментов реализации внешним и внутренним условиям и факторам.

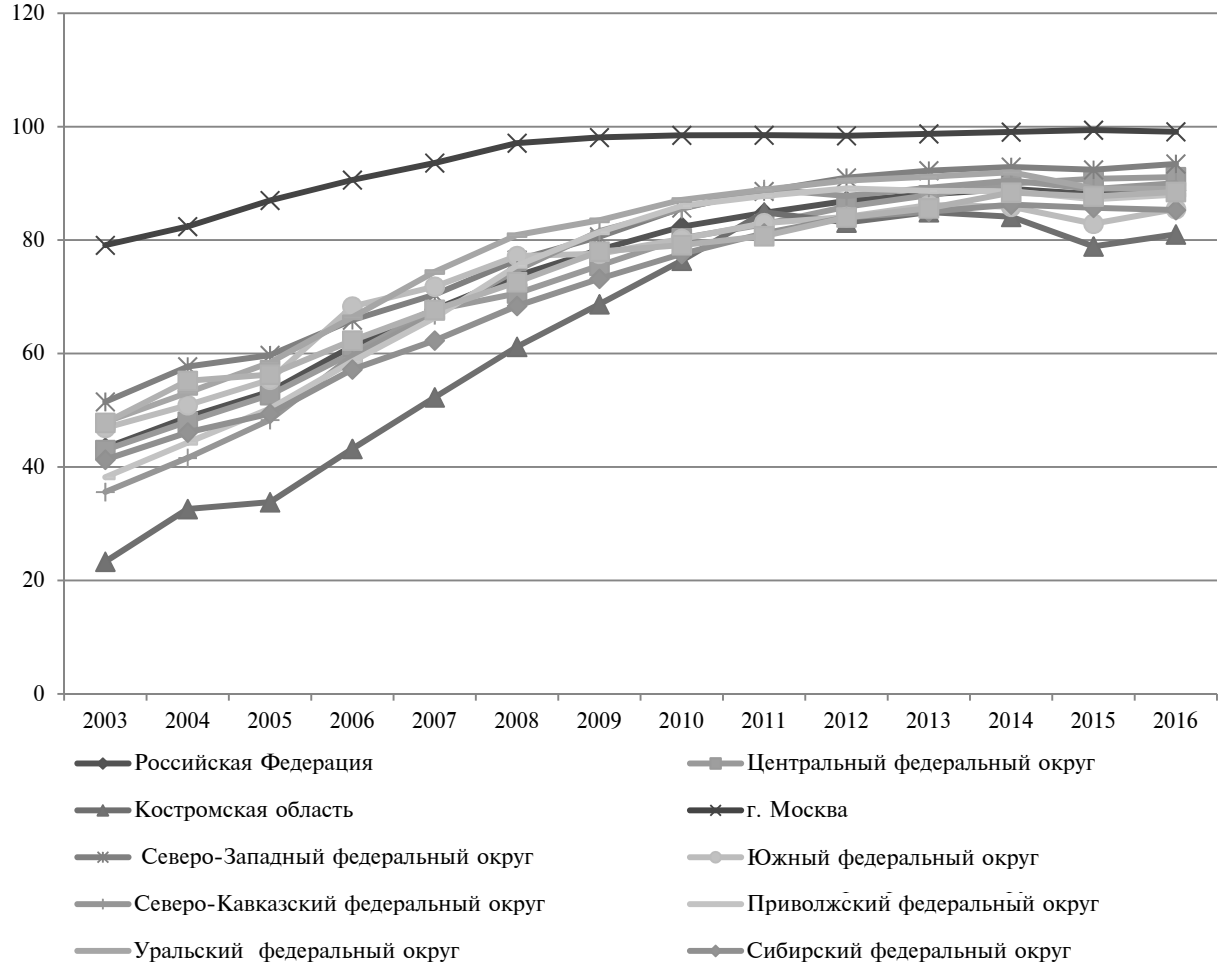


Рис. 1. Удельный вес организаций, использовавших Интернет в субъектах РФ (% от общего количества обследованных организаций соответствующего субъекта РФ)

Источник. Построено по данным Росстата[8]

Fig. 1. Share of organizations that have used the Internet in the constituent entities in the Russian Federation (% of the total number of surveyed organizations corresponding to the constituent entity in the Russian Federation)

Source. Authoring on the base of Rosstat data[8]

[8] Официальная статистика: Информационное общество / Росстат. URL: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/science_and_innovations/it_technology/#.

Системность стратегического планирования

Системные требования к стратегии могут быть выполнены в результате соответствующим образом организованного процесса стратегического планирования. В его основе системный анализ социально-экономической системы и синтез полученных оценок и представлений в виде проектируемого образа будущей системы. Аналитические оценки ключевых подсистем экономики и общества дают научно обоснованное видение потенциала и перспектив развития социально-экономической системы и ее звеньев. Стратегический процесс итеративен; он состоит из нескольких стадий, которые связаны между собой нелинейными связями, благодаря которым расчетные оценки уточняются, предпочтения сторон соотносятся с общесистемными ориентирами и вырабатывается интегральное понимание целей, задач и механизмов движения системы (рис. 2). Для реализации системной парадигмы стратегического планирования и управления нами разрабатывается концепция стратегирования экономики, в частности, научно-технологического развития – как итеративный процесс взаимной увязки нескольких групп условий и факторов, интересов акторов путем вовлечения всех игроков на разных стадиях целеполагания, а также подготовки к нему, принятия и корректировки решений. В таком случае может быть реализовано требование соответствия стратегии общественным ожиданиям. Важным элементом стратегического планирования является рефлексия, в результате чего можно получить ответ на вопрос, почему не достигнуты целевые показатели прошлых стратегий. Такой подход помогает обеспечить соответствие стратегии возможностям реализации и разрешить существующие внутренние проблемы.

С системных позиций стадию собственно стратегического планирования следует начинать с выработки представления об объекте и заканчивать финальным описанием реального образа системы, полученным при помощи системного анализа и последующей корректировки целевых ориентиров. В таком случае может быть реализовано требование соответствия стратегии общественным ожиданиям и достигнут общественный консенсус.

Важная особенность стратегирования как высшей степени системности стратегического планирования и управления – этап рефлексии, в результате которого можно получить ответ о причинах недостижения целевых значений. Это помогает преодолеть все указанные несоответствия стратегии, согласно возможностям реализации и решения существующих проблем. Итеративные процессы стратегирования научно-технологического развития социально-экономической системы включают все стадии подготовки, построения, анализа выполнения и корректировки стратегии: сбор, обработку, интерпретацию данных; теоретическое осмысление; системный анализ объекта и среды; оценку потенциала развития; целеполагание с привлечением разных акторов; принятие решений; анализ результатов реализации стратегии; корректировку положений стратегии, теоретических представлений об объекте и законах движения, а также предпосылок исследования. Стратегирование – итеративный процесс системной оценки и взаимной увязки внешних и внутренних условий и факторов развития новых технологий, а также увязки предпочтений различных агентов путем вовлечения всех акторов на разных стадиях целеполагания и подготовки к нему, согласования ориентиров стратегии, механизмов реализации и корректировки решений. Может так случиться, что первоначальные теоретические представления и подходы будут пересмотрены (см. рис. 2).

Особенности цифровой экономики

Правильное понимание особенностей и движителей новой экономики дает ключ к разработке грамотной стратегии на основе приведения в соответствие задач и программных мероприятий с потенциальными возможностями системы и механизмами общественного развития. В правительственных документах цифровая экономика трактуется как «хозяйственная деятельность, в которой ключевым фактором производства являются данные в цифровом виде, обработка больших объемов и использование результатов анализа которых, по сравнению с традиционными формами хозяйствования, позволяют существенно повысить эффективность различных видов производства, технологий, оборудования, хранения, продажи, доставки товаров и услуг»[9]. Однако в такой

[9] Стратегия развития информационного общества, 2017, п. 4.

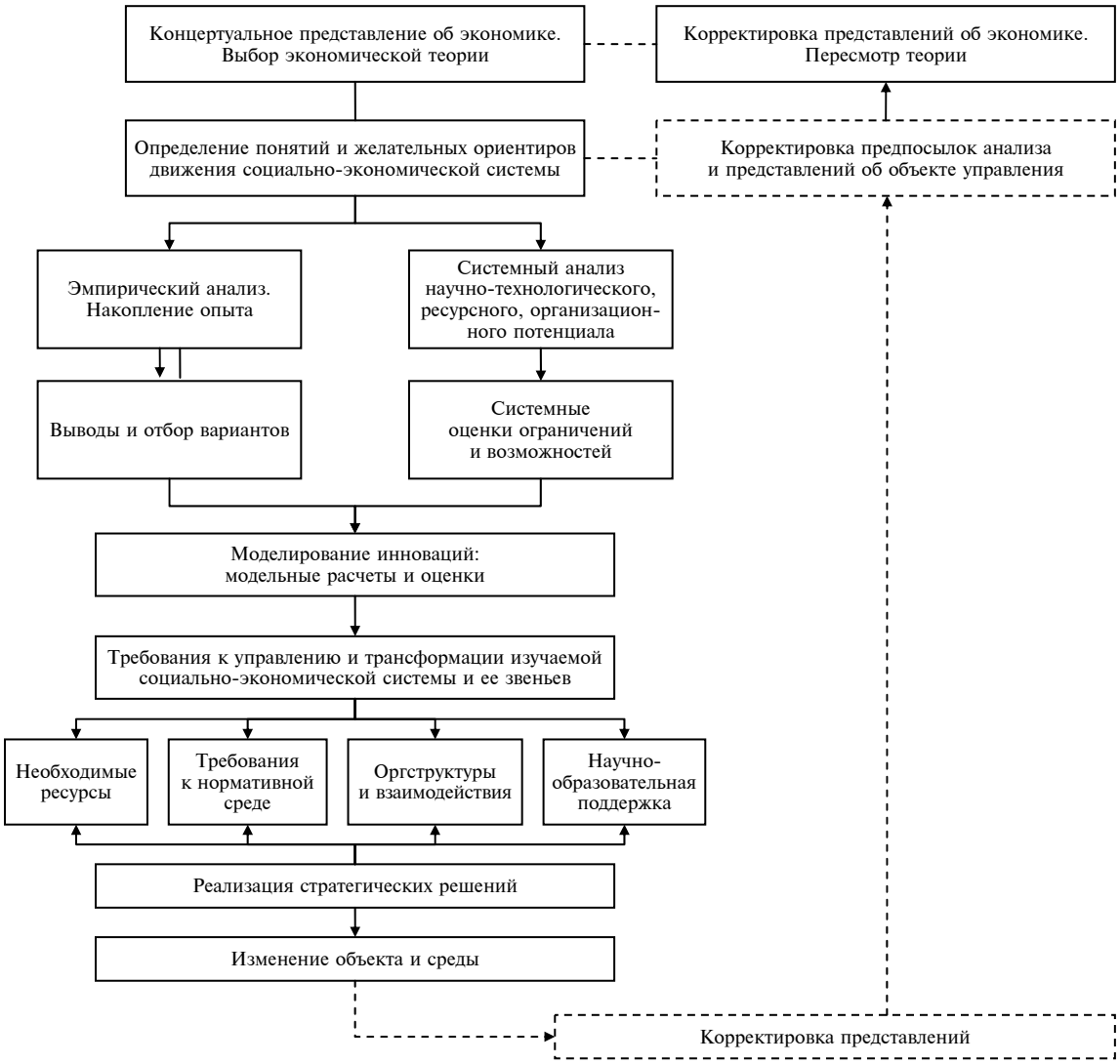


Рис. 2. Итеративные процессы формирования и корректировки стратегии в отдельных ее аспектах

Fig. 2. Iterative processes of formation and adjustment strategy in some aspects

формулировке не в полной мере отражены драйверы развития современной экономики, в которой базовым фактором развития являются знания и их носители – таланты, причем, знания неявные – полученные не только в результате образования, но обучения в процессе инновационной деятельности. Программа «Цифровая экономика» сфокусирована на создании институциональных и инфраструктурных условий, тогда как за бортом оказываются интеллектуальные факторы и принципиально новые отношения, складывающиеся по поводу создания стоимости и формирующие новый уклад жизни экономики и общества. В стратегических документах не отражено соответствующее понимание изменений уклада применительно к основным общественным подсистемам.

Основные отличительные особенности постиндустриальной экономики включают несколько позиций [2, с. 10–11]:

– формирование сетевого способа координации экономических связей реализуется за счет создания кластерно-сетевых систем с горизонтальными связями и механизмами пространственной интеграции и взаимодействия;

– развитие видов деятельности переносится на услуги образования, сферы туризма и рекреации, здравоохранения, финансы и др.;

– преобладающей формой знаний являются неявные знания;

Рис. 3. Особенности и факторы современной экономики

Fig. 3. Features and factors of the new economy

– преобладающие инновации в экономике – открытые;

– основными ресурсами становятся информация и человеческий капитал;

– помимо традиционных отраслей (промышленность, транспорт и др.) происходит рост инвестиций в креативные отрасли.

Эти и другие особенности определяют высокую значимость нематериальных активов, знаний, талантов, человека, сотрудничества, тесных взаимодействий, которые создают базис конкурентоспособной стратегии развития национальной экономики и на которые следует ориентировать основные потоки усилий, энергии и ресурсов (рис. 3).

По ряду оценок, в России рост знаний намного опережает их применение в экономике[10]; слабые коммуникации и горизонтальные связи препятствуют получению потенциальных выгод от сравнительно мощного интеллектуального потенциала и исторически хорошо развитой фундаментальной науки.

Организационные факторы

Организационные проблемы, снижающие качество стратегий, отмечены многими исследователями [9, 14, 21, 23]. Для реализации преимуществ цифровой экономики и эффективного использования интеллектуального и ресурсного потенциала требуется создание соответствующих сетей и разветвленных каналов взаимодействий игроков, облегчающих трансфер знаний и технологий. Задачи и направления создания информационной инфраструктуры достаточно подробно исследованы в [13]. С этим связаны менее изученные проблемы формирования организационных предпосылок, факторов и мероприятий для становления цифровой экономики. Прежде всего, необходимо сформировать подходящие оргструктуры и институты развития. В том виде, в котором они существуют в России, они нуждаются в серьезном совершенствовании и приведении в соответствие с поставленными задачами цифровизации экономики и улучшения коммерциализации НИОКР.

[10] The Global Innovation Index 2017: Innovation Feeding the World. 10th ed. Ithaca, Fontainebleau, Geneva: Cornell University, INSEAD, WIPO, 2017, p. 281. URL: http://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo_pub_gii_2017.pdf

В сфере организации стратегического планирования и управления наблюдается также ряд несоответствий. В частности, в результате нарушения принципа разделения государственной власти на законодательную власть и исполнительную происходит заметное смещение в принятии решений в сфере прогнозирования и планирования в сторону исполнительных органов. Кроме того, практикуется не всегда обоснованная реструктуризация государственной власти на федеральном и региональном уровнях [14]. Не менее остро стоит проблема распределения ответственности, что упущено во всех без исключения стратегиях.

Организация в России – лимитирующий фактор стратегии как результат комплекса несоответствий в стратегическом планировании и управлении. Цифровая экономика обостряет эту проблему, но не решает. Переход на новые технологии должен сопровождаться соответствующими изменениями оргструктур и созданием адекватных коммуникаций, взаимодействий, организационной и институциональной среды согласно задачам и системным принципам формирования и корректировки стратегии. Оргструктуры и институты, на которые должны опираться отечественные предприниматели-новаторы и разработчики технологий, не соответствуют задачам создания цифровой экономики и системным принципам стратегического планирования. В структуре российских органов стратегического планирования научно-технологического развития нет места элементам творчества, рефлексии, стратегического видения перспектив, системного понимания законов развития социально-экономической системы.

Как показывает опыт ведущих стран, создание соответствующих институтов – естественный путь решения крупномасштабных научно-технологических проблем. В ответ на запуск первого советского спутника в 1958 г. в США создано Агентство передовых исследований, ныне известное как DARPA. В 2012 г. в России создан Фонд перспективных исследований с целью содействия прорывным НИОКР с высокими рисками в интересах обороноспособности и безопасности. В условиях высокой монополизации российской экономики неопределенность формулировок целей и задач ФПИ приводит фактически к распылению финансовых вложений без соответствующих результатов, поскольку не предусмотрены ни соответствующие конкурсные механизмы, ни ориентировочные показатели отдачи, ни ответственность субъектов за исполнение. Результаты сравнительного анализа отечественных организаций, образованных с целью интенсификации перспективных исследований с DARPA, выявляют особенности, несовместимые с задачами интенсивного внедрения и распространения передовых технологий (см. таблицу).

Практически во всех странах «экономического чуда» образованы и успешно функционируют те или иные агентства развития. В России 31 мая 2016 г. создано Агентство технологического развития с целью содействия приобретению технологий и технологических проектов, однако принципы работы остаются прежними.

Инновационная экосистема как способ реализации системных соответствий

В концепции инновационных экосистем (ИЭС) наиболее полно и целостно отражены особенности современной экономики и реализованы требования системной теории – как к организации тесных взаимодействий элементов социально-экономической системы с целью создания новой стоимости, так и к формированию соответствующей инфраструктуры цифровой экономики. Именно ИЭС способствует росту интерактивности игроков, формированию инновационной культуры, созданию особого цифрового пространства, благоприятного для создания, абсорбции, трансфера знаний и технологий. Системная стратегия должна быть нацелена на создание ИЭС на различных иерархических уровнях.

Впервые в документах по федеральным стратегиям термин «экосистема» появился в связи с задачами создания цифровой экономики в России и усиления коммуникаций между экономическими агентами: экосистема цифровой экономики определена как «партнерство организаций, обеспечивающее постоянное взаимодействие принадлежащих им технологических платформ, прикладных интернет-сервисов, аналитических систем, информационных систем органов государственной власти Российской Федерации, организаций и граждан»[11]. Однако в стратегических документах, включая Программу «Цифровая экономика», задачи создания экосистем цифровой экономики декларированы, но не получили конкретизации и не подкреплены соответствующими мерами поддержки.

[11] Стратегия развития информационного общества, 2017, п. 4.

Сравнительные характеристики институтов развития в России и США

Comparative characteristics of development institutions in Russia and the United States

Параметры	ФПИ РФ (2012)	DARPA (1958)
Цели	Содействие прорывным НИОКР с высокими рисками в интересах обороны и безопасности России	Прогнозирование и стратегическое планирование перспективных прорывных технологий
Направления	Хим-био-мед; физ-тех; информационное	Самые различные
Принципы работы	В рамках бюрократической структуры. Состав: попечительский совет, правление, органы контроля. Консультативный орган – научно-технический совет	Элемент структуры Пентагона. Без бюрократии, разрешений, лицензирования, вмешательства чиновников. Основа – творческие идеи
Количество сотрудников	Попечительский совет – 15 чел., которые назначены сверху (не на постоянной основе)	240 чел., в том числе дирекция – 21 чел.
Критерии отбора проектов	Соответствие определенным фиксированным направлениям без конкурса и тендера	Конкурс на основе соревнования прототипов и сроков получения результатов
Сроки исполнения проектов	Разные. Есть факторы затягивания	Жесткие: 3–5 лет
Субъект отбора проектов	Научно-технический совет с последующим утверждением руководством	Квалифицированные менеджеры 37–40 лет с университетским образованием и учеными степенями (20–50 %) в разных областях знаний
Форма и способ отбора	Заседание научно-технического совета на основе полученных от правления данных	Конференции, семинары, конкурсы идей ученых, экспертов, футурологов и др.
Участие в коммерческой деятельности	Разрешается (для достижения цели)	Не разрешается

Источник. Составлено на основе [14, 15, 19, 22].

Кроме того, приведенная формулировка ИЭС таит опасность свести усилия по ее созданию к инфраструктурным проектам. ИЭС понимается слишком узко и формально, так как упущено фундаментальное системное свойство – целостности ИЭС, которое образуется в результате формирования и развития особой культуры отношений между участниками инновационной деятельности. В нашем понимании ИЭС [17] – это не место создания инноваций, но целостное сообщество ученых, разработчиков новых технологий, предпринимателей, инвесторов, представителей власти, каждый из которых ориентирован на создание уникальных ценностей в виде продуктов и услуг в определенных условиях, при которых инновации создаются и распространяются системно, т. е. путем тесных взаимодействий в относительно устойчивой целостности взаимосвязей ключевых акторов и в единстве соответствующих им подсистем – экономической, финансовой, технологической, когнитивной, социокультурной, институциональной – связанных между собой и с окружающей средой. ИЭС – это особая культура, особое состояние умов и способы их креативной реализации (рис. 4).

Концепция ИЭС дает системное понимание механизмов глобального экономического роста, которые могут быть запущены за счет «цифровизации». С этой целью следует более широко рассматривать понятие «цифровая экономика» и включать в него весь комплекс передовых производственных технологий, опирающихся на ИКТ-инфраструктуру. Как показано в [20], именно такой подход положен в основу технологического лидерства всех развитых стран ОЭСР (США, Япония, ФРГ, Франция). Для таких стран приоритетом развития является не простое расширенное применение ИКТ в сфере торговли, услуг и госуправления, а развитие всего комплекса новейших производственных технологий, использующих информационные сети как инфраструктуру.

Рис. 4. Структура инновационной экосистемы в аспекте инновационной культуры
Fig. 4. Structure of innovation ecosystem: innovation culture aspect

Выводы. Таким образом, реализация системных принципов стратегического планирования и управления предполагает соблюдать несколько соответствий:

– стратегии – внешним условиям и факторам, в том числе закономерностям общественного развития;

– стратегии – общественным ожиданиям и интересам основных экономических агентов;

– стратегии – институциональным, экономическим, социокультурным, интеллектуальным и другим внутрисистемным условиям и факторам;

– технологических решений – готовности социально-экономической системы и ее звеньев к восприятию новейших технологий;

– управляющей системы – объекту управления;

– оргструктур – требованиям изменяющейся экономики.

В связи с множеством несоответствий в теоретических и практических подходах к разработке национальных стратегий в России делаем вывод о критической необходимости кардинального пересмотра методологии и методов стратегического планирования и управления развитием социально-экономической системы на всех уровнях иерархии, в частности научно-технологическим развитием. Императив применения положений системной теории экономики к формированию стратегии и механизмов реализации, адекватных ситуации, обостряется в контексте стремительных мировых инновационных сдвигов, бурного натиска цифровизации общественной жизни.

Применение системных принципов к разработке и корректировке стратегии, выбору подходящих инструментов исполнения способствует системному синтезу научно-технологических и социально-экономических решений, т. е. наиболее полному приведению образа проектируемой системы в соответствие с закономерным движением социально-экономической системы и ее хозяйствующих единиц, с историей и прошлыми стратегиями, с имеющимся ресурсным и интеллектуальным потенциалом основных общественных подсистем, со сложившейся структурой экономики и ее структурных звеньев, другими существенными условиями и факторами роста и развития.

Для понимания реальных механизмов экономического и, в целом, общественного развития, которые могут быть запущены за счет цифровизации экономики, следует более широко рассматривать понятие «цифровая экономика» в стратегическом плане и включать в него такие особенности, которые вносит становление цифрового уклада во все четыре ипостаси экономики, обозначаемые этой категорией – экономику как теорию, механизмы управления, структуру отраслей, хозяйственную практику. То есть включать комплекс из нескольких совокупностей: знаний о качественно новых законах движения информационного общества; инструментов и способов планирования и управления; новых производственных отношений; прорывных производственных технологий, опирающихся на передовые ИКТ – инфраструктуру, информационные сети, каналы передачи знаний. В связи с этим стратегические приоритеты не следует ограничивать применением цифровых технологий в производственных и непроизводственных видах экономической деятельности и управлении, но простирать на пул целостного комплекса новейших технологий, общественных отношений, моделей бизнеса, исследовательской и инновационной деятельности – словом, на все сферы, куда проникают информационные сети, кардинально меняющие правила игры и способы создания новой стоимости.

Перспективным направлением дальнейших исследований может стать изучение способов создания и использования таких конкурентных преимуществ, как особые свойства и способности ИЭС – самоорганизация и поддержание устойчивости в условиях технологической, структурной и социокультурной изменчивости среды в процессе цифровизации экономики.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

[1] **Азарнова Т.В., Щепина И.Н., Леонтьев А.Н.** Имитационная процессная модель выбора оптимальной стратегии управления качеством социально-экономической системы // Экономический анализ: теория и практика. 2016. № 12 (459). С. 170–186.

[2] **Бабкин А.В., Буркальцева Д.Д., Костень Д.Г., Воробьев Ю.Н.** Формирование цифровой экономики в России: сущность, особенности, техническая нормализация, проблемы развития // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2017. Т. 10, № 3. С. 9–25. DOI: 10.18721/JE.10301

[3] **Бабкина Л.Н., Скотаренко О.В.** Реализация принципов ограниченности, адекватности и программно-целевой ориентированности в региональных системах // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2013. № 2 (168). С. 15–23.

[4] **Вагнер А.** Американцы увидели, что оборонные исследования – в удручающем состоянии. Президент поручил исправить положение... // Инновационные тренды. 2011. № 3. С. 1–3.

[5] **Дементьев В.Е.** Технологическая неоднородность производства и цикличность экономического развития // Журнал экономической теории. 2016. № 3. С. 39–50.

[6] **Дементьев В.Е.** Взаимовлияние технологий широкого применения и кондратьевские циклы // Социально-экономические проблемы современности: поиски междисциплинарных решений. сб. науч. тр. участников Междунар. конф. «XXIV Кондратьевские чтения» / под ред. В.М. Бондаренко. М., 2017. С. 126–131.

[7] **Каньковская А.Р.** Национальные и региональные инновационные системы в условиях экономического цикла // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2013. № 1–2 (163). С. 89–94.

[8] **Клейнер Г.Б.** Новая теория экономических систем и ее приложения // Вестник Российской академии наук. 2011. Т. 81, № 9. С. 794–811.

[9] **Клейнер Г.Б.** Государство – регион – отрасль – предприятие: каркас системной устойчивости экономики России. Ч. 1 // Экономика региона. 2015. № 2 (42). С. 50–58.

[10] **Клейнер Г.Б.** Устойчивость российской экономики в зеркале системной экономической теории. Ч. 1 // Вопросы экономики. 2015. № 12. С. 107–123.

[11] **Клейнер Г.Б.** Системные основы цифровой экономики // Философия хозяйства. 2018. № 1 (115). С. 131–143.

[12] **Кунгурцева В.С., Титов А.Б.** Тенденции и проблемы инновационного развития информационно-коммуникационных систем в условиях цифровой экономики // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2018. Т. 11, № 1. С. 54–63. DOI: 10.18721/JE.11105

[13] **Красильникова Е.В.** Финансовые индикаторы стадий жизненного цикла в контексте корпоративных отношений и различия интересов // Модели и методы инновационной экономики: сб. науч. тр. / под ред. К.А. Багриновского, Е.Ю. Хрусталёва. Вып. 8. М.: ЦЭМИ РАН, МАОН. 2015. С. 47–56.

[14] **Луговской Р.А.** Организационные основы формирования системы государственного планирования и прогнозирования социально экономического развития России // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2013. № 5 (180). С. 9–14.

[15] **Мясников В.** DARPA по-русски вовсе не DARPA // Независимое военное обозрение. 06.08.2012. URL: https://vpk.name/news/73203_darpa_porusski_vovse_ne_darpa.html (дата обращения: 09.04.2018).

[16] **Никонова А.А.** Системность управления как основной императив в переходе к устойчивому развитию // Эффективное антикризисное управление. 2015. № 6 (93). С. 62–76.

[17] **Никонова А.А.** Что нужно для инновационной экосистемы в России? // Системный анализ в экономике – 2014: матер. III Междунар. науч-практ. конф. / под общ. ред. Г.Б. Клейнера. М.: ЦЭМИ РАН, 2015. С. 172–175.

[18] **Никонова А.А.** Системные требования к принятию стратегических решений в экономике (на примере стратегии научно-технологического развития РФ) // Стратегическое планирование и развитие предприятий: матер. Восемнадцатого Всерос. симп. / под ред. Г.Б. Клейнера. М.: ЦЭМИ РАН, 2017. С. 763–768.

[19] **Панкова Л.** Нам нужны «центры превосходства» // Инновационные тренды. 2011. № 3. С. 18–20.

[20] Структурно-инвестиционная политика в целях обеспечения экономического роста в России: моногр. / под науч. ред. акад. В.В. Ивантера. М.: Науч. консультант, 2017. 196 с.

[21] **Сухарев О.С.** Технологическое развитие экономики: «созидательное разрушение» и комбинаторный эффект // Экономические стратегии. 2018. Т. 20, № 1 (151). С. 66–81.

[22] **Фукс Э.** Задача DARPA – предотвращать технологические сюрпризы // Инновационные тренды. 2011. № 3. С. 7–8.

[23] **Эпштейн Д.Б.** Замечания к проекту Закона «О научной, научно-технической и инновационной деятельности в Российской Федерации» / Санкт-Петербургский союз ученых. 05.09.2017: офиц. веб-сайт. URL: http://www.spass-sci.ru/documents/detail.php?ID=642 (дата обращения: 12 апреля 2018).

[24] **Эшби У.Р.** Введение в кибернетику. М.: Иностр. лит., 1959.

НИКОНОВА Алла Александровна. E-mail: prettyal@cemi.rssi.ru

Статья поступила в редакцию 04.05.2018

REFERENCES

[1] **T.V. Azarnova, I.N. Shchepina, A.N. Leontyev,** Imitatsionnaya protsessnaya model vybora optimalnoy strategii upravleniya kachestvom sotsialno-ekonomicheskoy sistemy [An imitation process model to choose an optimal strategy for quality management of economic and social systems], Economic Analysis: Theory and Practice, 12 (459) (2016) 170–186.

[2] **A.V. Babkin, D.D. Burkaltseva, D.G. Kosten, Yu.N. Vorobyev,** Formation of digital economy in Russia: essence, features, technical normalization, development problems, St. Petersburg Polytechnic University Journal. Economics, 10 (3) (2017) 9–25. DOI: 10.18721/JE.10301

[3] **L.N. Babkina, O.V. Skotarenko,** Extent of realization of the principles of limitation, adequacy and program and target orientation in regions, St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics, 2 (168) (2013) 15–23.

[4] **A. Vagner,** Amerikantsy uvideli, chto oboronnyye issledovaniya – v udruchayushchem sostoyanii. Prezident poruchil ispravit polozheniye... [The Americans saw that defense research is appalling. The President requested to rectify the situation...], Innovatsionnyye trendy [The Innovation trends], 3 (2011) 1–3.

[5] **V.Ye. Dementyev,** Tekhnologicheskaya neodnorodnost proizvodstva i tsiklichnost ekonomicheskogo razvitiya [Technological Heterogeneity of Production and Cyclicity of Economic Development], Zhurnal ekonomicheskoy teorii [The Journal of Economic Theory], 3 (2016) 39–50.

[6] **V.Ye. Dementyev,** Vzaimovliyaniye tekhnologiy shirokogo primeneniya i kondratyevskiye tsikly [Interference of wide application technology and Kondrat'ev cycles], Cotsialno-ekonomicheskiye problemy sovremennosti: poiski mezhdistsiplinarnykh resheniy. Sb. nauchn. trudov uchastnikov Mezhd. konfer. «XXIV Kondratyevskiye chteniya». Ed. V.M. Bondarenko [Socio-economic issues of the day: in searching for interdisciplinary solutions. Proceedings of the «XXIV Kondrat'ev reading», International conference. Ed. by V.M. Bondarenko], (2017) 126–131.

[7] **A.R. Kankovskaya,** National and regional innovation systems in the economic cycle, St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics, 1–2 (163) (2013) 89–94.

[8] **G.B. Kleyner,** Novaya teoriya ekonomicheskikh sistem i yeye prilozheniya [New theory of economic systems and its applications], Vestnik Rossiyskoy akademii nauk [Vestnik RAS], 81 (9) (2011) 794–811.

[9] **G.B. Kleyner,** Gosudarstvo – region – otrasl – predpriyatiye: karkas sistemnoy ustoychivosti ekonomiki Rossii. Ch. 1 [State – Region – Field – Enterprise:

Framework of Economics System Stability of Russia. Part 1], Ekonomika regiona [Economy of Region], 2 (42) (2015) 50–58.

[10] **G.B. Kleyner,** Ustoychivost rossiyskoy ekonomiki v zerkale sistemnoy ekonomicheskoy teorii (chast 1) [Sustainability of Russian Economy in the Mirror of the System Economic Theory (Part 1)], Voprosy ekonomiki [Economic issues], 12 (2015) 107–123.

[11] **G.B. Kleyner,** Sistemnyye osnovy tsifrovoy ekonomiki [System base of the digital economy], Filosofiya khozyaystva [The philosophy of economy], 1 (115) (2018) 131–143.

[12] **V.S. Kungurtseva, A.B. Titov,** Trends and problems of innovative development of information and communication systems in the digital economy, St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics, 1 (11) (2018) 54–83. DOI: 10.18721/JE.11105

[13] **Ye.V. Krasilnikova,** Finansovyye indikatory stadiy zhiznennogo tsikla v kontekste korporativnykh otnosheniy i razlichiya interesov [The financial indicators for life cycle stages in the context of corporate relations and differences of interests], Modeli i metody innovatsionnoy ekonomiki. Sb. nauchn. trudov. Pod red. K.A. Bagrinovskogo, Ye.Yu. Khrustaleva [Models and methods of innovation economy. Proceedings of the CEMI RAS, IAOS. Ed. by K.A. Bagrinovskiy, E.Yu. Hrustalyov]. 8 (2015) 47–56.

[14] **R.A. Lugovskoy,** Organizational bases of formation of system of state planning and forecasting of social and economic development of Russia, St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics, 5 (180) (2013) 9–14.

[15] **V. Myasnikov,** DARPA po-russki vovse ne DARPA [DARPA in Russian is not DARPA], Nezavisimoye voyennoye obozreniye [Independed Military Review]. 06.08.2012. URL: https://vpk.name/news/73203_darpa_porusski_vovse_ne_darpa.html (accessed April 09, 2018).

[16] **A.A. Nikonova,** Sistemnost upravleniya kak osnovnoy imperativ v perekhode k ustoychivomu razvitiyu [Consistency of management as the main imperative in the transition towards sustainable development], Effektivnoye antikrizisnoye upravleniye [Effective crisis management], 6 (93) (2015) 62–76.

[17] **A.A. Nikonova,** Chto nuzhno dlya innovatsionnoy ekosistemy v Rossii? [What is need for innovation ecosystem in Russia?], Sistemnyy analiz v ekonomike – 2014 [Proceedings of the "III Science and practice international conference «System analysis in economics – 2014»]. Mater. III Mezhd. nauchno-prakt. konfer. Pod obshchey red. G.B. Kleynera. M.: TsEMI RAN, (2015) 172–175.

[18] **A.A. Nikonova,** Sistemnyye trebovaniya k prinyatiyu strategicheskikh resheniy v ekonomike (na primere strategii nauchno-tekhnologicheskogo razvitiya RF) [System requirements for strategic decision-making in the economy (on the example of the Scientific and technological development strategy in Russian Federation)], Strategicheskoye planirovaniye i razvitiye predpriyatiy. Mater. Vosemnadtsatogo vseross. simpoziuma. Pod red. G.B. Kleynera [Proceedings of the Eighteenth Russian Symposium «Strategic Planning and Evolution of Enterprises». Ed. by G.B. Kleiner]. M.: TsEMI RAN, (2017) 763–768.

[19] **L. Pankova,** Nam nuzhny «tsentry prevoskhodstva» [We need «the Centres of Excellence»], Innovatsionnyye trendy [The Innovation trends], 3 (2011) 18–20.

[20] Strukturno-investitsionnaya politika v tselyakh obespecheniya ekonomicheskogo rosta v Rossii: monografiya. Pod nauch. red. akad. V.V. Ivantera [Structural-investment policy in order to ensure economic growth in Russia: monograph. Ed. by acad. V.V. Ivanter]. M.: Nauchnyy konsultant, 2017.

[21] **O.S. Sukharev,** Tekhnologicheskoye razvitiye ekonomiki: «sozidatelnoye razrusheniye» i kombinatornyy effekt [Technological development of economy: «creative destruction» and combinatorial effects], Ekonomicheskiye strategii [Economic strategies], 20-1 (151) (2018) 66–81.

[22] **E. Fuks,** Zadacha DARPA – predotvrashchat tekhnologicheskiye syurprizy [DARPA task is to prevent technological surprises], Innovatsionnyye trendy [The Innovation trends], 3 (2011) 7–8.

[23] **D.B. Epshteyn,** Zamechaniya k proyektu Zakona «O nauchnoy, nauchno-tekhnicheskoy i innovatsionnoy deyatelnosti v Rossiyskoy Federatsii». [Comments on the draft Law «On scientific, technical and innovative activity in the Russian Federation»], Sankt-Peterburgskiy soyuz uchenykh. 05.09.2017 [The St. Petersburg Scientist Union, September 05, 2017]. Ofits. veb-sayt. URL: http://www.spass-sci.ru/documents/detail.php?ID=642 (accessed April 12, 2018).

[24] **U.R. Eshbi,** Vvedeniye v kibernetiku [Introduction to Cybernetics]. M.: Inostrannaya literatura, 1959.

NIKONOVA Alla A. E-mail: prettyal@cemi.rssi.ru

© Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2018

DOI: 10.18721/JE.11402
УДК 338.2 : 330.46

ИЗМЕРЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ РЕШЕНИЙ И ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАСТНИКОВ СТРАТЕГИЧЕСКОГО ПЛАНИРОВАНИЯ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ

О.М. Писарева

ФГБОУ ВО «Государственный университет управления», г. Москва, Российская Федерация

Цифровая экономика предоставляет дополнительные требования и возможности по повышению эффективности и результативности работы в сфере государственного управления. Они направлены на совершенствование организационно-методического и информационно-аналитического инструментария измерения эффективности реализации решений и деятельности участников стратегического планирования. Наблюдая аномальный рост разнообразных документов стратегического уровня управления (стратегии, программы, основные направления деятельности, прогнозы и др.), можно констатировать невысокое качество выстроенной системы стратегического планирования. Можно отметить: дублирование содержания; несогласованность и несвязность, действующих региональных документов стратегического планирования; отсутствие четкой иерархии целей, задач и мероприятий; размытость и неизмеримость формулировок целей; хронологическую рассогласованность мероприятий; отсутствие или бездоказательность связи между выделенными бюджетными средствами и достижением целевых показателей развития субъектов управления и др. Это относится и к задачам мониторинга и контроля как за реализацией документов стратегического уровня, так и за деятельностью субъектов стратегического планирования. Представлены институциональные основы решения задач мониторинга и контроля реализации документов и деятельности участников стратегического планирования. Охарактеризованы существующие подходы и проблемы в области измерения результатов и эффектов в рамках реализации текущего контроля реализации стратегических плановых решений. Предложена типология объектов и субъектов мониторинга и контроля, определены существенные аспекты оценки их эффективности. Сформулированы концептуальные положения и представлена схема формализации интегральных критериев оценки эффективности реализации документов и деятельности участников стратегического планирования. Интегральная оценка эффективности реализации документов стратегического планирования основана на системе частных индикаторов ритмичности, результативности, финансовой обеспеченности, эффективности бюджетных расходов государства. Основа построения интегрального индекса эффективности деятельности участников стратегического планирования – это частные индикаторы полноты организационно-методического обеспечения их деятельности, результативности выполняемых документов стратегического планирования, финансовой обеспеченности деятельности участников стратегического планирования в ходе реализации стратегических решений. Предложены методы обоснования систем весовых коэффициентов для интегральных критериев оценки эффективности. Представленные результаты полезны для стандартизации, унификации и оптимизации текущей деятельности органов государственного управления в условиях использования цифровых технологий и специализированной функциональной платформы федеральной информационной системы стратегического планирования.

Ключевые слова: стратегическое планирование, мониторинг, оценка эффективности, социально-экономические измерения, цифровая трансформация

Ссылка при цитировании: Писарева О.М. Измерение эффективности реализации решений и деятельности участников стратегического планирования в условиях цифровой трансформации // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2018. Т. 11, № 4. С. 24–39. DOI: 10.18721/JE.11402

MEASURING THE EFFICIENCY OF DECISION IMPLEMENTAION AND ACTIVITIES OF PARTICIPANTS OF STRATEGIC PLANNING IN DIGITAL TRANSFORMATION

O.M. Pisareva

State University of Management, Moscow, Russian Federation

The digital economy provides additional requirements and opportunities to improve the efficiency of public administration. They are aimed at improving the organizational, methodological and data analysis tools for measuring the effectiveness of implementation of decisions and activities of participants in strategic planning. Today, observing the almost anomalous growth of various documents of strategic management level (strategies, programs, main lines of activity, forecasts, etc.), unfortunately we can confirm the low quality of the constructed strategic planning system. Contents is duplicated; the existing regional strategic planning documents are inconsistent; there is not clear hierarchy of goals, objectives and activities; the formulated goals are unclear and immeasurable; there is chronological mismatch of activities, often, there is either no link between the allocated budget funds and the target indicators, or this link is unsubstantiated, and there is a number of other shortcomings. This fully applies to monitoring and control tasks both for implementation of strategic level documents and for the activities of participants in strategic planning. In this regard, the article presents the institutional framework for solving problems of monitoring and controlling the implementation of documents and activities of participants in strategic planning. The existing problems in measuring results and effects within the framework of current monitoring and control of implementation of strategic planning decisions have been characterized. Based on the proposed typology of objects and subjects of monitoring, significant aspects of effectiveness evaluation have been identified. The main conceptual provisions are formulated and the scheme for formalizing the construction of integral criteria for assessing the effectiveness of implementation of documents and activities of participants in strategic planning has been presented. The integral assessment of the effectiveness of implementation of strategic planning documents is based on a system of private indicators of rhythmicity, efficiency, financial security, and effectiveness of public budget expenditures. The basis for constructing an integral index of the performance of participants in strategic planning are the private indicators of the completeness of organizational and methodological support of their activities, the effectiveness of strategic planning documents and financial provision of the participants in strategic planning during the implementation of strategic decisions. We have proposed methods for substantiating systems of weighting coefficients for integral performance evaluation criteria. The results presented in the article are useful for standardization, unification and optimization of the current activity of state bodies in conditions of using digital technologies and a specialized functional platform of the federal information system for strategic planning. This work was supported by the Russian Foundation for Basic Research (project № 18-010-01151).

Keywords: strategic planning, monitoring, efficiency measurement, socio-economic dimensions, digital transformation

Citation: O.M. Pisareva, Measuring the efficiency of decision implementaion and activities of participants of strategic planning in digital transformation, St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics, 11 (4) (2018) 24–39. DOI: 10.18721/JE.11402

Введение. Проблема оценки и анализа эффективности управления – предмет постоянного и многоаспектного внимания отечественных и зарубежных ученых [1, 4, 8, 13, 15, 16, 24, 28, 37– 39 и др.], что обусловлено центральным местом и ключевым значением категории «эффективность» в экономической науке. Особое значение формирование адекватной концепции и инструментария оценки эффективности приобретает в условиях воз-

растающей неопределенности развития в период технологической, структурной и цифровой трансформации, в ходе интенсификации разработки и реализации стратегических плановых решений на государственном и корпоративном уровне. Цифровые технологии задают новые требования и возможности по повышению эффективности и результативности деятельности в сфере госуправления, предполагая планомерный переход к работе в едином регламенте цифровой платформы, постепенно расширяя охват функций управления. Оценка эффективности функционирования системы стратпланирования происходит в условиях накопления информации в различных информационных системах, что создает возможность оперативного автоматизированного анализа эффективности хода процесса в общем цифровом пространстве, а для этого необходима сквозная и объективная система оценочных индикаторов и способов их интеграции. Потенциал такой системы определяется качеством организационно-методического и информационно-аналитического инструментария измерения эффективности реализации решений и деятельности участников стратегического планирования (далее – УСП). Однако наблюдая сегодня аномальный рост разнообразных документов стратегического уровня управления[1] (к началу 2018 г. в государственном реестре было зарегистрировано около 57 000 документов, из них около 100 федеральных, 2400 региональных и около 54 000 муниципального уровня [17]), можно констатировать их пока не слишком высокое качество: дублирование содержания; несогласованность и несвязность, действующих региональных и отраслевых документов стратегического планирования (далее – ДСП); отсутствие четкой иерархии целей, задач и мероприятий; размытость и неизмеримость формулировок целей; хронологическую рассогласованность мероприятий; бездоказательность или отсутствие связи между выделенными бюджетными средствами и достижением целевых показателей развития субъектов управления; ряд других существенных проблем [5, 7, 10–12, 17]. Поскольку ожидаемые последствия от принимаемых мер в сфере стратегирования носят долгосрочный и разносторонний характер, требуется проведение комплексного анализа эффективности уже в ходе мониторинга и контроля функционирования социально-экономических систем различного типа и масштаба, результаты которого в свою очередь обязаны влиять на степень обоснованности и своевременности адаптации стратегий и планов развития, предопределяя в итоге эффективность как механизма управления, так и системы в целом.

Цель исследования – обоснование и разработка инструментария анализа и оценки эффективности реализации ДСП и деятельности УСП в условиях цифровой трансформации управления развитием.

Методика исследования. Осуществление рациональной и целенаправленной деятельности для получения запланированных результатов социально-экономических систем связано с затратами различного рода ресурсов (материальных, трудовых, финансовых, временных), объемы использования которых принято соотносить с полученными результатами или достижением поставленных целей. В ходе решения фундаментальной задачи корректного и адекватного обоснования в статике и динамике соотношения и оценки результатов процесса развития организационных систем различного вида и масштаба различают понятия «эффект» и «эффективность».

Эффект – абсолютный показатель результата действия или деятельности, *эффективность* оценивается относительным показателем. При этом в общей оценке соотношения полученных эффектов и затраченных усилий различают понятия «продуктивность», «результативность» и «собственно эффективность». *Продуктивность* – характеристика способности производить или получать ожидаемый результат, соответствующий функциональным требованиям к предназначению того или иного целевого продукта/услуги, она выражается мерой фактически произведенного результата или достигнутого состояния к нормативному. *Результативность* определяет способность производить или получать ожидаемый результат в требуемом объеме и с необходимым качеством, может выражаться мерой фактически произведенного результата или достигнутого

[1] Уровневый состав и содержание определены Федеральным законом № 172-ФЗ от 28.06.2014 г. «О стратегическом планировании в Российской Федерации».

состояния к запланированному. *Эффективность* характеризует сопоставление результата деятельности с необходимыми для его получения ресурсами.

Отечественный опыт и инструментарий комплексного планирования и анализа социально-экономического развития, относящиеся еще к советскому периоду нашей истории, для которого был характерен механизм централизованного планирования как на уровне экономики страны, так и в рамках деятельности отдельных хозяйствующих субъектов [3, 9], оказали существенное влияние на совершенствование общей методологии оценки эффективности. Впоследствии похожие идеи нашли отражение в рекомендациях авторитетных международных организаций [23, 32] для сферы государственного управления национальным развитием и наиболее рельефно обозначили себя в результатах исследований комиссии под руководством Дж. Стиглица [37], позволивших к настоящему времени сформулировать так называемую концепцию ключевых национальных показателей, а также в широком спектре методик независимых и корпоративных исследовательских центров [6, 24] для сферы бизнеса, созданных с учетом положений серии работ Д. Нортона и Р. Каплана, посвященных проблематике системы сбалансированных показателей [33, 34].

В настоящее время просматривается два основных взаимосвязанных научных направления постановки и решения задач комплексной оценки эффективности функционирования сложных социально-экономических объектов и систем, основанных на дифференциации анализа их характеристик при выделении и соизмерении множества аспектов описания процессов развития и реализации управленческих решений по его регулированию: 1) формирование набора индикаторов, обеспечивающих системность и детальность оценки многоаспектного анализа состояний и тенденций, что закладывает базу формирования механизмов адаптации решений и системы регулирования развития; 2) построение интегрального критерия, обеспечивающего сопоставимость и информативность оценки множества однотипных объектов, ранжирование которых позволяет формировать эффективные механизмы контроля и систем стимулирования.

Сбалансированное сочетание приемов, характерных для этих направлений, может быть положено в основу подхода, рассматриваемого в рамках данного исследования. В случае мониторинга и контроля реализации стратегических решений (СР) и деятельности акторов стратегирования (АС) в научных публикациях и нормативных документах, как правило, используется расширительное толкование эффективности как обобщенной характеристики хода и итогов решения запланированных задач (получения намеченных результатов), не обязательно связанное с экономической оценкой соотношения стоимостных показателей результатов и затрат, что нашло свое отражение, например, в требованиях международных стандартов аудита эффективности для сферы государственного управления [36]. На прикладном уровне создание механизма оценки эффективности реализации стратегических решений и деятельности акторов стратегирования в системе управления предполагает следование основным методическим принципам определения и использования входящих в нее индикаторов: адекватности, надежности, системности, обозримости, устойчивости, адаптивности, регулярности [32].

Адекватность подразумевает соответствие индикаторов характеристикам оцениваемого состояния/процесса и сформулированным аспектам описания стратегических целей развития. *Надежность* – формирование состава индикаторов на основе первичных данных статистической и управленческой отчетности из верифицированных информационных источников. *Системность* – подбор индикаторов, всесторонне характеризующих состояние и динамику объектов и субъектов стратегического планирования во взаимосвязи и взаимообусловленности факторов развития. *Обозримость* – выбор индикаторов с возможностью их однородной обработки по основным проекциям декомпозиции (например, хронологической, пространственной, предметно и функционально содержательной). *Устойчивость* – сохранение актуальности набора индикаторов в рамках установленного горизонта планирования стратегического развития. *Адаптивность* – возможность периодического пересмотра состава индикаторов с учетом изменений внешних и внутренних условий реализации стратегий и

планов развития. *Регулярность* – возможность систематического обновления значений набора индикаторов.

Исходя из предмета оценки, при проектировании формы интегрального критерия оценки эффективности предлагается дифференцированно учесть факторы и характеристики: 1) определяющие наиболее существенные аспекты оценки реализации отдельного стратегического решения следующими частными индикаторами: ритмичности; результативности; финансовой обеспеченности; эффективности расходов (использования собственных и заемных средств для выполнения задач развития); 2) определяющие наиболее существенные аспекты оценки эффективности деятельности АС частными индикаторами: полноты организационного и методического обеспечения решения управленческих задач стратегического планирования (далее – СП); сводной/средней результативности выполняемых СР; сводной/средней эффективности выполняемых СР; качества управления реализацией СР; финансовой обеспеченности деятельности АС и реализации всего комплекса СР в пределах компетенции управляющей подсистемы рассматриваемой социально-экономической системы.

С учетом сделанных допущений охарактеризуем основные элементы конструкции интегрального индекса оценки эффективности управления развитием. В формализованном виде для фиксированного периода t в рамках проведения мониторинга и контроля реализации СР и деятельности АС для различных аспектов анализа оцениваемых характеристик используются индикаторы (условно называемые индексом реализации), которые удобно представить в следующем виде: $q(t) = x^f(t) / x^p(t)$, здесь $x_t^f(x_t^p)$ обозначает плановое/фактическое значение[2] того или иного параметра описания анализируемого процесса (простые или составные показатели измерения существенных с точки зрения ЛПР характеристик событий и действий, затрат и результатов). Для качественных характеристик обобщенное соотношение $q^Q(t)$ строится для значений булевых переменных (значения $x^p(t)$ и $x^f(t)$ определены на множестве $\{0;1\}$) на основе естественного требования о наличии «планового» свойства: $x^p(t) = 1$. При ограниченном количестве выделенных признаков ($\varsigma = \overline{1, Q}$) качественной характеристики целевого или нормативного состояния мы получаем достаточно информативный индекс $q^Q(t) = \sum_{\varsigma=1}^{Q} x_\varsigma^f(t) / x_\varsigma^p(t)$ для обобщенного представления о степени реализации качественного показателя.

Тогда для t-го момента/интервала времени, соответствующего очередному отчетному периоду на заданном горизонте планирования с выбранной частотой проведения мероприятий мониторинга и контроля, имеем значения $q_{jsk}(t)$ индекса реализации j-го индивидуального показателя по k-му частному критерию для s-го аспекта оценки ($s = \overline{1; S_e}$, S_e – число аспектов; $k = \overline{1; K_s}$, K_s – число критериев по s-му аспекту оценки; $j = \overline{1; J_{sk}}$, J_{sk} – число индивидуальных показателей в k-м частном критерии по s-му аспекту). Путем очевидных операций значения $q_{jsk}(t)$ могут быть сгруппированы, например, в аддитивные обобщенные показатели сначала по частным критериям оценки ($Q_{sk}(k)$), затем по аспектам оценки $Q_s(t)$ и, наконец, для интегральной оценки ($Q(t)$) рассматриваемых характеристик результативности/эффективности: $Q_{jsk}(t) = \sum_{j=1}^{J_{sk}} \omega_{skj} q_{skj}(t)$, где ω_{skj} – весовой коэффициент значимости j-го индивидуального показателя для k-го частного индикатора/критерия по s-му аспекту оценки объектов анализа; $Q_{sk}(t) = \sum_{k=1}^{K_s} \omega_{sk} Q_{sk}(t)$, где w_{sk} – весовой коэффициент значимости k-го частного индикатора/критерия по s-му аспекту оценки объектов анализа; $Q_s(t) = \sum_{s=1}^{S_e} \omega_s Q_{sk}(t)$, где w_s – весовой коэффициент значимости s-го аспекта оценки объектов анализа (здесь

[2] Не стоит забывать о предварительной экспертизе обоснованности параметров проекта СР и принимаемых решений АС, чтобы избежать или нивелировать эффекты манипуляции значениями для получения контролируемым субъектом благоприятной итоговой оценки в части завышения запрашиваемых объемов финансирования и сроков выполнения мероприятий, включения большого количества «легкоисполнимых» и несущественных контрольных показателей и т. п.

для весовых коэффициентов устанавливаются условия нормировки: $\sum_s \omega_s = 1, \omega_s \geq 0$).

Вместе с тем часто используемая на практике аддитивная форма интегрального критерия $Q^A = \sum_{s=1}^{S_e} \omega_s \sum_{k=1}^{K_s} \omega_{sk} \sum_j^{J_{sk}} q_{skj}(t)$ не вполне соответствует природе показателя эффективности, представляющего собой в общем случае относительную величину, для которой линейные преобразования не всегда корректно отображают структуру предпочтений ЛПР, осуществляющего оценку. Поэтому обобщенная оценка может быть получена в различных схемах построения интегрального критерия, в частности[3]:

– мультипликативная форма:

$$Q^M = \sqrt[(S_e+K_s)]{\prod_{s=1}^{S_e} \omega_s \prod_{k=1}^{K_s} \omega_{sk} Q_{sk}(t)},$$

или $$Q^M = \sqrt[(S_e+K_s)]{\prod_{s=1}^{S_e} (\prod_{k=1}^{K_s} (Q_{sk}(t))^{\omega_{sk}})^{\omega_s}};$$

– комбинированная форма[4]:

$$Q^{K_1} = \sqrt[S_e]{\prod_{s=1}^{S_e} \omega_s \sum_{k=1}^{K_s} \omega_{sk} Q_{sk}(t)},$$

или $$Q^{K_1} = \sqrt[S_e]{\prod_{s=1}^{S_e} \left(\sum_{k=1}^{K_s} \omega_{sk} Q_{sk}(t) \right)^{\omega_s}}.$$

Отметим, что для мультипликативной формы интегрального критерия[5] весовой коэффициент значимости k-го частного критерия по s-му аспекту оценки ω_{sk} определяется при более сложных предпосылках и условиях взаимного согласования частных индикаторов оценки: $\omega_{sk} \geq 0$ ($\omega_s \geq 0$); при этом $\omega_{sk} < 1$ ($\omega_s < 1$) – для менее значимых факторов/аспектов, $\omega_{sk} = 1$ ($\omega_s = 1$) – для равнозначных, $\omega_{sk} > 1$ ($\omega_s > 1$) – для более значимых факторов/аспектов.

Для определения численных значений весовых коэффициентов в форме интегрального критерия результативности/эффективности могут быть использованы различные способы нормировки оценки значимости тех или иных факторов и аспектов оценки. В качестве допустимых правил назначения весовых коэффициентов можно предложить:

– принцип равнозначности факторов ($\omega = 1/n$);

– принцип дифференциации влияния факторов (основан на оценке степени влияния того или иного показателя на эффективность состояния той или иной сферы развития: вес коэффициентов учитывает, например, численность целевой группы потребителей перспективного набора продуктов/услуг, объем оборота продуктов/услуг целевого назначения, объем внешнего финансирования реализации СР и др.) [2, 28];

– обработку экспертной информации [19];

– автоматическую настройку весов (в условиях регулярно и длительно работающего механизма мониторинга и контроля в рамках цифровой платформы стратпланирования) [19];

– эвристические процедуры восстановления весовых коэффициентов для ранжированного набора *критериев оценки* (правило Фишберна [26]: если удалось построить ранжированную по убыванию значимости последовательность конечного набора частных индикаторов – здесь мы опускаем обозначение s-го аспекта – оценки $\omega_1 \geq \omega_2 > \omega_{K_s}$, то весовой коэффициент ω_k, определяющий степень важности i-го показателя, может быть рассчитан как $\omega_k = 2(K_s - k + 1) / ((K_s + 1)K_s))$ или *объектов оценки* (далее проблема сводится к решению следующей экстремальной задачи: найти ω_k ($k = \overline{1, K_s}$), таких, что для l-го объекта анализа ($l = \overline{1, L}$) с интегральной оценкой $I_l^{\text{инт}} = f(\omega_k, I_k(l))$ «теоретический» ранг $r_l(I_l^{\text{инт}})$ минимально отклонялся бы от «эмпирического» ранга $r_l(\exp)$:

$$\sum_l (r_l(I_l^{\text{инт}}) - r_l(\exp)) \to \min,$$

$$\sum_k \omega_k = 1, \omega_k \geq 0).$$

[3] Здесь и далее для упрощения изложения опущен уровень измерения и агрегирования индивидуальных показателей.

[4] Допускает при дополнительном обосновании линейную свертку в рамках выделенного аспекта оценки или объединения безразмерных промежуточных индексов оценки по всему спектру аспектов анализа.

[5] Или мультипликативного описания отдельного компонента/составляющей расчетной формулы для комбинированной формы интегрального критерия.

Прикладные аспекты оценки эффективности реализации решений и деятельности участников стратпланирования в условиях цифровизации управления. В широком спектре исследований феномена оценки эффективности управления можно выделить вопросы анализа целесообразности и эффективности методов государственного регулирования экономики, направленных на повышение степени обоснованности и уровня эффективности бюджетных расходов в различных сферах с учетом концепций устойчивого развития («Sustainable Development») [20, 22, 23, 27, 38], а также ориентированного на результат государственного управления процессами развития («New Public Management») [2, 29, 30, 31, 35]. Цель механизма оценки эффективности реализации документов и эффективности деятельности УСП в рамках мониторинга и контроля функционирования государственной системы СП состоит в обеспечении повышения качества государственного управления социально-экономическим развитием на основе получения объективной и полной информации о факторах и причинах негативных отклонений в осуществлении перспективных управленческих решений для своевременного принятия мер, направленных на осуществление необходимых организационных изменений для улучшения использования ресурсов и роста результативности деятельности. Основные задачи формирования подобного механизма следующие: фиксация фактических параметров и характеристик контролируемого процесса (изменения целевых показателей, объемов финансирования, сроков реализации мероприятий и пр.), т. е. мониторинг исполнения; выявление и оценка тенденций изменения показателей, т. е. контроль исполнения; представление органу исполнительной власти информации для обоснования необходимых регулирующих/корректирующих воздействий, т. е. адаптация стратегических решений.

Совершенствование системы государственного стратегического управления является одним из базовых условий эффективного и устойчивого социально-экономическим управления Российской Федерации. Успешная реализация инициатив Указа Президента РФ № 204 от 07.05.2018 г. «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» (http://www.kremlin.ru/acts/bank/43027) предполагает создание институциональных условий и организационных механизмов консолидации потенциалов и ресурсов развития. В частности, в рамках реализации национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации» в числе основных задач предусматривается внедрение цифровых технологий и платформенных решений в сферах государственного управления и оказания государственных услуг. Это является базой трансформации состава и содержания функций государственного регулирования всего комплекса общественных отношений и экономических процессов, с формированием в информационном обществе тенденции сокращения численности государственного аппарата и оптимизации бюджетных расходов за счет применения современных аналитических методов и компьютерных технологий [11, 16–18, 25]. Разработка и принятие регулирующих мер в системе государственного стратегического управления предполагает наличие адекватного инструментария осуществления мониторинга и контроля реализации плановых решений на различных уровнях управления развитием и регулирования социально-экономических процессов. В рамках требований Федерального закона № 172-ФЗ от 28.06.2014 г. «О стратегическом планировании в Российской Федерации», определяющих обновление институтов и методов государственного стратегического управления, одной из важнейших и актуальных задач является совершенствование методического обеспечения оценки эффективности функционирования системы стратегического планирования в среде цифровых технологий[6]. В соответствии с

[6] Методические указания по разработке и реализации государственных программ Российской Федерации (утв. Приказом Минэкономразвития РФ № 582 от 16.09.2011 г., в ред. от 15.03.2017 г.); О мерах по реализации Указа Президента РФ № 1199 от 21.08.2012 г. «Об оценке эффективности деятельности органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации»; Постановление Правительства РФ № 1142 от 03.11.2012 г. (в ред. от 26.11.2015 г.); Порядок разработки и реализации федеральных целевых программ и межгосударственных целевых программ, в осуществлении которых участвует Российская Федерация (утв. Постановлением Правительства РФ № 594 от 26.06.1995 г.); Порядок разработки, реализации и оценки эффективности государственных программ Российской Федерации» (утв. Постановлением Правительства РФ № 588 от 02.08.2010 г., в ред. от 12.07.2017 г.); Правила разработки, корректировки, осуществления мониторинга и контроля реализации стратегии социально-экономического развития Российской Федерации (утв. Постановлением Правительства РФ № 823 от 08.08.2015 г.), и др.

требованиями ст. 14 данного закона создаваемая для комплексной информационно-аналитической и организационно-технологической поддержки процессов стратегирования на федеральном, региональном и муниципальном уровнях управления Федеральная информационная система стратегического планирования (далее – ФИС СП), в частности, должна обеспечивать проведение мониторинга и контроля:

– реализации документов стратегического планирования (п. 3 ст. 14);

– деятельности участников стратегического планирования (п. 5 ст. 14).

Изучение актуальных нормативно-правовых актов, распространенных научных подходов, применяемых методических рекомендаций и сложившейся управленческой практики оценки эффективности анализа функционирования систем государственного СП позволяет сделать выводы о наличии целого ряда проблем в сфере измерения результативности и эффективности реализации ДСП и деятельности УСП [11, 12, 16–18]: отсутствие единой методологии оценки эффективности; рассогласованность методического инструментария оценки эффективности; ограниченность аргументации представления обобщенной оценки эффективности в виде аддитивной формы интегрального критерия; нарушение логики алгоритма оценки влияния факторов на значение показателя эффективности; наличие «двойного счета» влияния факторов выполнения мероприятий реализации плановых решений; непрозрачность процедуры установления весовых коэффициентов учета различных факторов оценки и др. Все это ведет к существенным потерям корректности, комплексности и оперативности решения задач оценки эффективности в рамках мониторинга и контроля на различных уровнях и сферах стратегического планирования Российской Федерации. Наиболее критическими являются следующие обстоятельства.

Во-первых, сегодня существуют институционально предопределенные противоречия оценки эффективности разработки и реализации ДСП, а также организации и деятельности УСП (в соответствии с конституционным принципом распределения предметов ведения). Ст. 7 Федерального закона № 172-ФЗ устанавливается принцип единства и целостности в порядке организации и осуществления стратпланирования, а также в процедуре формирования отчетности о реализации ДСП (п. 2), но в то же время провозглашается принцип разграничения полномочий при осуществлении установленных законодательством полномочий органами государственной власти Российской Федерации, субъектов РФ и органами местного самоуправления муниципальных образований (п. 3). Причем федеральным законом № 172-ФЗ определена самостоятельность уполномоченных органов исполнительной власти в разработке и применении методического обеспечения СП на федеральном (ч. 6 п. 3 и ч. 1 п. 7 ст. 10 и др.), региональном (ч. 1 п. 8 ст. 10 и п. 5 ст. 32 и др.) и местном (ч. 4 п. 1 ст. 6) уровнях управления.

Во-вторых, в значительной части действующих методических рекомендаций в числе компонент оценки эффективности, наряду с индексом результативности $I_{рез}$ (представляющим собой взвешенную сумму соотношений фактического и планового значений целевых показателей реализации ДСП и деятельности УСП: $I_{рез} = \sum w_{Ц}(Ц^{f} / Ц^{p})$, где $w_{ц}$ – весовой коэффициент значимости целевого показателя) используется индекс финансовой обеспеченности реализации плановых решений: $I_{фин} = Ф^{f} / Ф^{p}$, где $Ф^{f}$ ($Ф^{p}$) – фактический (плановый) объем финансирования выполнения мероприятий ДСП или управленческой деятельности УСП. При этом в общей оценке эффективности $I_{эф}$, независимо от способа агрегирования частных оценок (значение $I_{эф}$ обычно предлагается определять выражением $I_{эф} = w_{фин}I_{фин} + w_{рез}I_{рез}$ для аддитивной и $I_{эф} = I_{фин}I_{рез}$ для мультипликативной форм критерия), наблюдается нарушение естественного, казалось бы, условия формирования критерия измерения эффективности: при прочих равных к более высокой оценке эффективности приводит вариант с более высокими фактическими объемами финансирования (нарушено условие $\partial I_{эф} / \partial Ф^{f} < 0$).

В-третьих, в действующих методических документах федерального, регионального и муниципального уровней в интегральных критериях оценки эффективности используются различные схемы и значения весовых коэффициентов свертки частных показателей

мониторинга реализации ДСП и деятельности УСП, что затрудняет сравнительный анализ состояния и динамки процессов развития в территориальном и отраслевом разрезе, результатов функционирования исполнителей и соисполнителей реализации плановых решений.

Результаты исследования. Разрешение проблемы нарушения сопоставимости оценок эффективности в практике мониторинга и контроля реализации ДСП и деятельности УСП, по нашему мнению, возможно на основе: следования единому методологическому подходу на различных уровнях и в сферах управления; выявления типологии объектов и субъектов оценки; обоснования конструктивной схемы интегрального критерия оценки эффективности реализации ДСП и деятельности УСП; внедрения общих стандартов описания контролируемых элементов стратегического планирования условиях функционирования ФИС СП. Общая гармонизация методических подходов возможна либо в жестком варианте институциализации в виде внесения изменений и дополнений нормы Федерального закона № 172-ФЗ, либо в мягкой форме согласования методов оценки эффективности функционирования системы государственного СП в рамках цифровой платформы ФИС СП. Последний способ представляется в настоящее время наиболее адекватным и реализуемым: необходимо ведение в рамках регламента построения и использования ФИС СП требований к стандарту описания параметров разработки и реализации ДСП и характеристике организации и деятельности УСП. С позиций согласованного описания общих свойств содержания задач и функций стратегирования это позволит создать единое информационное пространство для решения задач мониторинга и контроля; при этом формируемые сопоставимые оценки эффективности будут дополнять, а не заменять существующие характеристики, выполняемые в соответствии с действующими на различных уровнях управления методическими указаниями по анализу выполняемых стратегических плановых решений, а также текущей деятельности руководителей органов власти и управления.

Предварительный анализ требований к структуре и параметрам документов стратегического планирования, разрабатываемых на различных уровнях управления в рамках планирования и программирования социально-экономического развития, позволяет представить следующую типологию, разделив их на две основные группы: 1) документы типа «расписание»; 2) документы типа «работы». Основной отличительный признак этих групп – наличие или отсутствие в составе ресурсного обеспечения реализации ДСП программного направления бюджетных расходов. С учетом законодательно установленных параметров описания структуры и порядка разработки ДСП различного типа, целевого назначения и уровня могут быть предложены следующие подходы к оценке их реализации в рамках мониторинга: а) для документов типа «расписание»: оценка полноты и сроков выполнения запланированных мероприятий и степени достижения поставленных целей; б) для документов типа «работы»: оценка полноты и сроков выполнения запланированных мероприятий, степени достижения поставленных целей и уровня финансирования запланированных мероприятий.

Анализ функций и задач УСП, реализующих свои полномочия на различных уровнях управления в рамках планирования и программирования социально-экономического развития, позволяет определить следующую типологию участников: 1) УСП типа «организатор»; 2) УСП типа «оператор». Основной отличительный признак – наличие или отсутствие в составе ресурсного обеспечения деятельности УСП программного направления бюджетных расходов. В этом случае с учетом законодательно установленных параметров описания функций и задач в сфере деятельности УСП различного типа и уровня могут быть предложены следующие подходы к оценке эффективности их деятельности в сфере разработки и реализации ДСП в ходе мониторинга: а) для УСП «организатор» – оценка полноты и сроков выполнения запланированных мероприятий и степени достижения поставленных целей; б) для УСП «оператор» – оценка эффективности выполнения запланированных мероприятий, степени достижения поставленных целей и уровня финансирования запланированных мероприятий.

В рамках предложенного концептуального подхода к построению интегрального кри-

терия оценки эффективности функционирования систем управления стратегическим развитием приведем возможную схему алгоритмизации задачи оценки реализации ДСП и деятельности УСП в рамках планирования и программирования социально-экономического развития Российской Федерации.

Для детализации описания возможных форм интегральных критериев введем следующие обозначения и соотношения: t – индекс временного интервала проведения мониторинга реализации ДСП и деятельности УСП ($t = \overline{1,T}$); q – индекс мероприятия реализации ДСП ($q = \overline{1,Q}$); s – индекс контрольного события выполнения q-го мероприятия в соответствии с детальным планом графиком реализации ДСП в t-й период ($s = \overline{1,S_q(t)}$); r – индекс результата выполнения q-го мероприятия реализации ДСП ($r = \overline{1,R_q}$); p – индекс целевого показателя реализации ДСП ($p = \overline{1,P}$); $e^p_{qs}(t) \geq 0$, $e^f_{qs}(t) \geq 0$ – плановое и фактическое значения признака наступления контрольного события в рамках выполнения q-го мероприятия в t-й период реализации ДСП; $\tau^p_q \geq 0$, $\tau^f_q \geq 0$ – плановая и фактическая длительность выполнения q-го мероприятия реализации ДСП; $z^p_{qr}(t) \geq 0$, $z^f_{qr}(t) \geq 0$ – плановое и фактическое значения r-го показателя результата выполнения q-го мероприятия в t-й период реализации ДСП; z^0_{qr} – фактическое значение r-го показателя результата по направлению выполнения q-го мероприятия реализации ДСП в период, предшествующий утверждению (базовый уровень); $y^p_p(t) \geq 0$, $y^f_p(t) \geq 0$ – плановое и фактическое значение p-го целевого показателя в t-й период реализации ДСП; y^0_p – фактическое значения p-го целевого показателя реализации ДСП в период, предшествующий утверждению; $v^p_q(t) \geq 0$, $v^f_q(t) \geq 0$ ($v^{Bp}_q(t) \geq 0$, $v^{Bf}_q(t) \geq 0$) – плановый и фактический объемы финансирования (бюджетного финансирования) в t-й период q-го мероприятия реализации ДСП; l – индекс уровня стратегического управления социально-экономическим развитием ($l = \overline{1,L}$); i – индекс УСП ($i = \overline{1,I_l}$); k – индекс нормативно-правового документа, разрабатываемого в соответствии действующим законодательством в сфере СП на соответствующем уровне управления социально-экономическим развитием ($l = \overline{1,K_l}$); j – индекс ДСП ($j = \overline{1,J_i}$); h – индекс выполнения регулятивных мер по реализации j-го ДСП ($h = \overline{1,H_j(t)}$); $e^p_{kl}(t) \geq 0$, $e^f_{kl}(t) \geq 0$ ($e^{ap}_{kl}(t) \geq 0$, $e^{af}_{kl}(t) \geq 0$) – плановое и фактическое значения признака наличия (актуальности) k-го нормативно-правового и/или организационно-распорядительного документа, разрабатываемого в соответствии с действующим законодательством в t-й период деятельности УСП на l-м уровне управления; $e^p_{hj}(t) \geq 0$, $e^f_{hj}(t) \geq 0$ – плановое и фактическое значения признака выполнения h-го регламентного действия по управлению реализацией j-го ДСП, включая устранение выявленных недостатков и учет необходимых корректировок по результатам мероприятий мониторинга реализации ДСП в предшествующем отчетному периоде (или признак соответствия h-му требованию к формированию и выполнению ДСП); $v^p_i(t) \geq 0$, $v^f_i(t) \geq 0$ – плановый и фактический объемы финансирования деятельности i-го УСП в t-й период.

С учетом сделанных обозначений можно предложить схему выполнения интегральной оценки эффективности реализации ДСП, представляющую поэтапное вычисление следующих индикаторов: ритмичности[7]; результативности[8]; финансовой обеспеченности; эффективности бюджетных расходов.

---

[7] В зависимости от состава параметров описания ДСП в базе данных оценка индикатора ритмичности может выполняться по соотношению признаков срока наступления контрольных событий или по длительности выполняемых мероприятий (здесь индикатор можно трактовать как равномерность реализации ДСП).

[8] В зависимости от состава параметров описания ДСП различного типа в базе данных оценка индикатора результативности может быть выполнена по соотношению показателей описания целей развития или по соотношению показателей описания результатов выполнения мероприятий.

Индикатор ритмичности можно оценить следующим образом:

$$I_R(t) = \frac{1}{Q}\sum_{q=1}^{Q}\frac{1}{S_q}\sum_{s=1}^{S_q(t)} e_{qs}^f(t) / e_{qs}^p(t),$$

или $$I_R(t) = \frac{1}{Q}\sum_{q=1}^{Q}\tau_q^f / \tau_q^p.$$

Индикатор результативности:

$$I_G(t) = \frac{1}{P}\sum_{p=1}^{P} y_p^f(t) / y_p^p(t),$$

или $$I_G(t) = \frac{1}{Q}\sum_{q=1}^{Q}\frac{1}{R_q}\sum_{r=1}^{R_q}(z_{qr}^f(t) / z_{qr}^p(t)).$$

Индикатор финансовой обеспеченности[9]:

$$I_F(t) = \frac{1}{Q}\sum_{q=1}^{Q} v_q^f(t) / v_q^p(t).$$

Индикатор эффективности бюджетных расходов:

$$I_B(t) = \left(\frac{1}{P}\sum_{p=1}^{P} y_p^f(t) / y_p^p(t)\right) / \left(\frac{1}{Q}\sum_{q=1}^{Q} v_q^{Bf}(t) / v_q^{Bp}(t)\right),$$

если оценка осуществляется для средней степени достижения цели (целей) в отчетном периоде, или

$$I_B(t) = \frac{1}{Q}\sum_{q=1}^{Q}\left(\frac{1}{R_q}\sum_{r=1}^{R_q}(z_{qr}^f(t) / z_{qr}^p(t)) / (v_q^{Bf}(t) / v_q^{Bp}(t))\right),$$

если оценка осуществляется для средней степени получения результата (результатов) в отчетном периоде.

Интегральный критерий (композитный индекс) эффективности реализации ДСП предлагается рассчитывать так:

$$I_E^m(t) = \sqrt[4]{I_R(t) I_G(t) I_F^{-1}(t) I_B(t)}.$$

Обратим внимание, что при формировании интегральной оценки индекса с учетом рассмотренных ранее проблем корректности измерения использован обратный показатель финансовой обеспеченности $I_F^{-1}(t) = Q / \sum_{q=1}^{Q}(v_q^f(t) / v_q^p(t))$. Для адекватного отражения влияния увеличения фактического объема финансирования на значение оценки эффективности может быть использован модифицированный показатель финансовой обеспеченности $I_F^*(t)$: $I_F^*(t) = \frac{1}{Q}\sum_{q=1}^{Q} I_{Fq}^{-1}(t) = \frac{1}{Q}\sum_{q=1}^{Q}(v_q^p(t) / v_q^f(t))$, где $I_{Fq}^{-1}(t)$ – обратный показатель финансовой обеспеченности выполнения q-го мероприятия реализации ДСП, что позволяет правильно отразить теоретическую парадигму роста оценки эффективности при уменьшении объема использования ресурсов (бюджетных затрат)[10].

Формы интегрального критерия для введенной типологии ДСП, инвариантные характеру и уровню задач государственного и муниципального управления развитием, для ДСП типа «расписание» – $I_E^m(t) = \sqrt{I_R(t) I_G(t)}$; для ДСП типа «работы» – $I_E^m(t) = \sqrt[4]{I_R(t) I_G(t) I_F^{-1}(t) I_B(t)}$.

С учетом введенных обозначений может быть предложена следующая схема выполнения интегральной оценки деятельности участника СП, которая сводится к поэтапному вычислению следующих индексов (с их дальнейшим комбинированием в итоговое значение интегральной оценки эффективности в зависимости от вида и уровня УСП): полноты организационного и методического обеспечения СП; сводной/средней результативности выполняемых ДСП; сводной/средней эффективности выполняемых ДСП; качества управления реализацией ДСП; финансовой

[9] Заметим, что часто в методических рекомендациях регионального и муниципального уровня данный показатель называют уровнем эффективности расходования средств, что приводит к искажению трактовки интегральных критериев, поскольку рост эффективности ассоциируется с увеличением объемов финансирования безотносительно тенденции изменения контрольных показателей развития.

[10] Аналогично, если ритмичность реализации ДСП оценивается с учетом соотношения *длительностей* выполнения мероприятий, то для корректного отражения требования роста эффективности при *ускорении* достижения намеченных целей соответствующий частный индекс также войдет в интегральный критерий оценки эффективности в виде обратного значения: $I_R^{-1}(t)$.

обеспеченности деятельности УСП и реализации ДСП.

Индикатор полноты организационно-методического обеспечения СП:

$$I_{CA}(t) = \frac{1}{2K_l}\sum_{k=1}^{K_l}((e_{kl}^{f}(t) / e_{kl}^{p}(t)) + (e_{kl}^{af}(t) / e_{kl}^{ap}(t))).$$

Индикатор сводной результативности выполняемых ДСП:

$$I_{GA}(t) = \frac{1}{J_i}\sum_{j=1}^{J_i} I_G^j(t),$$

где $I_G^j(t)$ – результативность реализации УСП j-го ДСП.

Индикатор сводной эффективности выполняемых ДСП:

$$I_{EA}(t) = \frac{1}{J_i}\sum_{j=1}^{J_i} I_E^j(t),$$

где $I_E^j(t)$ – эффективность реализации УСП j-го ДСП.

Индикатор качества управления рассчитывается следующим образом:

$$I_{QA}(t) = \frac{1}{J_i}\sum_{j=1}^{J_i}\frac{1}{H_j}\sum_{h=1}^{H_j}(e_{hj}^{f}(t) / e_{hj}^{p}(t)).$$

Индикатор финансовой обеспеченности:

$$I_{FA}(t) = \frac{v_i^f(t)}{v_i^p(t)}\frac{1}{J_i}\sum_{j=1}^{J_i} I_F^j(t),$$

где $I_E^j(t)$ – обеспеченность реализации УСП j-го ДСП.

Интегральный критерий (композитный индекс) эффективности деятельности УСП может быть рассчитан следующим образом:

$$I_S(t) = \sqrt[5]{I_{CA}(t)I_{GA}(t)I_{EA}(t)I_{QA}(t)I_{FA}^{*}(t)}.$$

При формировании оценки индекса эффективности также использован модифицированный показатель финансовой обеспеченности

$$I_{FA}^{*}(t) = \frac{v_i^p(t)}{v_i^f(t)}\frac{1}{J_i}\sum_{j=1}^{J_i} I_F^{*j}(t).$$

где $I_F^{*j}(t)$ – показатель финансовой обеспеченности реализации УСП j-го документа, отражающий парадигму роста эффективности при уменьшении объема затрат ресурсов на деятельность участника и выполнение соответствующих мероприятий $I_F^{*j}(t) = (I_F^j(t))^{-1}$.

Формы интегрального критерия для введенной типологии УСП, инвариантные характеру и уровню задач государственного и муниципального управления развитием имеют вид: для УСП типа «организатор» – $I_S^m(t) = \sqrt[3]{I_{CA}(t)I_{GA}(t)I_{FA}^{*}(t)}$; для УСП типа «оператор» – $I_S^m(t) = \sqrt[5]{I_{CA}(t)I_{GA}(t)I_{EA}(t)I_{QA}(t)I_{FA}^{*}(t)}$.

Выводы. Таким образом, проведенное исследование позволило: выявить концептуальные и эмпирические основы необходимости развития системы оценки эффективности реализации документов стратегического планирования и эффективности деятельности его участников в условиях цифровой трансформации управления; обосновать общеметодологический подход к формированию интегральных индикаторов оценки с учетом специфики объектов оценки; представить систему частных и интегральных индексов эффективности реализации ДСП и деятельности УСП; научно обосновать подходы к оценке весовых коэффициентов частных индексов эффективности в структуре интегральных показателей.

Полученные результаты, концептуальные подходы и методические рекомендации могут быть использованы для совершенствования цифровой платформы стратегического планирования, алгоритмизации решения задач мониторинга и контроля комплексной эффективности реализации ДСП и деятельности его участников в рамках ФИС СП, что позволит повысить качество подготовки и реализации взаимосвязанных документов стратпланирования, а также надеяться на рост эффективности и результативности мероприятий, предусмотренных в рамках системы соответствующих документов, и, как следствие, качественных и количественных результатов социально-экономического развития России.

Направление дальнейших исследований может быть связано с детализацией факторов и аспектов оценки решения стратегических задач на различных уровнях управления, с уточнением форм интегральных критериев в ходе апробации предложенного подхода и

разработкой алгоритмического обеспечения автоматической настройки структуры весовых коэффициентов важности частных индикаторов, а также с проектированием программных средств поддержки их вычислений в рамках аналитических модулей информационных систем.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект № 18-010-01151).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

[1] **Беляев А.Н., Кузнецова Е.С., Смирнова М.В., Цыганков Д.Б.** Измерение эффективности и оценивание в государственном управлении: международный опыт: препринт WP8/2005/01. М.: Изд. дом ГУ ВШЭ, 2005. 54 с.

[2] Благополучие человека: кол. моногр. / под ред. Г.А. Барышевой; ТПУ. Томск: Курсив, 2014. 166 с.

[3] **Блауг М.** Экономическая мысль в ретроспективе: пер. с англ. 4-е изд. М.: Дело Лтд, 1994. 720 с.

[4] **Бреусова А.Г.** Оценка эффективности государственных программ // Вестник Омского университета. Серия «Экономика». 2015. № 2. С. 128–136.

[5] **Бухвальд Е.М.** Стратегический долгострой: виден ли итог? // ЭТАП: Экономическая теория, анализ, практика. 2017. № 6. С. 33–47.

[6] **Ван Ассен М., Ван Ден Берг Г., Питерсма П.** Ключевые модели менеджмента. М.: БИНОМ, Лаборатория знаний, 2011. 319 с.

[7] **Городецкий А.** Провалы государства и дисфункции государственного управления // Проблемы теории и практики управления. 2017. № 3. С. 6–18.

[8] **Катькало В.С.** Эволюция теории стратегического управления. 3-е изд. СПб.: Высш. шк. менеджм.; Изд. дом СПбГУ, 2011. 548 с.

[9] **Кашникова Т.В., Костенко Е.П.** Экономическая история. Ростов н/Д: Изд-во ЮФУ, 2010. 640 с.

[10] **Климанов В., Чернышова Н.** Приоритеты развития государства в документах стратегического планирования стран Европы и России // Проблемы теории и практики управления. 2017. № 3. С. 19–32.

[11] **Клименко А.В., Королев В.А., Двинских Д.Ю., Сластихина И.Ю.** О гармонизации документов государственного стратегического планирования: препринт WP8/2015/01 (Серия WP8 «Государственное и муниципальное управление»). М.: Изд. дом ВШЭ, 2015. 48 с.

[12] **Клименко А.В., Королев В.А., Двинских Д.Ю., Рычкова Н.А., Сластихина И.Ю.** Стратегическое планирование в Российской Федерации: состояние методического обеспечения: аналит. доклад (по результатам мониторинга реализации ФЗ № 172-ФЗ от 28.06.2014 г. «О стратегическом планировании в Российской Федерации»): препринт WP8/2016/02. М.: Изд. дом ВШЭ, 2016. 68 с.

[13] **Козырев А.Н.** Оценка интеллектуальной собственности: Функциональный подход и математические методы.. М.: Издат. решения, 2016. 350 с.

[14] **Микони С.В.** Многокритериальный выбор на конечном множестве альтернатив. СПб.: Лань, 2009. 272 с.

[15] **Осипов Г.В.** Измерение социальной реальности. М.: ИСПИ РАН, 2011. 196 с.

[16] **Палаш С.В.** Институционально-методическое обеспечение государственных программ развития как инструментов стратегического планирования // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2016. № 4 (246). С. 10–20. DOI: 10.5862/JE.246.1

[17] **Писарева О.М.** Методы оценки эффективности реализации документов и деятельности участников стратегического планирования в условиях цифровизации управления // Стратегическое планирование и развитие предприятий: матер. Девятнадцатого Всерос. симп. Москва, 10–11 апреля 2018 г. / под ред. чл.-корр. РАН Г.Б. Клейнера. М.: ЦЭМИ РАН, 2018. С. 630–633.

[18] **Писарева О.М.** Реформирование системы государственного стратегического планирования и актуальные проблемы совершенствования методологического сопровождения разработки стратегических решений в условиях становления цифровой экономики // Стратегическое планирование и развитие предприятий: матер. Девятнадцатого Всерос. симп. Москва, 10–11 апреля 2018 г. / под ред. чл.-корр. РАН Г.Б. Клейнера. М.: ЦЭМИ РАН, 2018. С. 633–636.

[19] **Писарева О.М.** Методы прогнозирования развития социально-экономических систем. М.: Высш. шк., 2007. 591 с.

[20] Подведение итогов в области глобального партнерства в целях развития: доклад Целевой группы по оценке прогресса в достижении ЦРТ. ООН, 2015. 23 с.

[21] **Подиновский В.В., Ногин В.Д.** Парето-оптимальные решения многокритериальных задач. М.: Главная редакция физико-математической литературы, 1982. 256 с.

[22] Преобразование нашего мира: повестка дня в области устойчивого развития на период до 2030 года: Резолюция Генеральной Ассамблеи Организации Объединенных Наций № 70/1 от 25.09.2015 г. URL: http://unctad.org/meetings/en/SessionalDocuments/ares70d1_ru.pdf (дата обращения: 15.06.2017).

[23] Руководство по планированию, мониторингу и оценке результатов развития. Программа развития Организации Объединенных Наций. URL: http://web.undp.org/evaluation/Handbook/Russian/pme-handbook-Russian.pdf. (дата обращения: 19.01.2018).

[24] **Стюарт-Котце Р.М.** Результативность: секреты эффективного поведения. М.: Альпина Паблишер, 2012. 180 с.

[25] Тенденции развития экономики и промышленности в условиях цифровизации / под ред. д-ра экон. наук, проф. А.В. Бабкина. СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2017. 658 с. ISBN 978-5-7422-6020-0.

[26] **Фишберн П.** Теория полезности для принятия решений : пер. с англ. / под ред. Н.Н. Воробьева. М.: Наука, 1978. – 352 с.

[27] Цели развития тысячелетия: доклад за 2015 год // ООН, 2015. 72 с.

[28] **Эванс Дж., Карвар А.** Измерение эффективности экономики и социального прогресса // Выход из кризиса: на пути к более совершенной модели равноправного и устойчивого роста: доклад специальной группы профсоюзных экспертов / ред. Д. Коутс; Европейский профсоюзный институт (ЕПИ/ETUI), 2011.

[29] **Barzelay M.** Origins of the New Public Management: an International View from Public Administration / Political Science // New Public Management: Current Trends and Future Prospects / ed. by K. McLaughlin, S. Osborne, E. Ferlie. London, 2002.

[30] **Brass C.T.** Changes to the Government Performance and Results Act (GPRA): Overview of the New Framework of Products and Processes // Congressional Research Service, Government Organization and Management. February 29, 2012.

[31] **Dunleavy P., Hood C.** From old public administration to new public management // Public Money and Management. 1994. No. 14 (3). P. 9–16.

[32] Handbook on Constructing Composite Indicators. Methodology and user guide. Report jointly prepared by the OECD and the Joint Research Centre of the European Commission. Paris: OECD Publishing. 2008. 162 p.

[33] **Kaplan R.S., Norton D.P.** The Balanced Scorecard: Translating Strategy into Action. Boston: Harvard Business School Press, 1996. 322 p.

[34] **Kaplan R.S., Norton D.P.** Strategy Maps: Converting Intangible Assets into Tangible Outcomes. Boston: Harvard Business School Press, 2003. 512 p.

[35] Managing for Results: Agencies Should More Fully Develop Priority Goals under the GPRA Modernization Act // Report to Congressional Committees, April 2013. GAO-13-174 (http://www.gao.gov/assets/660/654039.pdf).

[36] Performance Audit Guidelines: ISSAI 3000 – 3100 // International Organization of Supreme Audit Institutions (INTOSAI), INTOSAI Professional Standards Committee, 2004.

[37] **Stiglitz J.E., Sen A., Fitoussi J.-P.** Report by the Commission on the Measurement of Economic Performance and Social Progress. France, 2009. 292 p. URL: http://www.stiglitz-sen-fitoussi.fr/documents/rapport_anglais.pdf (дата обращения: 12.07.2015).

[38] **Talbot C.** Performance in Government. The Evolving System of Performance and Evaluation Measurement, Monitoring, and Management in the United Kingdom. // World Bank, ECD Working Paper Series 24, November, 2010.

[39] **Wollmann H.** Evaluation in Public-Sector Reform, Concepts and Practice in International Perspective / Wollmann H. (ed.). Cheltenham / Northampton: Edward Elgar, 2003.

ПИСАРЕВА Ольга Михайловна. E-mail: o.m.pisareva@gmail.com

Статья поступила в редакцию 28.05.2018

REFERENCES

[1] **A.N. Belyayev, Ye.S. Kuznetsova, M.V. Smirnova, D.B. Tsygankov,** Izmereniye effektivnosti i otsenivaniye v gosudarstvennom upravlenii: mezhdunarodnyy opyt [Measurement of effectiveness and evaluation in public administration: international experience]: preprint WP8/2005/01. M.: Izd. dom GU VShE, 2005.

[2] Blagopoluchiye cheloveka: Kollektivnaya monografiya [Human well-being: Collective monograph]. Ed. G.A. Barysheva, TPU. Tomsk: Kursiv, 2014.

[3] **M. Blaug,** Ekonomicheskaya mysl v retrospective [Economic thought in retrospect]: Per. s angl. 4-ye izd. M.: Delo Ltd, 1994.

[4] **A.G. Breusova,** Otsenka effektivnosti gosudarstvennykh program [Evaluation of the effectiveness of state programs], Vestnik Omskogo universiteta. Seriya «Ekonomika», 2 (2015) 128–136.

[5] **Ye.M. Bukhvald,** Strategicheskiy dolgostroy: viden li itog? [Strategic long-term construction: is the result visible?], ETAP: Ekonomicheskaya teoriya, analiz, praktika, 6 (2017) 33–47.

[6] **M. Van Assen, G. Van Den Berg, P. Pitersma,** Klyuchevyye modeli menedzhmenta [Key Management Models]. M.: BINOM, Laboratoriya znaniy, 2011.

[7] **A. Gorodetskiy,** Provaly gosudarstva i disfunktsii gosudarstvennogo upravleniya [State failures and public administration dysfunctions], Problemy teorii i praktiki upravleniya, 3 (2017) 6–18.

[8] **V.S. Katkalo,** Evolyutsiya teorii strategicheskogo upravleniya [Evolution of the theory of strategic management]. 3-ye izd. SPb.: Izd-vo «Vysshaya shkola menedzhmenta»; Izdat. dom S.-Peterb. gos. un-ta, 2011.

[9] **T.V. Kashnikova, Ye.P. Kostenko,** Ekonomicheskaya istoriya [Economic history]. Rostov n/D: Izd-vo YuFU, 2010.

[10] **V. Klimanov, N. Chernyshova,** Prioritety razvitiya gosudarstva v dokumentakh strategicheskogo

planirovaniya stran Yevropy i Rossii [Priorities of the state development in the documents of strategic planning of the countries of Europe and Russia], Problemy teorii i praktiki upravleniya, 3 (2017) 19–32.

[11] **A.V. Klimenko, V.A. Korolev, D.Yu. Dvinskikh, I.Yu. Slastikhina**, O garmonizatsii dokumentov gosudarstvennogo strategicheskogo planirovaniya [On the Harmonization of State Strategic Planning Documents]: preprint WP8/2015/01 (Seriya WP8 «Gosudarstvennoye i munitsipalnoye upravleniye»). M.: Izd. dom Vysshey shkoly ekonomiki, 2015.

[12] **A.V. Klimenko, V.A. Korolev, D.Yu. Dvinskikh, N.A. Rychkova, I.Yu. Slastikhina,** Strategicheskoye planirovaniye v Rossiyskoy Federatsii: sostoyaniye metodicheskogo obespecheniya. Analiticheskiy doklad [Strategic planning in the Russian Federation: the state of methodological support. Analytical report] (po rezultatam monitoringa realizatsii Federalnogo zakona ot 28.06.2014 g. № 172-FZ «O strategicheskom planirovanii v Rossiyskoy Federatsii»: preprint WP8/2016/02. M.: Izd. dom Vysshey shkoly ekonomiki, 2016.

[13] **A.N. Kozyrev,** Otsenka intellektualnoy sobstvennosti: Funktsionalnyy podkhod i matematicheskiye metody [Evaluation of intellectual property: Functional approach and mathematical methods]. M.: Izdatelskiye resheniya. 2016.

[14] **S.V. Mikoni,** Mnogokriterialnyy vybor na konechnom mnozhestve alternative [Multi-criteria choice on a finite set of alternatives]. SPb.: Lan, 2009.

[15] **G.V. Osipov,** Izmereniye sotsialnoy realnosti [Measurement of social reality]. M.: ISPI RAN, 2011.

[16] **S.V. Palash,** Institutional and methodological support of state development programs as tools for strategic planning, St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics, 4 (246) (2016) 10–20. DOI: 10.5862/JE.246.1

[17] **O.M. Pisareva,** Metody otsenki effektivnosti realizatsii dokumentov i deyatelnosti uchastnikov strategicheskogo planirovaniya v usloviyakh tsifrovizatsii upravleniya [Methods for assessing the effectiveness of the implementation of documents and activities of participants in strategic planning in the digitalization of management], Strategicheskoye planirovaniye i razvitiye predpriyatiy: materialy Devyatnadtsatogo vserossiyskogo simpoziuma. Moskva, 10–11 aprelya 2018 g. Ed. chl.-korr. RAN G.B. Kleyner. M., TsEMI RAN, (2018) 630–633.

[18] **O.M. Pisareva,** Reformirovaniye sistemy gosudarstvennogo strategicheskogo planirovaniya i aktualnyye problemy sovershenstvovaniya metodologicheskogo soprovozhdeniya razrabotki strategicheskikh resheniy v usloviyakh stanovleniya tsifrovoy ekonomiki [Reforming the system of state strategic planning and actual problems of improving the methodological support for the development of strategic decisions in the conditions of the formation of the digital economy], Strategicheskoye planirovaniye i razvitiye predpriyatiy: materialy Devyatnadtsatogo vserossiyskogo simpoziuma. Moskva, 10–11 aprelya 2018 g. Ed. chl.-korr. RAN G.B. Kleyner. – M., TsEMI RAN, (2018) 633–636.

[19] **O.M. Pisareva.** Metody prognozirovaniya razvitiya sotsialno-ekonomicheskikh system [Methods of forecasting the development of socio-economic systems]. M., Vysshaya shkola, 2007.

[20] Podvedeniye itogov v oblasti globalnogo partnerstva v tselyakh razvitiya. Doklad Tselevoy gruppy po otsenke progressa v dostizhenii TsRT [Summing up the results of the global partnership for development. Report of the Task Force on the Assessment of Progress towards the MDGs.]. OON, 2015.

[21] **V.V. Podinovskiy, V.D. Nogin,** Pareto-optimalnyye resheniya mnogokriterialnykh zadach [Pareto-optimal solutions of multicriteria problems]. M. Glavnaya redaktsiya fiziko-matematicheskoy literatury, 1982.

[22] Preobrazovaniye nashego mira: Povestka dnya v oblasti ustoychivogo razvitiya na period do 2030 goda. Rezolyutsiya Generalnoy Assamblei Organizatsii Obyedinennykh Natsiy № 70/1 ot 25 sentyabrya 2015 goda [Transformation of our world: An Agenda for Sustainable Development for the period up to 2030. Resolution of the United Nations General Assembly No. 70/1 of September 25, 2015]. URL: http://www.kremlin.ru/events/president/news/53379 (eccessed June 15, 2017).

[23] Rukovodstvo po planirovaniyu, monitoringu i otsenke rezultatov razvitiya. Programma razvitiya Organizatsii Obyedinennykh Natsiy [Guide to planning, monitoring and evaluation of development results. United Nations Development Program]. URL: http://web.undp.org/evaluation/Handbook/Russian/pme-handbook-Russian.pdf (accessed January 01, 2018).

[24] **R.M. Styuart-Kottse,** Rezultativnost: sekrety effektivnogo povedeniya [Effectiveness: the secrets of effective behavior]. M.: Alpina Pablisher, 2012.

[25] Tendentsii razvitiya ekonomiki i promyshlennosti v usloviyakh tsifrovizatsii [Trends in the development of the economy and industry in conditions of digitalization]. Ed. d-r ekon. nauk, prof. A.V. Babkin. SPb.: Izd-vo Politekhn. un-ta, 2017. ISBN 978-5-7422-6020-0.

[26] **P. Fishbern,** Teoriya poleznosti dlya prinyatiya resheniy [Theory of utility for decision-making]. Per. s angl. Ed. N.N. Vorobyev. M.: Nauka, 1978.

[27] Tseli razvitiya tysyacheletiya. Doklad za 2015 god [The Millennium Development Goals. Report for 2015], OON, 2015.

[28] **Dzh. Evans, A. Karvar,** Izmereniye effektivnosti ekonomiki i sotsialnogo progressa, Vykhod iz krizisa: na puti k boleye sovershennoy modeli ravnopravnogo i ustoychivogo rosta. Doklad spetsialnoy gruppy profsoyuznykh ekspertov [Measuring the effectiveness of the economy and social progress,

Getting out of the crisis: on the way to a more perfect model of equitable and sustainable growth. Report of a special group of trade-union experts.]. Red. D. Kouts Yevropeyskiy profsoyuznyy institut (YePI/ETUI), 2011.

[29] **M. Barzelay,** Origins of the New Public Management: an International View from Public Administration. Political Science, New Public Management: Current Trends and Future Prospects. Ed. by K. McLaughlin, S. Osborne, E. Ferlie. London, 2002.

[30] **C.T. Brass,** Changes to the Government Performance and Results Act (GPRA): Overview of the New Framework of Products and Processes, Congressional Research Service, Government Organization and Management. February 29, 2012.

[31] **P. Dunleavy, C. Hood,** From old public administration to new public management, Public Money and Management, 14 (3) (1994) 9–16.

[32] Handbook on Constructing Composite Indicators. Methodology and user guide. Report jointly prepared by the OECD and the Joint Research Centre of the European Commission. Paris: OECD Publishing. 2008.

[33] **R.S. Kaplan, D.P. Norton,** The Balanced Scorecard: Translating Strategy into Action. Boston: Harvard Business School Press, 1996.

[34] **R.S. Kaplan, D.P. Norton,** Strategy Maps: Converting Intangible Assets into Tangible Outcomes. Boston: Harvard Business School Press, 2003..

[35] Managing for Results: Agencies Should More Fully Develop Priority Goals under the GPRA Modernization Act, Report to Congressional Committees, April 2013. GAO-13-174. URL: http://www.gao.gov/assets/660/654039.pdf

[36] Performance Audit Guidelines: ISSAI 3000 – 3100, International Organization of Supreme Audit Institutions (INTOSAI), INTOSAI Professional Standards Committee. 2004.

[37] **J.E. Stiglitz, A. Sen, J.-P. Fitoussi,** Report by the Commission on the Measurement of Economic Performance and Social Progress. France, 2009. 292 p. URL: http://www.stiglitz-sen-fitoussi.fr/documents/rapport_anglais.pdf (accessed July 12, 2015).

[38] **C. Talbot,** Performance in Government. The Evolving System of Performance and Evaluation Measurement, Monitoring, and Management in the United Kingdom., World Bank, ECD Working Paper Series 24, November, 2010.

[39] **H. Wollmann,** Evaluation in Public-Sector Reform, Concepts and Practice in International Perspective. Ed. H. Wollmann. Cheltenham. Northampton: Edward Elgar, 2003.

PISAREVA Olga M. E-mail: o.m.pisareva@gmail.com

© Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2018

DOI: 10.18721/JE.11403
УДК 338.24

ИНСТИТУТЫ РАЗВИТИЯ КАК ИНСТРУМЕНТЫ УПРАВЛЕНИЯ СТРУКТУРНЫМИ ИЗМЕНЕНИЯМИ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

С.В. Палаш

Костромской государственный университет, г. Кострома,
Российская Федерация

Актуальность темы исследования обусловлена необходимостью разработки методик оценки эффективности применения инструментов промышленной политики в процессе формирования новой модели экономического роста с опорой на развитие обрабатывающей промышленности. Цель исследования – разработка методических инструментов оценки эффективности функционирования государственных институтов развития. Методы исследования – математическое моделирование и экономический анализ. Институты развития оцениваются как проект развития обрабатывающей промышленности. Найдено условие экономической целесообразности функционирования системы перераспределения бюджетных средств с участием институтов развития и институтов рынка для привлечения инвестиций в промышленность. Предложена система показателей для оценки эффективности функционирования институтов развития как инструментов привлечения инвестиций в промышленность. Система показателей адаптирована для оценки эффективности функционирования гарантийного фонда поддержки предпринимательства. Дана оценка эффективности функционирования Гарантийного фонда развития предпринимательства Костромской области, как института развития, по предложенной системе показателей. Согласно рассчитанным показателям в 2015–2017 гг. фонд осуществляет эффективную деятельность по привлечению инвестиций в СМСП региона (прочих инвестиций, т. е. ссудного капитала). Условие экономической целесообразности функционирования системы перераспределения бюджетных средств с участием институтов развития и институтов рынка для привлечения инвестиций в промышленность, на примере регионального института развития ГФПП КО, по авторской методике выполняется в 2015 и 2017 гг. как в соответствии со структурой финансирования (кредитов), так и в соответствии со структурой поручительств. Показано, что деятельность гарантийного фонда как субъекта структурной промышленной политики способствует сохранению промышленного потенциала региона (в части поддержки СМСП). Комплекс предложенных методических инструментов позволит оценивать возможную эффективность внедряемых инструментов промышленной политики (в частности, институтов развития), подбирать необходимые инструменты управления структурными изменениями, выявлять причины низкой эффективности отдельных инструментов. Область применения полученных результатов – структурная промышленная политика на национальном и региональном уровнях. Направления дальнейших исследований видятся в адаптации разработанной системы показателей к оценке эффективности функционирования других институтов развития, а также ее оценке.

Ключевые слова: институты развития, структурные изменения в промышленности, инструменты управления структурными изменениями, промышленная политика

Ссылка при цитировании: Палаш С.В. Институты развития как инструменты управления структурными изменениями в промышленности Российской Федерации // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2018. Т. 11, № 4. С. 40–59. DOI: 10.18721/JE.11403

DEVELOPMENT INSTITUTIONS AS INSTRUMENTS FOR MANAGING STRUCTURAL CHANGE IN INDUSTRY OF THE RUSSIAN FEDERATION

S.V. Palash

Kostroma state university, Kostroma, Russian Federation

The relevance of the research topic is due to the need to develop methods for assessing the effectiveness of industrial policy tools in the process of forming a new model of economic growth based on the development of manufacturing industry. The purpose of this study is to develop methodological tools to assess the effectiveness of the state development institutions as tools to attract investment in the industry. Research methods: mathematical modeling and economic analysis. The author evaluates the development institutions as a project of development of the manufacturing industry. The author found the condition of economic feasibility of functioning of the system of redistribution of budgetary funds with the participation of development institutions and market institutions for investment attraction in the industry; proposed a system of indicators for assessment of efficiency of functioning of institutions for development as instruments to attract investment in the industry; adapted the system of indicators for assessment of efficiency of functioning of the Guarantee Fund of Entrepreneurship Support; assessed the effectiveness of the functioning of the Guarantee Fund of Development of Entrepreneurship of the Kostroma region, as a development Institute, on the proposed system of indicators. According to the calculated indicators, in 2015–2017 the Fund carries out effective activities to attract investments in small and medium-sized enterprises of the region (other investments, that is, loan capital). The condition of economic feasibility of functioning of the system of redistribution of budgetary funds with the participation of development institutions and market institutions for attracting investments in industry on the example of regional development Institute – the Guarantee Fund of Entrepreneurship Support of Kostroma region – on the basis of the author's methodology runs in 2015 and 2017 in accordance with the structure of financing (loans), and in accordance with the structure of the surety. The author proved that the activities of the guarantee Fund, as a subject of structural industrial policy, contributes to the preservation of the industrial potential of the region (in terms of support of the small and medium-sized enterprises). The complex of methodological tools proposed by the author will allow to evaluate the possible efficiency of the implemented industrial policy tools (in particular, development institutions), to select the necessary tools for managing structural changes, to identify the reasons for the low efficiency of individual tools. The scope of the application of the results is structural industrial policy at the national and regional levels. The author sees the directions of further research in the adaptation of the developed system of indicators to assess the effectiveness of the functioning of other development institutions and its evaluation.

Keywords: development institutions, structural changes in industry, structural change management tools, industrial policy

Citation: S.V. Palash, Development institutions as instruments for managing structural change in industry of the Russian Federation, St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics, 11 (4) (2018) 40–59. DOI: 10.18721/JE.11403

Введение. Формирование новой модели экономического роста подразумевает диверсификацию российской экономики, в том числе с опорой на развитие обрабатывающей промышленности. Правительством РФ заявлен курс на структурные реформы. Разрабатывается новая законодательная база промышленной политики, создаются и функционируют институты развития. Однако отсутствие успехов в стимулировании роста промышленного производства (сокращение объемов производства машиностроения: электро-

оборудования – на 7,9 % в 2015 г. и на 1 % в 2016 г., транспортных средств и оборудования – на 8,5 % в 2015 г. и на 3 % в 2016 г.) (рис. 1), в привлечении инвестиций в промышленность (сокращение инвестиций в основной капитал обрабатывающей промышленности РФ на 9,4 % в 2015 г. и на 9,8 % в 2016 г.) (рис. 2) и в диверсификации экономики (инвестиции в добычу полезных ископаемых по-прежнему растут более высокими темпами, чем инвестиции в обрабатывающие производства) (рис. 2) говорят о недостаточной эффективности промышленной политики и деятельности институтов развития как ее инструментов, что свидетельствует о необходимости с учетом сложившихся проблем формулировки методических положений в сфере государственного управления структурными изменениями в промышленности посредством новых инструментов промышленной политики.

Целью данного исследования является разработка методических инструментов оценки эффективности функционирования институтов развития как инструментов привлечения инвестиций в промышленность. Задачи исследования: найти условие экономической целесообразности функционирования системы перераспределения бюджетных средств с участием институтов развития и институтов рынка для привлечения инвестиций в промышленность; разработать систему показателей для оценки эффективности функционирования институтов развития как инструментов привлечения инвестиций в промышленность; адаптировать ее для оценки эффективности функционирования гарантийного фонда поддержки предпринимательства; дать оценку эффективности функционирования Гарантийного фонда поддержки предпринимательства Костромской области как субъекта инвестиционной и структурной промышленной политики.

Рис. 1. Индексы промышленного производства России по видам экономической деятельности, % к предыдущему году

Источник. Составлено автором по данным Росстата.[1]

Fig. 1. Russian industrial production indices by economic activity, % to the previous year

[1] Российский статистический ежегодник. 2017: стат. сб. / Росстат. М., 2017. 686 с.

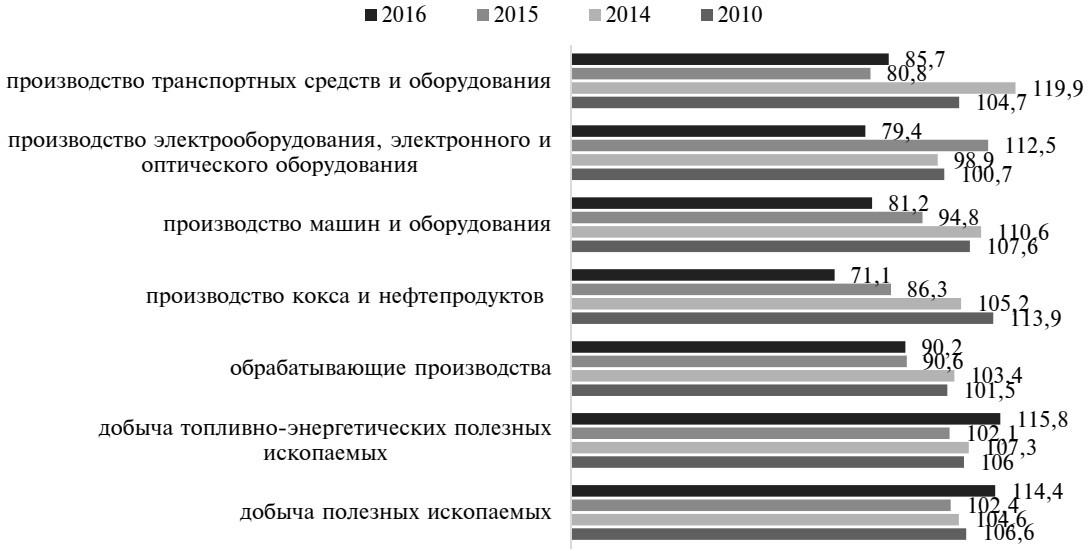


Рис. 2. Индексы физического объема инвестиций в основной капитал промышленности России по видам экономической деятельности в сопоставимых ценах, в % к предыдущему году

Источник. Составлено автором по данным Росстата.

Fig. 2. Indices of physical volume of investments in fixed capital of the Russian industry by types of economic activity in comparable prices, in % to the previous year

Промышленной политике, ее связи со структурной политикой и политикой модернизации экономики, проблемам частно-государственного партнерства, импортозамещения, реиндустриализации, формирования национальной инновационной системы, управления рисками промышленных предприятий, формирования конкурентоспособных стратегий предприятий посвящены труды А.Г. Аганбегяна [1], С.Д. Бодрунова [4], А.В. Бабкина [5], С.Ю. Глазьева [7, 8], О.Г. Голиченко [9], Р.С. Гринберга [10, 11], В.Е. Дементьева [7, 12], Т.Г. Долгопятовой [14], Б.А. Ерзнкяна [15], Г.Б. Клейнера [18–20], Р.М. Качалова [16, 17], Е.Б. Ленчук [21], Д.С. Львова [24], А.А. Никоновой [15], О.А. Романовой [38, 39], А.И. Ставчикова [16], О.С. Сухарева [34–36], А.И. Татаркина [37–39] и др.

В научной литературе также разрабатываются проблемы управления структурными изменениями в промышленности [29], промышленной политики в области поддержки малого и среднего предпринимательства [25], дисфункций управления в процессе реализации промышленной политики, в том числе с применением инструментов институтов развития [30].

Вклад в развитие оценки эффективности инвестиционных проектов внесли П.Л. Виленский, В.Н. Лившиц [22, 25], В.В. Коссов, С.А. Смоляк,[2] А.Г. Шахназаров, А.Н. Швецов [23], а также А.Л. Вайнштейн, А.Г. Грязнова, Л.В. Канторович, Г.Б. Клейнер, Р.М. Качалов, Д.С. Львов, О.С. Сухарев. Проблемы оценки результативности и эффективности институтов развития разрабатывали в своих исследованиях Р.Г. Волков, М.Ю. Хромов, О.Г. Солнцев [33], М. Кузык, Ю. Симачев [31, 32], Б. Кузнецов, Е. Погребняк, Р.М. Мельников [28], Е.С. Мезенцева [25–27], И.Н. Рыкова,[3] проблемы оценки эффективности бюджетных расходов – Р.С. Афанасьев, Н.В. Голованова [2, 3], А.В. Бабкин, Д.С. Демиденко, Т.Ю. Кудрявцева [13], и другие ученые.

Изменение экономических и политических условий, а также формирование и реа-

[2] См. также: Виленский П.Л., Лившиц В.Н., Смоляк С.А. Оценка эффективности инвестиционных проектов: Теория и практика: учеб. пособие. 5-е изд. М.: Поли Принт Сервис, 2015. 1300 с.

[3] Оценка эффективности деятельности российских и зарубежных институтов развития / под ред. И.Н. Рыковой : [науч. доклад]. М.: НИФИ, 2016. 204 с. URL: www.nifi.ru/images/FILES/Reports/doklad_DI.pdf (дата обращения: 21.04.2018).

лизация новой промышленной политики с ее развивающимся инструментарием требуют разработки методик оценки его эффективности. Отличительными особенностями авторской методики являются: учет фактора распределения бюджетных средств в процессе реализации промышленной политики между собственно промышленными предприятиями и самими субъектами промышленной политики (в том числе институтами развития); система показателей оценки эффективности института развития как инструмента привлечения инвестиций в промышленность и реализации структурной промышленной политики; адаптация разработанной методики для оценки эффективности функционирования гарантийного фонда поддержки предпринимательства.

Методика и результаты исследования.

Условие экономической целесообразности функционирования системы перераспределения бюджетных средств с участием институтов развития и институтов рынка для привлечения инвестиций в промышленность. Для оценки эффективности деятельности институтов развития и институтов рынка в процессе управления структурными изменениями в промышленности найдено *условие экономической целесообразности функционирования системы перераспределения бюджетных средств с участием институтов развития и институтов рынка для привлечения инвестиций в промышленность.* Для этого институты развития и институты рынка оцениваются как проект развития обрабатывающей промышленности. Сравниваются ситуации «с проектом» и «без проекта».

Ситуация без проекта:

– государственные инвестиции непосредственно поступают в обрабатывающую промышленность без посредников в виде институтов развития, институтов рынка;

– частные инвестиции приходят в обрабатывающую промышленность без участия институтов развития;

Ситуация с проектом:

– бюджетные средства, предназначенные для развития обрабатывающей промышленности, расходуются на поддержание функционирования банков, органов государственного и муниципального управления, институтов развития и часть из них в виде субсидий поступает в обрабатывающую промышленность;

– частные инвестиции приходят в обрабатывающую промышленность с участием и без участия институтов развития.

Используемые показатели.

Ситуация без проекта: G_i – государственные инвестиции в обрабатывающую промышленность за определенный период; I_p – частные инвестиции в обрабатывающую промышленность за определенный период.

Ситуация с проектом:

I_{pdi} – частные инвестиции в обрабатывающую промышленность, привлеченные благодаря функционированию институтов развития за определенный период;

I_{pwdi} – частные инвестиции в обрабатывающую промышленности, привлеченные без участия институтов развития за определенный период;

B_{dev} – бюджетные средства, выделяемые на реализацию политики структурных изменений в промышленности (на развитие обрабатывающей промышленности) за определенный период;

B_{dmi} – бюджетные средства, расходующиеся на поддержание функционирования рыночных институтов (например, коммерческих банков) за определенный период;

B_{dg} – бюджетные средства, расходующиеся на поддержание функционирования системы государственного управления структурными изменениями в промышленности за определенный период;

B_{di} – бюджетные средства, расходующиеся на поддержание функционирования институтов развития как инструментов государственного управления структурными изменениями в промышленности за определенный период;

B_{devi} – бюджетные средства, выделяемые на реализацию политики структурных изменений в промышленности, полученные и использованные непосредственно промышленными предприятиями за определенный период.

Условие экономической целесообразности функционирования системы перераспределения бюджетных средств с участием институтов развития и институтов рынка для привлечения инвестиций в промышленность будет следующим:

– если развитие обрабатывающей промышленности не является приоритетом и в равной степени приветствуется создание рабочих мест в органах государственного управления, институтах развития, институтах рынка:

$$I_{pdi} + I_{pwdi} + B_{dmi} + B_{dg} + B_{di} + B_{devi} > G_i + I_p, \quad (1)$$

$$I_{pdi} + I_{pwdi} + B_{devi} > G_i + I_p - (B_{dmi} + B_{dg} + B_{di}); \quad (2)$$

– если проводится различие между созданием рабочих мест в разных секторах и подсистемах экономики:

$$I_{pdi} + I_{pwdi} + B_{devi} > G_i + I_p, \quad (3)$$

$$I_{pdi} + I_{pwdi} + B_{devi} > B_{dmi} + B_{dg} + B_{di}. \quad (4)$$

Система показателей для оценки эффективности функционирования институтов развития как инструментов привлечения инвестиций в промышленность. Предложена следующая система показателей.

1. Эффективность затрат на реализацию проекта перераспределения бюджетных средств с участием институтов развития и институтов рынка для привлечения инвестиций в промышленность:

$$E_{di} = \frac{I_{pdi} + I_{pwdi} + B_{devi}}{B_{dmi} + B_{dg} + B_{di}}. \quad (5)$$

Показатель рассчитывается как отношение общей суммы частных и бюджетных инвестиций, вложенных за определенный период в промышленность, к общей сумме затрат на функционирование самой системы управления структурными изменениями в промышленности в части привлечения инвестиций. Он показывает, сколько рублей частных и бюджетных инвестиций, вложенных за этот период в промышленность, приходится на один рубль бюджетных расходов на поддержание функционирования органов государственной власти, в функции которых входит управление структурными изменениями в промышленности, на поддержание функционирования институтов рынка и институтов развития.

2. Эффективность затрат на реализацию проекта перераспределения бюджетных средств с участием институтов развития и институтов рынка для привлечения частных инвестиций:

$$E_{dip} = \frac{I_{pdi} + I_{pwdi}}{B_{dmi} + B_{dg} + B_{di} + B_{devi}}. \quad (6)$$

Показатель рассчитывается как отношение привлеченных частных инвестиций в промышленность к общей сумме бюджетных расходов на проект и показывает, сколько рублей частных инвестиций приходится на один рубль бюджетных средств, потраченных на реализацию проекта;

3. Эффективность бюджетных средств на поддержание функционирования институтов развития как инструментов привлечения частных инвестиций:

$$E_{dipi} = \frac{I_{pdi}}{B_{di}}. \quad (7)$$

Показатель рассчитывается как отношение объема частных инвестиций, привлеченных в промышленность благодаря деятельности институтов развития за определенный период, к объему бюджетных средств, потраченных на поддержание функционирования институтов развития, и показывает сколько рублей частных инвестиций, привлеченных институтами развития, приходится на один рубль бюджетных расходов на их функционирование.

4. Эффективность использования инструмента субсидирования кредитования (E_{sl}) для реализации политики управления структурными изменениями в промышленности в отчетном периоде равна отношению объема субсидирования кредитования промышленных предприятий (Q_{sli}) к объему бюджетных средств, вливаемых в банковскую систему для поддержки промышленности (B_{bi}):

$$E_{sl} = \frac{Q_{sli}}{B_{bi}}. \quad (8)$$

Следует отметить, что различные государственные институты развития и институты рынка имеют свои особенности функционирования, и эти особенности следует учитывать при формировании системы показателей оценки эффективности их деятельности.

Адаптированная система показателей для оценки эффективности функционирования гарантийного фонда поддержки предпринимательства как института развития. Если речь идет о таком государственном институте развития, как гарантийный фонд, созданный для поддержки определенных групп субъектов хозяйствования или видов экономической деятельности, тогда результатами деятельности фонда будут: а) объем выданных кредитов, обеспеченных гарантиями фонда (V_l); б) объем поручительств по кредитам (V_{lg}); в) количество договоров (N_c) (заключенных или действующих).

К расходам на формирование и функционирование фонда следует отнести: г) расходы бюджетов и самого фонда на формирование уставного и резервного капитала (B_{foacap}), д) расходы фонда на обеспечение текущей деятельности (E_f) (управленческие, прочие и т. д.).

Для оценки эффективности деятельности фонда по привлечению инвестиций в промышленность будут важны показатели:

е) объем кредитов, выданных промышленным предприятиям и обеспеченных гарантиями фонда (V_{li}); ж) объем поручительств по кредитам, выданным промышленным предприятиям (V_{lgi}); з) количество договоров (N_{ci}); и) расходы бюджетов и самого фонда на формирование уставного и резервного капитала в той части, в которой фонд ставит своей целью поддержку предприятий промышленности ($B_{foacapi}$); к) расходы фонда на обеспечение текущей деятельности в той части, в которой фонд ставит своей целью поддержку предприятий промышленности (E_{fi}).

Тогда условие экономической целесообразности функционирования системы перераспределения бюджетных средств с участием гарантийного фонда как института развития и коммерческих банков как институтов рынка для привлечения инвестиций в экономику можно записать так:

$$V_l > B_{foacap} + E_f, \qquad (9)$$

а для привлечения инвестиций в промышленность:

$$V_{li} > B_{foacapi} + E_{fi}. \qquad (10)$$

Для оценки эффективности функционирования гарантийного фонда как института развития предлагаем также следующую систему относительных показателей: отношение объема кредитования к сумме расходов на обеспечение деятельности фонда; отношение объема действующих поручительств к сумме расходов на обеспечение деятельности фонда; отношение суммы управленческих и прочих расходов фонда к количеству действующих договоров; отношение объема кредитования к сумме управленческих и прочих расходов фонда; отношение объема кредитования к объему уставного капитала фонда; отношение объема действующих поручительств к сумме управленческих и прочих расходов фонда; отношение объема действующих поручительств к объему уставного капитала фонда. Количественный анализ предлагаем дополнить качественным анализом структуры выданных гарантий по целям поддержки и приоритетным видам деятельности.

Для оценки деятельности регионального гарантийного фонда поддержки предпринимательства как инструмента структурной промышленной политики на уровне региона предполагается получение расчетных значений объемов финансирования по договорам фонда, которые должны приходиться на предприятия промышленности, исходя из целей поддержки производства (исходя из структуры производства малых предприятий региона), а также исходя из целей поддержки занятости (исходя из структуры среднесписочной численности работников малых предприятий региона). Расчетный объем финансирования получается путем умножения общего объема финансирования по договорам фонда на долю промышленных предприятий в структуре производства или структуре занятости малых предприятий региона. Расчетный объем финансирования сравнивается с фактическим объемом финансирования производственных предприятий (СМСП) по договорам фонда.

Рассчитаем показатели оценки эффективности функционирования гарантийного фонда на примере государственного предприятия Костромской области «Гарантийный фонд поддержки предпринимательства Костромской области» (ГФПП КО).

Оценка эффективности функционирования Гарантийного фонда поддержки предпринимательства Костромской области как инструмента привлечения инвестиций в промышленность и реализации структурной политики. Основным видом деятельности ГФПП КО является предоставление поручительств по кредитам и банковским гарантиям. Поручительство предоставляется субъектам малого и среднего предпринимательства (СМСП) Костромской области, отвечающим определенным требованиям.[4] Доля промышленности в обороте и среднесписочной численности работников малых предприятий (включая микропредприятия) Костромской области достаточно велика: в 2016 г.: 18,6 % – в обороте (в том числе 16,7 % обрабатывающая промышленность), 29,3 % – в среднесписочной численности (в том числе 27,0 % обрабатывающая промышленность) (рис. 3), поэтому анализ и оценка деятельности фонда как инструмента привлечения инвестиций в промышленность достаточно обоснованы.

ГФПП КО не имеет своей целью собственно поддержку промышленного производства, однако «производство всех видов продукции» относится к «приоритетным видам экономической деятельности», утверждаемым высшим органом управления фонда. Также фонд оказывает поддержку модернизации предприятий, экспорта и импортозамещения, следовательно, деятельность фонда оказывает влияние на структурные изменения в экономике региона, и эти изменения, не в последнюю очередь, касаются промышленности.

Рассмотрим динамику основных показателей экономической активности ГФПП КО. За время функционирования фонда наибольшее количество договоров заключено в 2013 г. (рис. 4), наибольший объем кредитования пришелся на 2015 г. (рис. 5), наибольший объем поручительств – на 2014 г. (рис. 5).

Существенный спад пришелся на 2016 г.: количество заключенных договоров, объем кредитования и объем выданных поручительств фонда снизились ниже уровня 2012 г. В 2017 г. начинается восстановление деловой активности регионального института развития: более чем в два раза увеличиваются, по сравнению с предшествующим 2016 г., и объемы выданных кредитов и объемы выданных поручительств СМСП.

На основе анализа форм отчетности ООО «ГФПП КО» нами выделены основные направления поддержки СМСП Гарантийным фондом поддержки предпринимательства Костромской области (табл. 1).

Наибольший объем поручительств по кредитам ГФПП КО приходится на поддержку предпринимательства в приоритетных видах деятельности, на втором месте – поддержка модернизации предприятий, технического и технологического развития, инновационной деятельности, экспорта и импортозамещения (рис. 6), что в целом соответствует приоритетам современной экономической, в том числе промышленной политики РФ. Однако недостаточно проработанным и реализованным остается направление поддержки практического применения (внедрения) результатов интеллектуальной деятельности (на него приходится ноль рублей поручительств в течение всего рассматриваемого периода).

Первые два перечисленных направления вносят вклад в осуществление структурных изменений в промышленности региона. При этом к приоритетным видам деятельности относится в том числе производство всех видов продукции (рис. 7), на которое приходится наибольший объем поручительств фонда.

Рассчитаем показатели эффективности деятельности ГФПП КО как инструмента привлечения инвестиций (табл. 2, 3). Издержки на обеспечение деятельности фонда складываются из сумм уставного и резервного капитала, а также управленческих и прочих расходов фонда. Результатами деятельности фонда являются объемы кредитования, поручительств, договоров (действующих и заключенных в отчетном году). Показателем, характеризующим объем привлеченных инвестиций (прочих инвестиций или ссудного капитала), является объем кредитования, который стал возможным благодаря деятельности фонда.

[4] Гарантийный фонд поддержки предпринимательства Костромской области. URL: www.garantfond44.ru (дата обращения: 25.04.2018).

Рис. 3. Доля промышленности, в том числе обрабатывающих производств, в обороте и среднесписочной численности работников малых предприятий (включая микропредприятия) Костромской области, %

Источник. Данные Костромастата.[5]

Fig. 3. Share of industry, including manufacturing, in turnover and average number of employees of small enterprises (including micro-enterprises) of the Kostroma region, %

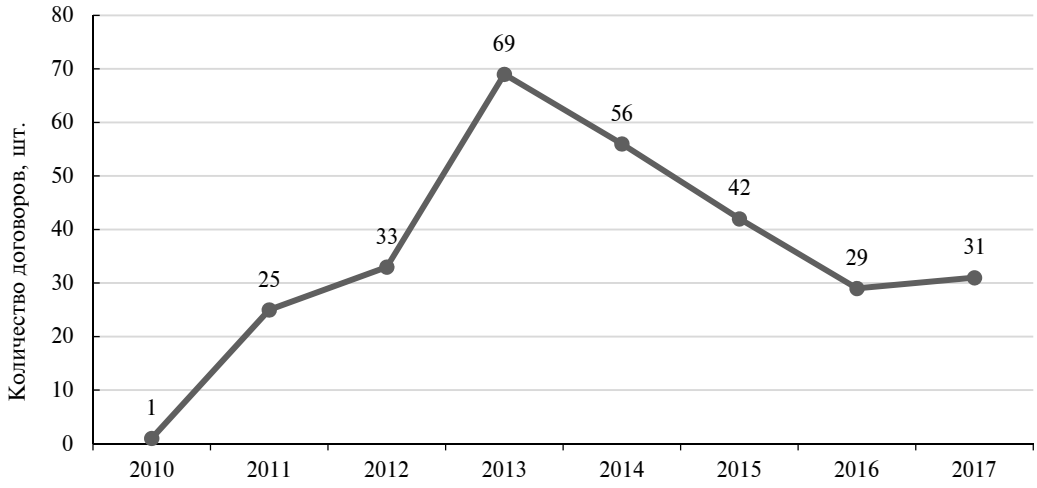


Рис. 4. Количество договоров регионального гарантийного фонда Государственное предприятие Костромской области «Гарантийный фонд поддержки предпринимательства Костромской области»

Источник. Данные Сообщения.[6]

Fig. 4. The number of contracts of the regional Guarantee Fund – state enterprise of the Kostroma region «Guarantee Fund for Support of Entrepreneurship of the Kostroma region»

[5] Костромская область: статистический ежегодник: стат. сб. В 2 т. Т. 2. Кострома: Костромастат, 2017. 193 с.

[6] Сообщение об объеме выданных поручительств и законченных обязательствах ООО «ГФПП КО» по кредитам на 31 декабря 2017 года. URL: www.garantfond44.ru (дата обращения: 25.04.2018).

Рис. 5. Объемы выданных кредитов и поручительств регионального гарантийного фонда ГФПП КО

Источник. Данные Сообщения.[7]

Fig. 5. The volume of loans and sureties of the regional guarantee Fund – state enterprise of the Kostroma region GFSE KR

Таблица 1

Направления поддержки малого и среднего предпринимательства Гарантийным фондом поддержки предпринимательства Костромской области

Areas of support for small and medium-sized businesses from the Guarantee Fund for Support of Entrepreneurship of the Kostroma region

Формулировка в отчете	Направления поддержки
Кредиты, выданные для приобретения, ремонта, модернизации основных средств, создания материально-технической базы нового предприятия, внедрения новых технологий, развития научно-технической и инновационной деятельности, развития экспортных операций и импортозамещения	Модернизация предприятий, технического и технологического развития, инновационной деятельности, экспорта и импортозамещения
Кредиты, выдаваемые субъектам малого и среднего предпринимательства, осуществляющих деятельность в 10 приоритетных видах экономической деятельности, утверждаемых высшим органом управления ГФ	Предпринимательства в приоритетных видах деятельности
Кредиты, выдаваемые субъектам малого и среднего предпринимательства, хозяйственных обществ, деятельность которых заключается в практическом применении (внедрении) результатов интеллектуальной деятельности (программ для электронных вычислительных машин, баз данных, изобретений, полезных моделей, промышленных образцов, селекционных достижений, топологий интегральных микросхем, секретов производства (ноу-хау), включая хозяйственные общества	Практическое применение (внедрение) результатов интеллектуальной деятельности
Кредиты, предоставляемые субъектам малого и среднего предпринимательства, основной вид деятельности которых – оптовая торговля	Оптовая торговля
Кредиты, предоставляемые субъектам малого и среднего предпринимательства, основной вид деятельности которых – розничная торговля	Розничная торговля
Другое	Другое

Источник. Составлено автором на основе Отчета.[8]

[7] Сообщение об объеме выданных поручительств и законченных обязательствах ООО «ГФПП КО» по кредитам на 31 декабря 2017 года. URL: www.garantfond44.ru (дата обращения: 25.04.2018).

[8] Отчет о сумме кредитов, обеспеченных поручительствами регионального гарантийного фонда Государственное предприятие Костромской области «Гарантийный фонд поддержки предпринимательства Костромской области» на 1 января 2012–2017 гг. URL: www.garantfond44.ru (дата обращения: 25.04.2018).

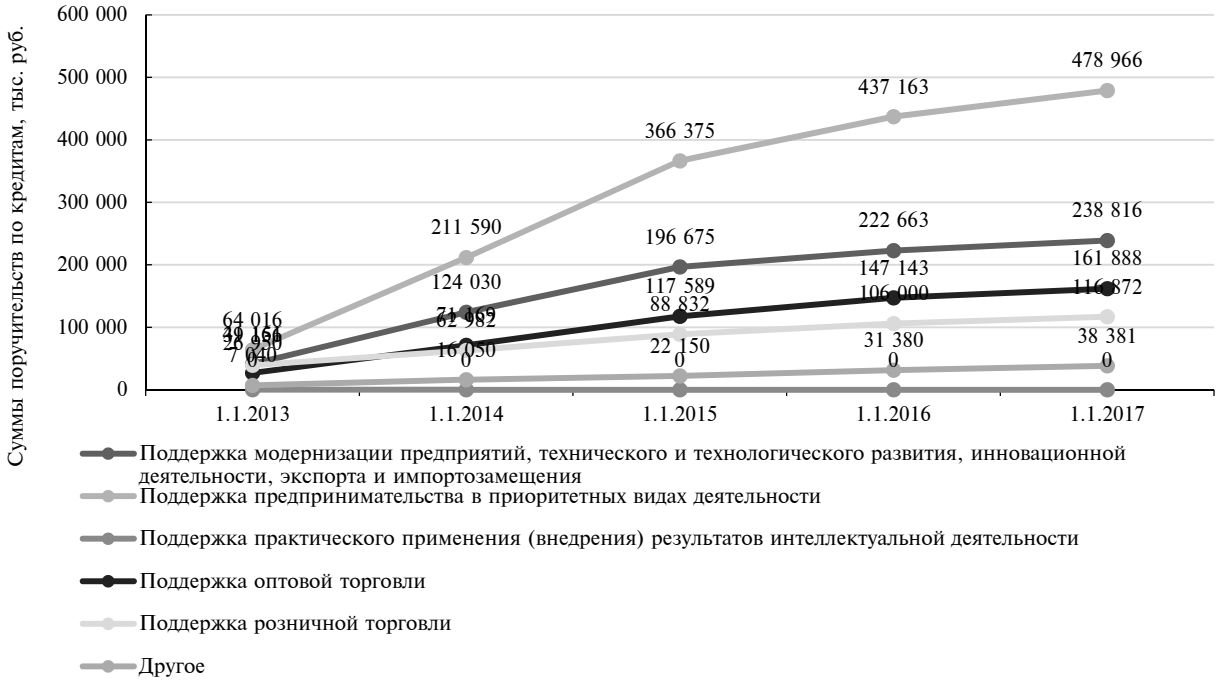


Рис. 6. Суммы поручительств по кредитам, обеспеченных поручительствами ГФПП КО

Источник. Составлено автором на основе Отчета.[9]

Fig. 6. Amounts of sureties for loans secured by sureties of the GFSE KR

Рис. 7. Суммы поручительств по кредитам, выдаваемым СМСП Костромской области, осуществляющим деятельность в 10 приоритетных видах экономической деятельности, утверждаемых высшим органом управления Гарантийного Фонда

Источник. Составлено автором на основе Отчета.[9]

Fig. 7. Amounts of sureties for loans issued to small and medium-sized businesses of the Kostroma region, operating in 10 priority economic activities, approved by the Supreme management body of the Guarantee Fund

[9] Отчет о сумме кредитов, обеспеченных поручительствами регионального гарантийного фонда Государственное предприятие Костромской области «Гарантийный фонд поддержки предпринимательства Костромской области» на 1 января 2012–2017 гг. URL: www.garantfond44.ru (дата обращения: 25.04.2018).

Таблица 2

Данные для расчета показателей эффективности деятельности ГФПП КО как инструмента привлечения инвестиций*

Data for the calculation of performance indicators of the GFSE KR, as a tool to attract investment*

Показатели	2015	2016	2017
Управленческие расходы, тыс. руб.	3550	3290	3154
Прочие расходы, тыс. руб.	1712	14023	3975
Всего управленческих и прочих расходов, тыс. руб.	5262	17313	7129
Уставный капитал, тыс. руб.	190732	190732	226764
Резервный капитал, тыс. руб.	–	8455	10077
Сумма уставного и резервного капитала, тыс. руб.	190732	199187	236841
Издержки на обеспечение деятельности ГФ ПП КО (бюджетов и самого фонда), тыс. руб.	195994	216500	243970
Объем кредитования (действующие обязательства), тыс. руб.	1 190 493	935 474	1 080 085
Объем действующих поручительств по кредитам, тыс. руб.	301 896	200 597	239 782
Количество действующих договоров	87	72	63
Объем выданных кредитов, тыс. руб.	684 886	194 397	504 160
Объем выданных поручительств, тыс. руб.	125 740	74 420	167 153
Количество договоров (по выданным поручительствам), шт.	42	29	31

* Имеются в виду прочие инвестиции (ссудный капитал)

Источник. Составлено автором на основе Бухгалтерского баланса, Отчета, Сообщений.[10] Расчеты автора.

Таблица 3

Показатели эффективности деятельности ГФПП КО как инструмента привлечения инвестиций*

The performance indicators of the Guarantee Fund for Support of Entrepreneurship of the Kostroma region as a tool for attracting investment*

Показатели	2015	2016	2017
Отношение объема кредитования (действующие обязательства) к сумме расходов на обеспечение деятельности фонда	6,07	4,32	4,43
Отношение объема действующих поручительств к сумме расходов на обеспечение деятельности фонда	1,54	0,93	0,98
Отношение суммы управленческих и прочих расходов фонда к количеству действующих договоров	60,48	240,46	113,16
Отношение объема кредитования (действующие обязательства) к сумме управленческих и прочих расходов фонда	226,24	54,03	151,51
Отношение объема кредитования (действующие обязательства) к объему уставного капитала фонда	6,24	4,90	4,76
Отношение объема действующих поручительств к сумме управленческих и прочих расходов фонда	57,37	11,59	33,63
Отношение объема действующих поручительств к объему уставного капитала фонда	1,58	1,05	1,06
Отношение объема действующих поручительств по кредитам к сумме уставного и резервного капитала фонда	1,58	1,01	1,01
Отношение суммы управленческих и прочих расходов фонда к количеству договоров по выданным поручительствам, тыс. руб.	125,29	597,00	229,97
Отношение объема кредитования (выданные кредиты) к сумме расходов на обеспечение деятельности фонда	3,49	0,90	2,07
Отношение объема выданных поручительств к сумме управленческих и прочих расходов фонда	23,90	4,30	23,45

* Имеются в виду прочие инвестиции (ссудный капитал).

Источник. Составлено автором.

[10] Бухгалтерский баланс на 31.12.2017 г.; Отчет о финансовых результатах ООО «ГФПП КО» на 31.12.2016, 2017 гг.; Сообщение об общем объеме действующих обязательств ООО «ГФПП КО» перед банками по кредитам на 31.12.2015, 2016, 2017 гг.; Сообщение об объеме выданных поручительств и законченных обязательствах ООО «ГФПП КО» по кредитам на 31.12.2017 г. URL: www.garantfond44.ru (дата обращения: 25.04.2018).

Согласно рассчитанным показателям за 2015–2017 гг. фонд осуществляет эффективную деятельность по привлечению инвестиций в СМСП региона (прочих инвестиций, т. е. ссудного капитала). Наиболее эффективно фонд функционировал в 2015 г., самые низкие показатели эффективности – в 2016 г.

В частности, за 2015–2017 гг. наибольшее отношение объема кредитования (действующих обязательств) к сумме расходов на обеспечение деятельности фонда отмечалось в 2015 г. (6,07). В 2016 г. значение показателя снижается (до 4,32) и в 2017 г. на каждый рубль расходов на обеспечение деятельности фонда приходится 4,43 р. объема кредитования СМСП. В целом по итогам 2017 г. деятельность фонда можно оценить, как достаточно эффективную: на каждый рубль управленческих и прочих расходов фонда приходится 151,51 р. объема кредитования (действующие обязательства), 33,63 р. действующих поручительств, 23,45 р. выданных поручительств. На каждый рубль уставного капитала фонда приходится 4,76 р. объема кредитования (действующие обязательства). Отношение объема действующих поручительств по кредитам к сумме уставного и резервного капитала фонда в 2016 и в 2017 гг. составило 1,01. В 2015 г. на каждый рубль уставного капитала приходилось 1,58 р. действующих поручительств.

Проанализируем показатели деятельности ГФПП КО по привлечению инвестиций (прочих инвестиций или ссудного капитала) в промышленность (в части поддержки СМСП). В отличие от показателей деловой активности ГФПП КО в целом, наибольшие объемы финансирования по договорам ГФПП КО, заключенным с производственными предприятиями (СМСП), за 2015–2017 гг. приходятся на 2017 г. (табл. 4).

Доля объема финансирования по договорам ГФПП КО, заключенным с производственными предприятиями (СМСП), в общем объеме финансирования, обеспеченного поручительствами ГФПП КО, составившая в 2015 г. 20,52 % по итогам 2017 г. увеличилась до 41,11 %. Таким образом, за последние три года банки при гарантийной поддержке фонда в большей мере стали оказывать поддержку СМСП региона, осуществляющим производственную деятельность. Доля объема поручительств по договорам ГФПП КО, заключенным с производственными предприятиями (СМСП), в общем объеме поручительств ГФПП КО в 2015 г. составившая 40,00 %, сократилась до 26,54 % в 2016 г. и увеличилась до 31,41 % в 2017 г.

Таблица 4

Доли объемов финансирования и поручительств ГФПП КО по договорам, заключенным с производственными предприятиями Костромской области в общих объемах финансирования и поручительств ГФПП КО

Shares of financing and guarantees of the GFSE KR under contracts with the production organizations of the Kostroma region in the total amount of financing and sureties under contracts of the Fund

Показатели	2015	2016	2017
Объем финансирования по договорам ГФПП КО, заключенным с производственными предприятиями (СМСП), тыс. руб.	140 515	41 400	207 235
Объем поручительств по договорам ГФПП КО, заключенным с производственными предприятиями (СМСП), тыс. руб.	50 297	19 750	52 500
Объем финансирования по договорам ГФПП КО, всего, тыс. руб.	684 886	194 397	504 160
Объем поручительств по договорам ГФПП КО, всего, тыс. руб.	125 740	74 420	167 153
Доля объема финансирования по договорам ГФПП КО, заключенным с производственными предприятиями (СМСП), в общем объеме финансирования, обеспеченного поручительствами ГФПП КО, %	20,52	21,30	41,11
Доля объема поручительств по договорам ГФПП КО, заключенным с производственными предприятиями (СМСП), в общем объеме поручительств ГФПП КО, %	40,00	26,54	31,41

Источник. Составлено автором на основе данных ГФПП КО. Расчеты автора.

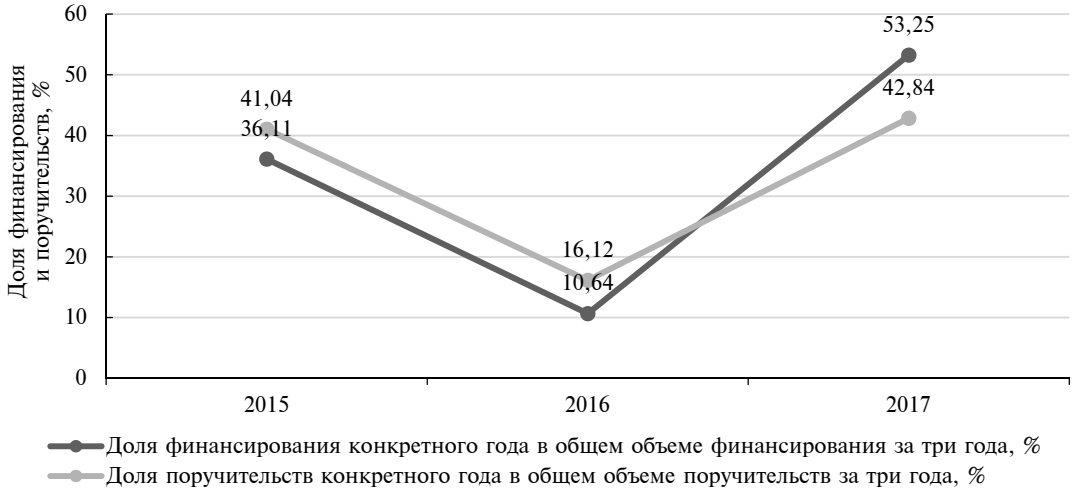


Рис. 8. Доли финансирования и поручительств 2015, 2016, 2017 гг. в общих объемах финансирования и поручительств за три года по договорам, заключенным ГФПП КО с производственными предприятиями (СМСП) Костромской области

Источник. Составлено автором на основе данных ГФПП КО. Расчеты автора.

Fig. 8. Shares of financing and sureties in 2015, 2016, 2017 in the total amount of financing and sureties for three years under contracts concluded by the GFSE KR with production enterprises (small and medium-sized businesses) of the Kostroma region

Таблица 5

Объемы финансирования производственных предприятий КО на пополнение оборотных средств и приобретение имущества по кредитам, обеспеченным гарантиями ГФПП КО

The volume of financing of industrial enterprises of the Kostroma region to replenish working capital and the acquisition of property on loans secured by the guarantees of the Fund

Показатели	2015	2016	2017
Объем финансирования на пополнение оборотных средств, руб.	123 740 000,00	41 400 000,00	207 235 235,08
Объем финансирования на приобретение имущества, руб.	16 774 800,00	0,00	0,00
Объем финансирования всего, руб.	140 514 800,00	41 400 000,00	207 235 235,08
Доля объема финансирования на пополнение оборотных средств в общем объеме финансирования, %	88,06	100,00	100,00
Доля объема финансирования на приобретение имущества в общем объеме финансирования, %	11,94	0,00	0,00

Источник. Составлено автором на основе данных ГФПП КО. Расчеты автора.

На 2017 г. приходилось 53,25 % объемов финансирования и 42,84 % объемов поручительств за 2015–2017 гг. по договорам, заключенным «Гарантийным фондом поддержки предпринимательства Костромской области» с производственными предприятиями (СМСП) Костромской области (рис. 8).

Таким образом, по данным за последние доступные три года в 2017 г. фонд оказал наибольший объем поддержки СМСП, осуществляющим производственную деятельность. Однако характер предоставленных кредитов в 2015–2017 гг. свидетельствует о том, что подавляющая часть кредитов выдается СМСП, осуществляющим производственную деятельность, на пополнение оборотных средств: 88,06 % в 2015 и 100,00 % в 2016 и 2017 гг. (табл. 5). На приобретение имущества приходится только 11,94 % объема финансирования в 2015 г.

Рассчитаем показатели оценки эффективности деятельности ГФПП КО для привлечения инвестиций в промышленность Костромской области и реализации структурной промышленной политики (табл. 6, 7). Для оценки выполнения условия экономической целесообразности функционирования системы перераспределения бюджетных средств с участием институтов развития и институтов рынка для привлечения инвестиций в промышленность на примере регионального института развития ГФПП КО получены расчетные значения издержек на обеспечение деятельности ГФПП КО, фактически направленной на поддержку предприятий промышленности в соответствии со структурой финансирования (кредитов) и со структурой поручительств (табл. 6).

Для оценки деятельности ГФПП КО как инструмента структурной промышленной политики получены расчетные значения объема финансирования по договорам ГФПП КО, который должен приходится на предприятия промышленности, исходя из целей поддержки производства (исходя из структуры производства малых предприятий КО), а также исходя из целей поддержки занятости (исходя из структуры среднесписочной численности работников малых предприятий КО).

Согласно полученным результатам анализа условие экономической целесообразности функционирования системы перераспределения бюджетных средств с участием институтов развития и институтов рынка для привлечения инвестиций в промышленность на примере регионального института развития ГФПП КО выполняется в 2015 и 2017 гг. в соответствии как со структурой финансирования (кредитов), так и со структурой поручительств (табл. 7); не выполняется только в 2016 г., что связано со снижением деловой активности фонда, которая в следующем году восстанавливается. Объем привлеченного финансирования СМСП промышленности в 2017 г. в 2 раза превышает расчетные издержки в соответствии со структурой финансирования (кредитов) и в 2,7 раза в соответствии со структурой поручительств.

Таблица 6

Данные для оценки эффективности деятельности ГФПП КО для привлечения инвестиций* в промышленность Костромской области и реализации структурной политики (малые предприятия, включая микропредприятия)

Data for assessing the effectiveness of the GFSE KR for attracting investments* in the industry of the Kostroma region and the implementation of structural policy (small businesses including micro-enterprises)

Показатели	2015	2016	2017
Расчетные издержки на обеспечение деятельности ГФПП КО, фактически направленной на поддержку предприятий промышленности в соответствии со структурой финансирования (кредитов), тыс. руб.	40217,97	46114,50	100296,07
Расчетные издержки на обеспечение деятельности ГФПП КО, фактически направленной на поддержку предприятий промышленности в соответствии со структурой поручительств, тыс. руб.	78397,60	57459,10	76630,98
Расчетный объем финансирования по договорам ГФПП КО, который должен приходится на предприятия промышленности, исходя из целей поддержки производства (исходя из структуры производства малых предприятий КО), тыс. руб.	107527,10	36157,84	93773,76**
Расчетный объем финансирования по договорам ГФПП КО, который должен приходится на предприятия промышленности, исходя из целей поддержки занятости (исходя из структуры среднесписочной численности работников малых предприятий КО), тыс. руб.	186288,99	56958,32	147718,88***
Фактический объем финансирования по договорам ГФПП КО, заключенным с производственными предприятиями, тыс. руб.	140 515	41 400	207 235

* Имеются в виду прочие инвестиции (ссудный капитал).
** 2017 г. предварительная оценка по структуре производства 2016 г.
*** 2017 г. предварительная оценка по структуре среднесписочной численности работников 2016 г.

Источник. Составлено автором. Данные для расчетов: формы отчетности и другие данные ГФ ПП КО; данные Костромастата, 2017.

Таблица 7

Оценка эффективности деятельности ГФ ПП КО для привлечения инвестиций* в промышленность Костромской области и реализации структурной политики (малые предприятия, включая микропредприятия)

The assessment of the effectiveness of the GFSE KR for attracting investments* in the industry of the Kostroma region and the implementation of structural policy (small businesses including micro-enterprises)

Показатели	2015	2016	2017
Условие $V_{li} > B_{foacapi} + E_{fi}$ (10) в соответствии со структурой финансирования (кредитов)	140515 > 40217,97	41400 < 46114,50	207235 > 100296,07
Оценка выполнения условия $V_{li} > B_{foacapi} + E_{fi}$ (10) в соответствии со структурой финансирования (кредитов)	Выполняется	Не выполняется	Выполняется
Условие $V_{li} > B_{foacapi} + E_{fi}$ (10) в соответствии со структурой поручительств	140515 > 78397,60	41400 < 57459,10	207235 > 76630,98
Оценка выполнения условия $V_{li} > B_{foacapi} + E_{fi}$ (10) в соответствии со структурой поручительств	Выполняется	Не выполняется	Выполняется
Соотношение фактического объема финансирования (выданные кредиты) по договорам ГФПП КО, заключенным с производственными предприятиями КО, и расчетного объема финансирования исходя из целей поддержки производства	1,31	1,14	2,21
Соотношение фактического объема финансирования (выданные кредиты) по договорам ГФПП КО, заключенным с производственными предприятиями КО, и расчетного объема финансирования исходя из целей поддержки занятости	0,75	0,73	1,40

* Имеются в виду прочие инвестиции (ссудный капитал).

Источник. Составлено автором.

В соответствии с полученными значениями рассчитанных показателей фактический объем финансирования (объем выданных кредитов) по договорам ГФПП КО, заключенным с производственными предприятиями КО, превышает расчетный объем финансирования, исходя из целей поддержки производства в течение всего рассматриваемого периода: в 2015 г. в 1,31 раза, в 2016 г. в 1,14 раза, в 2017 г. в 2,21 раза (табл. 7). Доля промышленности в среднесписочной численности работников малых предприятий (включая микропредприятия) Костромской области выше, чем доля промышленности в обороте тех же предприятий (рис. 3) на 6,7 % в 2015 г. и на 8,5 % в 2016 г. Поэтому фактический объем финансирования (выданных кредитов) по договорам ГФПП КО, заключенным с производственными предприятиями Костромской области, соответствует расчетному объему финансирования исходя из целей поддержки занятости на 75 % в 2015 г., на 73 % в 2016, и только в 2017 г. в связи с расширением поддержки производственных предприятий (СМСП) фактический объем финансирования на 40 % превысил расчетный объем финансирования, исходя из структуры среднесписочной численности работников малых предприятий Костромской области.

Таким образом, поддержка предприятий промышленности (СМСП) Костромской области, согласно объемам финансирования (выданных кредитов) по договорам ГФПП КО, заключенным с производственными предприятиями, осуществлялась в достаточной мере в период с 2015 по 2017 г. в соответствии со структурой производства малых предприятий региона, и в 2017 г. в соответствии со структурой среднесписочной численности работников малых предприятий Костромской области. Условие экономической целесообразности функционирования системы перераспределения бюджетных средств с участием институтов развития и институтов рынка для привлечения инвести-

ций в промышленность (в данном случае – прочих инвестиций или ссудного капитала) на примере регионального института развития ГФПП КО в соответствии с предложенной методикой выполняется в 2015 и 2017 гг.

Выводы

1. Найдено условие экономической целесообразности функционирования системы перераспределения бюджетных средств с участием институтов развития и институтов рынка для привлечения инвестиций в промышленность, предложена система показателей для оценки эффективности функционирования институтов развития как инструментов привлечения инвестиций в промышленность. Комплекс предложенных методических инструментов позволит оценивать возможную эффективность внедряемых инструментов промышленной политики (в частности, институтов развития и рынка), подбирать необходимые инструменты управления структурными изменениями, выявлять причины низкой эффективности отдельных инструментов.

2. Предложенная система показателей адаптирована для оценки эффективности функционирования гарантийного фонда поддержки предпринимательства как субъекта промышленной и структурной политики.

3. Дана оценка эффективности функционирования Гарантийного фонда развития предпринимательства Костромской области как института развития по предложенной системе показателей. Согласно рассчитанным показателям за 2015–2017 гг. фонд осуществляет эффективную деятельность по привлечению инвестиций в СМСП региона (прочих инвестиций, т. е. ссудного капитала). Наибольшие объемы финансирования по договорам ГФПП КО, заключенным с производственными предприятиями (СМСП), за 2015–2017 гг. приходятся на 2017 г. Однако характер предоставленных кредитов в 2015–2016 гг. свидетельствует о том, что подавляющая часть кредитов выдается на пополнение оборотных средств. Недостаточно проработанным и реализованным остается также направление поддержки практического применения (внедрения) результатов интеллектуальной деятельности.

4. Условие экономической целесообразности функционирования системы перераспределения бюджетных средств с участием институтов развития и институтов рынка для привлечения инвестиций в промышленность на примере регионального института развития ГФПП КО по авторской методике выполняется в 2015 и 2017 гг. как в соответствии со структурой финансирования (кредитов), так и в соответствии со структурой поручительств. В 2016 г. происходит снижение деловой активности фонда, связанное с экономическим кризисом, которая в 2017 г. восстанавливается.

5. Выявлено, что фактический объем финансирования (объем выданных кредитов) по договорам ГФПП КО, заключенным с производственными предприятиями региона, превышает расчетный объем финансирования в соответствии со структурой производства малых предприятий Костромской области в течение всего рассматриваемого периода (2015–2017 гг.) и в соответствии со структурой среднесписочной численности работников малых предприятий региона – в 2017 г. (соответствует расчетному объему финансирования на 75 % в 2015 г., на 73 % в 2016). Таким образом, деятельность гарантийного фонда как субъекта структурной промышленной политики способствует сохранению промышленного потенциала региона (в части поддержки СМСП).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

[1] **Аганбегян А.Г.** О модернизации общественного производства в России // Экономика региона. 2011. № 2. С. 7–10.

[2] **Афанасьев Р.С., Голованова Н.В.** Понятие эффективности бюджетных расходов: теория и законодательство // Финансовый журнал. 2016. № 1. С. 61–69.

[3] **Афанасьев Р.С., Голованова Н.В.** Оценка эффективности бюджетных расходов: федеральный и региональный опыт // Финансовая аналитика: проблемы и решения. 2016. № 2. С. 56–64.

[4] **Бодрунов С.Д.** Формирование стратегии реиндустриализации России : моногр. Изд. 2-е. В 2 ч. СПб.: ИНИР, 2015. 551 с.

[5] **Бабкин А.В., Бахмутская А.В., Кудрявцева Т.Ю.** Разработка эффективного механизма промышленной политики региона // Экономическое возрождение России. 2013. № 4 (38). С. 204–212.

[6] **Виленский П.Л., Коссов В.В., Лившиц В.Н., Смоляк С.А., Шахназаров А.Г.** Системная оценка эффективности инвестиционных (инновационных) проектов / под ред. С.М. Шахрая. М.: НИИ Счетной палаты Российской Федерации, 2010. 101 с.

[7] **Глазьев С.Ю., Дементьев В.Е.** Становление нового технологического уклада в российской экономике // Нанотехнологии как ключевой фактор нового технологического уклада в экономике / под ред. акад. РАН С.Ю. Глазьева, проф. В.В. Харитонова. М.: Тровант, 2009.

[8] **Глазьев С.Ю., Фетисов Г.Г.** О стратегии устойчивого развития экономики России // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. 2013. № 1 (25). С. 23–35.

[9] **Голиченко О.Г.** Национальная инновационная система: от концепции к методологии // Вопросы экономики. 2014. № 7. С. 35–50.

[10] **Гринберг Р.С.** О политических аспектах неоиндустриализации // «Форсайт «Россия»: дизайн новой промышленной политики» // СПЭК–2015: сб. матер. Санкт-Петербургского Междунар. экон. конгр. / под общ. ред. С.Д. Бодрунова. М.: Культурная революция, 2015. С. 50–54.

[11] **Гринберг Р.С.** Структурная политика – безальтернативное средство модернизации российской экономики // Экономика региона. 2007. № 3. С. 9–18.

[12] **Дементьев В.Е.** «Догоняющая постиндустриализация» и промышленная политика, WP/2006/199. М.: ЦЭМИ РАН, 2006.

[13] **Демиденко Д.С., Бабкин А.В., Кудрявцева Т.Ю.** Влияние институциональных ограничений на эффективность бюджетных расходов // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки. 2009. № 6-2 (90). С. 16–20.

[14] **Долгопятова Т.** Структура собственности в российской промышленности: тенденции и влияние на деятельность предприятий // Российский экономический барометр. 2005. № 3. С. 11–17.

[15] **Ерзнкян Б.А., Никонова А.А.** Формирование конкурентоспособной стратегии предприятия: проблемы и парадоксы // Журнал экономической теории. 2011. № 4. С. 153–168.

[16] **Качалов Р.М., Ставчиков А.И., Завьялова Е.А.** Инновационная компонента стратегии предприятия и хозяйственный риск // Теория и практика институциональных преобразований в России: сб. ст. / под ред. Б.А. Ерзнкяна. М.: ЦЭМИ РАН, 2004. С. 90–96.

[17] **Качалов Р.М.** Управление экономическим риском: Теоретические основы и приложения: моногр. М.; СПб.: Нестор-История, 2012. 248 с.

[18] **Клейнер Г.Б.** Концепция федерального закона «О промышленной политике в РФ» // Экономическая наука современной России. 2013. № 3. С. 70–75.

[19] **Клейнер Г.Б.** Системная модернизация отечественных предприятий: теоретическое обоснование, мотивы, принципы // Экономика региона. 2017. Т. 13. Вып. 1. С. 13–24.

[20] **Клейнер Г.Б.** Реиндустриализация, ресайентизация, реинституционализация – ключевые задачи экономического возрождения России // Экономическое возрождение России. 2015. № 4 (46). С. 34–39.

[21] **Ленчук Е.Б., Власкин Г.А.** Кластерный подход в стратегии инновационного развития зарубежных стран // Проблемы прогнозирования. 2010. № 5. С. 38–51.

[22] **Лившиц В.Н.** О Методологии оценки эффективности российских инвестиционных проектов: [науч. доклад]. М.: Ин-т экономики РАН, 2009. 70 с.

[23] **Лившиц В., Швецов А.** Каких ошибок надо избегать при оценке инвестпроектов с участием государства // Вопросы экономики. 2011. № 9. С. 80–92.

[24] **Львов Д.С.** Новая промышленная политика России // Экономическая наука современной России. 2007. № 3. С. 7–12.

[25] **Мезенцева Е.С.** Особенности региональной промышленной политики в области поддержки малого и среднего предпринимательства // Экономика, предпринимательство и право. 2014. № 3. С. 49–64.

[26] **Мезенцева Е.С.** Особенности формирования институциональных контуров развития малого бизнеса на территориях Свердловской области // Экономика региона. 2008. № 4. С. 204–212.

[27] **Мезенцева Е.С.** Оценка результативности государственной политики в сфере финансовой поддержки малого предпринимательства // Экономика. Налоги. Право. 2016. № 6. С. 77–84.

[28] **Мельников Р.М.** Результативность и эффективность российских финансовых институтов развития: подходы к оценке и пути повышения // Финансы и кредит. 2012. № 21 (501). С. 2–10.

[29] **Палаш С.В.** Анализ структурной динамики обрабатывающей промышленности на национальном и региональном уровнях // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2018. Т. 11, № 1. С. 64–76. DOI: 10.18721/JE.11106

[30] **Палаш С.В.** Промышленная политика в РФ: государственные институты развития // Экономика и предпринимательство. 2016. № 12 (1). С. 691–703.

[31] **Симачев Ю., Кузык М.** Совершенствование системы финансовых институтов развития как важнейшего элемента национальной инновационной системы: проблемы, уроки и риски // Экономическое развитие России. 2010. Т. 17, № 11. С. 32–43.

[32] **Симачев Ю., Кузык М., Кузнецов Б., Погребняк Е.** Россия на пути к новой технологической промышленной политике: среди манящих перспектив и фатальных ловушек // Форсайт. 2014. Т. 8, № 4. С. 6–23.

[33] **Солнцев О.Г., Хромов М.Ю., Волков Р.Г.** Институты развития: анализ и оценка мирового опыта // Проблемы прогнозирования. 2009. № 2. С. 3–30.

[34] **Сухарев О.С.** Промышленность России: проблемы развития и системные решения // Вестник Института экономики Российской академии наук. 2016. № 2. С. 69–87.

[35] **Сухарев О.С.** Теория реструктуризации экономики: Принципы, критерии и модели развития. М.: ЛЕНАНД, 2016. 256 с.

[36] **Сухарев О.С.** Региональная экономическая политика: институты, структурно-организационные изменения, реиндустриализация. М.: ЛЕНАНД, 2014. 144 с.

[37] **Татаркин А.И.** Промышленная политика как основа системной модернизации экономики России // Вестник Челябинского государственного университета. 2008. № 19. С. 5–17.

[38] **Татаркин А.И., Романова О.А.** Промышленная политика и механизм ее реализации: системный подход // Экономика региона. 2007. № 3. С. 19–31.

[39] **Татаркин А.И., Романова О.А.** Промышленная политика: генезис, региональные особенности и законодательное обеспечение // Экономика региона. 2014. № 2. С. 9–21.

ПАЛАШ Светлана Витальевна. E-mail: svpalash@yandex.ru

Статья поступила в редакцию 02.07.2018

REFERENCES

[1] **A.G. Aganbegjan,** O modernizacii obshhestvennogo proizvodstva v Rossii, Jekonomika regiona, 2 (2011) 7–10.

[2] **R.S. Afanas'ev, N.V. Golovanova,** Ponjatie jeffektivnosti bjudzhetnyh rashodov: teorija i zakonodatel'stvo, Finansovyj zhurnal, 1 (2016) 61–69.

[3] **R.S. Afanas'ev, N.V. Golovanova,** Ocenka jeffektivnosti bjudzhetnyh rashodov: federal'nyj i regional'nyj opyt, Finansovaja analitika: problemy i reshenija, 2 (2016) 56–64.

[4] **S.D. Bodrunov,** Formirovanie strategii reindustrializacii Rossii : monogr. Izd. 2-e. V 2 ch. SPb.: INIR, 2015.

[5] **A.V. Babkin, A.V. Bahmutskaja, T.Ju. Kudrjavceva,** Razrabotka jeffektivnogo mehanizma promyshlennoj politiki regiona, Jekonomicheskoe vozrozhdenie Rossii, 4 (38) (2013) 204–212.

[6] **P.L. Vilenskij, V.V. Kossov, V.N. Livshic, S.A. Smoljak, A.G. Shahnazarov,** Sistemnaja ocenka jeffektivnosti investicionnyh (innovacionnyh) proektov. Pod red. S.M. Shahraja. M.: NII Schetnoj palaty Rossijskoj Federacii, 2010.

[7] **S.Ju. Glaz'ev, V.E. Dement'ev,** Stanovlenie novogo tehnologicheskogo uklada v rossijskoj jekonomike, Nanotehnologii kak kljuchevoj faktor novogo tehnologicheskogo uklada v jekonomike. Pod red. akad. RAN S.Ju. Glaz'eva, prof. V.V. Haritonova. M.: Trovant, 2009.

[8] **S.Ju. Glaz'ev, G.G. Fetisov,** O strategii ustojchivogo razvitija jekonomiki Rossii, Jekonomicheskie i social'nye peremeny: fakty, tendencii, prognoz, 1 (25) (2013) 23–35.

[9] **O.G. Golichenko,** Nacional'naja innovacionnaja sistema: ot koncepcii k metodologii, Voprosy jekonomiki, 7 (2014) 35–50.

[10] **R.S. Grinberg,** O politicheskih aspektah neoindustrializacii, «Forsajt «Rossija»: dizajn novoj promyshlennoj politiki», SPJeK–2015: sb. mater. Sankt-Peterburgskogo Mezhdunar. jekon. kongr. Pod obshh. red. S.D. Bodrunova. M.: Kul'turnaja revoljucija, (2015) 50–54.

[11] **R.S. Grinberg,** Strukturnaja politika – bezal'ternativnoe sredstvo modernizacii rossijskoj jekonomiki, Jekonomika regiona, 3 (2007) 9–18.

[12] **V.E. Dement'ev,** «Dogonjajushhaja postindustrializacija» i promyshlennaja politika, WP/2006/199. M.: CJeMI RAN, 2006.

[13] **D.S. Demidenko, A.V. Babkin, T.Yu. Kydryavceva,** Influence of institutionary constraints on efficiency of budget spending, St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics, 6-2 (90) (2009) 16–20.

[14] **T. Dolgopjatova,** Struktura sobstvennosti v rossijskoj promyshlennosti: tendencii i vlijanie na dejatel'nost' predprijatij, Rossijskij jekonomicheskij barometr, 3 (2005) 11–17.

[15] **B.A. Erznkjan, A.A. Nikonova,** Formirovanie konkurentosposobnoj strategii predprijatija: problemy i paradoksy, Zhurnal jekonomicheskoj teorii, 4 (2011) 153–168.

[16] **R.M. Kachalov, A.I. Stavchikov, E.A. Zav'jalova,** Innovacionnaja komponenta strategii predprijatija i hozjajstvennyj risk, Teorija i praktika institucional'nyh preobrazovanij v Rossii: sb. st. Pod red. B.A. Erznkjana. M.: CJeMI RAN, (2004) 90–96.

[17] **R.M. Kachalov,** Upravlenie jekonomicheskim riskom: Teoreticheskie osnovy i prilozhenija: monogr. M.; SPb.: Nestor-Istorija, 2012.

[18] **G.B. Klejner,** Koncepcija federal'nogo zakona «O promyshlennoj politike v RF», Jekonomicheskaja nauka sovremennoj Rossii, 3 (2013) 70–75.

[19] **G.B. Klejner,** Sistemnaja modernizacija otechestvennyh predprijatij: teoreticheskoe obosnovanie, motivy, principy, Jekonomika regiona, 13 (1) (2017) 13–24.

[20] **G.B. Klejner,** Reindustrializacija, resajentizacija, reinstitucionalizacija – kljuchevye zadachi jekonomicheskogo vozrozhdenija Rossii, Jekonomicheskoe vozrozhdenie Rossii, 4 (46) (2015) 34–39.

[21] **E.B. Lenchuk, G.A. Vlaskin,** Klasternyj podhod v strategii innovacionnogo razvitija zarubezhnyh stran, Problemy prognozirovanija, 5 (2010) 38–51.

[22] **V.N. Livshic,** O Metodologii ocenki jeffektivnosti rossijskih investicionnyh proektov: [nauch. doklad]. M.: In-t jekonomiki RAN, 2009.

[23] **V. Livshic, A. Shvecov,** Kakih oshibok nado izbegat' pri ocenke investproektov s uchastiem gosudarstva, Voprosy jekonomiki, 9 (2011) 80–92.

[24] **D.S. L'vov,** Novaja promyshlennaja politika Rossii, Jekonomicheskaja nauka sovremennoj Rossii, 3 (2007) 7–12.

[25] **E.S. Mezenceva,** Osobennosti regional'noj promyshlennoj politiki v oblasti podderzhki malogo i srednego predprinimatel'stva, Jekonomika, predprinimatel'stvo i pravo, 3 (2014) 49–64.

[26] **E.S. Mezenceva,** Osobennosti formirovanija institucional'nyh konturov razvitija malogo biznesa na territorijah Sverdlovskoj oblasti, Jekonomika regiona, 4 (2008) 204–212.

[27] **E.S. Mezenceva,** Ocenka rezul'tativnosti gosudarstvennoj politiki v sfere finansovoj podderzhki malogo predprinimatel'stva, Jekonomika. Nalogi. Pravo, 6 (2016) 77–84.

[28] **R.M. Mel'nikov,** Rezul'tativnost' i jeffektivnost' rossijskih finansovyh institutov razvitija: podhody k ocenke i puti povyshenija, Finansy i kredit, 21 (501) (2012) 2–10.

[29] **S.V. Palash,** Analysis of the structural dynamics in the manufacturing industry at the national and regional levels, St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics, 11 (1) (2018) 64–76. DOI: 10.18721/JE.11106

[30] **S.V. Palash,** Promyshlennaja politika v RF: gosudarstvennye instituty razvitija, Jekonomika i predprinimatel'stvo, 12 (1) (2016) 691–703.

[31] **Ju. Simachev, M. Kuzyk,** Sovershenstvovanie sistemy finansovyh institutov razvitija kak vazhnejshego jelementa nacional'noj innovacionnoj sistemy: problemy, uroki i riski, Jekonomicheskoe razvitie Rossii, 17 (11) (2010) 32–43.

[32] **Ju. Simachev, M. Kuzyk, B. Kuznecov, E. Pogrebnjak,** Rossija na puti k novoj tehnologicheskoj promyshlennoj politike: sredi manjashhih perspektiv i fatal'nyh lovushek, Forsajt, 8 (4) (2014) 6–23.

[33] **O.G. Solncev, M.Ju. Hromov, R.G. Volkov,** Instituty razvitija: analiz i ocenka mirovogo opyta, Problemy prognozirovanija, 2 (2009) 3–30.

[34] **O.S. Suharev,** Promyshlennost' Rossii: problemy razvitija i sistemnye reshenija, Vestnik Instituta jekonomiki Rossijskoj akademii nauk, 2 (2016) 69–87.

[35] **O.S. Suharev,** Teorija restrukturizacii jekonomiki: Principy, kriterii i modeli razvitija. M.: LENAND, 2016.

[36] **O.S. Suharev,** Regional'naja jekonomicheskaja politika: instituty, strukturno-organizacionnye izmenenija, reindustrializacija. M.: LENAND, 2014.

[37] **A.I. Tatarkin,** Promyshlennaja politika kak osnova sistemnoj modernizacii jekonomiki Rossii, Vestnik Cheljabinskogo gosudarstvennogo universiteta, 19 (2008) 5–17.

[38] **A.I. Tatarkin, O.A. Romanova,** Promyshlennaja politika i mehanizm ee realizacii: sistemnyj podhod, Jekonomika regiona, 3 (2007) 19–31.

[39] **A.I. Tatarkin, O.A. Romanova,** Promyshlennaja politika: genezis, regional'nye osobennosti i zakonodatel'noe obespechenie, Jekonomika regiona, 2 (2014) 9–21.

PALASH Svetlana V. E-mail: svpalash@yandex.ru

© Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2018

DOI: 10.18721/JE.11404
УДК 338

ВЛИЯНИЕ ЦИФРОВИЗАЦИИ И ИНДУСТРИАЛИЗАЦИИ НА ПЛАНИРОВАНИЕ АКТИВОВ И НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

С.В. Пономарева[1], А.А. Хачатурян[2], А.С. Мельникова[1]

[1] ФГБОУ ВО «Пермский национальный исследовательский политехнический университет», г. Пермь, Российская Федерация

[2] ФГБУН «Институт проблем рынка Российской Академии наук» (ИПР РАН), г. Москва, Российская Федерация

Исследование связано с развитием теоретического и методологического аппарата для дальнейшего экономического и научно-технологического развития производственно-экономической системы Российской Федерации в условиях внедрения цифровой экономики в разные сферы экономической деятельности. Актуальность темы исследования связана с исполнением в России Программы развития цифровой экономики до 2035 года, а также внедрением концепции «INDUSTRIE 4.0». Изучены известные и новые виды активов, технологические тренды в цифровой трансформации промышленности и их влияние на развитие производственно-экономической системы Российской Федерации. Объект исследования – производственно-экономическая система Российской Федерации, которая, в настоящий период времени, подвержена трансформационным процессам в связи с внедрением концепции «INDUSTRIE 4.0». Предмет исследования – управленческие отношения, возникающие в процессе планирования цифровых активов и научно-технологического развития производственно-экономической системы Российской Федерации. Цель исследования – на основе проведенных научных изысканий, статистических данных, изученных активов, технологий и технологических трендов в цифровой трансформации промышленности представить научной общественности авторскую классификацию активов, продиктованную современным рынком. Использованы такие методы научного познания материала, как анализ, синтез, дедукция и пр. Проведен анализ статистических данных федеральных государственных органов статистики, характеризующих научно-технологическое развитие производственно-экономической системы Российской Федерации. Представлена авторская классификация активов промышленного предприятия в соответствии с цифровизацией экономики. Рассмотрены технологические тренды в цифровой трансформации промышленности и тенденции научно-технологического развития производственно-экономической системы. Направления дальнейших исследований связаны с изучением новых систем управления и рынков, обозначенных в программе развития цифровой экономики в Российской Федерации до 2035 года. Будет рассмотрена многоуровневая система планирования активов промышленных предприятий России и представлены инструменты оперативного, тактического и стратегического уровней.

Ключевые слова: цифровая экономика, производственно-экономическая система, цифровые активы, научно-технологическое развитие, концепция «INDUSTRIE 4.0»

Ссылка при цитировании: Пономарева С.В., Хачатурян А.А., Мельникова А.С. Влияние цифровизации и индустриализации на планирование активов и научно-технологическое развитие производственно-экономической системы Российской Федерации // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2018. Т. 11, № 4. С. 60–69. DOI: 10.18721/JE.11404

IMPACT OF DIGITALIZATION AND INDUSTRIALIZATION ON ASSET PLANNING AND SCIENTIFIC AND TECHNOLOGICAL DEVELOPMENT OF THE PRODUCTION AND ECONOMIC SYSTEM OF THE RUSSIAN FEDERATION

S.V. Ponomareva[1], A.A. Khachaturyan[2], A.S. Melnikova[1]

[1] Perm National Research Polytechnic University, Perm, Russian Federation

[2] Market Economy Institute Russian Academy of Sciences, Moscow, Russian Federation

Our studies are connected with the development of the theoretical and methodological system for further economic and scientific and technological development of the production and economic system of the Russian Federation in the conditions of introduction of the digital economy into various spheres of economic activity. The relevance of the research topic is related to the execution of the program «Development of the digital economy in Russia» up to 2035, as well as the implementation of the «INDUSTRY 4.0» concept. This paper has explored the known and new types of assets, technological trends in the digital transformation of industry and their impact on the development of the production and economic system of the Russian Federation. The object of the study is the production and economic system of the Russian Federation, which, at the present time, is undergoing transformational processes in connection with the introduction of the «INDUSTRY 4.0» concept. The subject of the study are management relations arising in the planning of digital assets and scientific and technological development of the production and economic system of the Russian Federation. The goal of the study was to present our classification of assets dictated by the modern market on the basis of scientific research, statistical data, studied assets, technologies and technological trends in the digital transformation of the industry. We have used the following methods of scientific research: analysis, synthesis, deduction, etc. We have analyzed the statistical data of the Federal state statistical services, characterizing the scientific and technological development of the production and economic system of the Russian Federation; we have classified the assets of an industrial enterprise in accordance with the digitalization of the economy; we have considered technological trends in the digital transformation of the industry and trends in the scientific and technological development of the production and economic system. The directions for further research are connected with the study of new control systems and markets defined in the program of development of the digital economy in the Russian Federation up to 2035. We will consider a multilevel system for planning the assets of industrial enterprises in the Russian Federation, presenting tools of operational, tactical and strategic levels.

Keywords: digital economy, production and economic system, digital assets, scientific and technological development, INDUSTRY 4.0 concept

Citation: S.V. Ponomareva, A.A. Khachaturyan, A.S. Melnikova, Impact of digitalization and industrialization on asset planning and scientific and technological development of the production and economic system of the Russian Federation, St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics, 11 (4) (2018) 60–69. DOI: 10.18721/JE.11404

Введение. Современная производственно-экономическая система, функционирующая на территории Российской Федерации, ставит перед собой задачу цифровой трансформации и адаптации к технологиям в области взаимодействия с окружающей средой. Актуальность темы исследования заключается в том, что научно-технологический прогресс, который бесспорно не стоит на месте, представляет промышленным предприятиям новые вызовы, продиктованные активным внедрением концепции «INDUSTRIE 4.0». Объектом исследования является производственно-экономическая система (далее – ПЭС), в частности предприятия, организации, промышленные комплексы и пр. Предмет исследования – активы промышленного предприятия и тенденции научно-технологического развития производственно-экономической системы России.

Цель исследования – выявить влияние цифровизации и индустриализации на планирование активов и научно-технологическое развитие производственно-экономической системы России, а также на основе проведенных научных изысканий, статистических данных, изученных активов, технологий и технологических трендов в цифровой трансформации промышленности представить научной общественности авторскую классификацию активов, продиктованную современным рынком.

Методика и результаты исследования. В процессе исследования использованы такие методы научного познания материала, как анализ, синтез, дедукция и пр.

Тема данного исследования недостаточно изучена в зарубежной и отечественной научной литературе. Среди ученых, занимающихся проблематикой специфичности, цифровизации и планирования активов, можно выделить Оливера Уильямса [1], К.К. Арабян [2], И. Пискунова [7], Е.С. Лобову [8]. А.В. Бабкин, Д.Д. Буркальцева, В.В. Пшеничников, А.С. Тюлин рассматривали криптовалюту и блокчейн-технологию в цифровой экономике [4]. Т.В. Юдина, И.З. Гелисханов дали характеристику таким новым понятиям, как «экономика данных», «BIG DATA», «цифровая платформа», «цифровая рента» [14]. Мы ранее также освещали отдельные аспекты специфичности активов в труде «Долгосрочное планирование активов и научно-технологическое развитие экономики отраслевых рынков в условиях цифровизации» [12].

Проблемами научно-технологического развития промышленности в России и зарубежных странах занимались А.Е. Арменский, В.В. Кузнецов [3], Г.П. Беляков, А.А. Рыжая [5, 9], Н.И. Комков [6] и др. Е.Ю. Тройнина изучила опыт научно-технологического развития Тайваня в зеркале Российской науки [10]. Понятие и сущность научно-технологического развития раскрыли в своем труде Ю.Г. Тюрина, Е.А. Лавренко, Н.И. Селиверстова, А.А. Саморуков [11]. Т.М. Чередниченко рассматривал научно-технологическое развитие в России [13], а И.Х. Яруллина раскрыла аспекты развития военно-промышленного комплекса в иностранных государствах как элемент научно-технологической конкуренции на международном уровне [15].

Современное промышленное предприятие характеризуется как сложная производственно-экономическая система, которая включает множество подсистем, таких как техническая, технологическая, управленческая, трудовая, экономическая, социальная. На каждую из этих подсистем ПЭС оказывает влияние в той или иной степени цифровизация и индустриализация экономики России. Рассмотрим подробнее влияние цифровизации и индустриализации на планирование активов и научно-технологическое развитие производственно-экономической системы России (рис. 1).

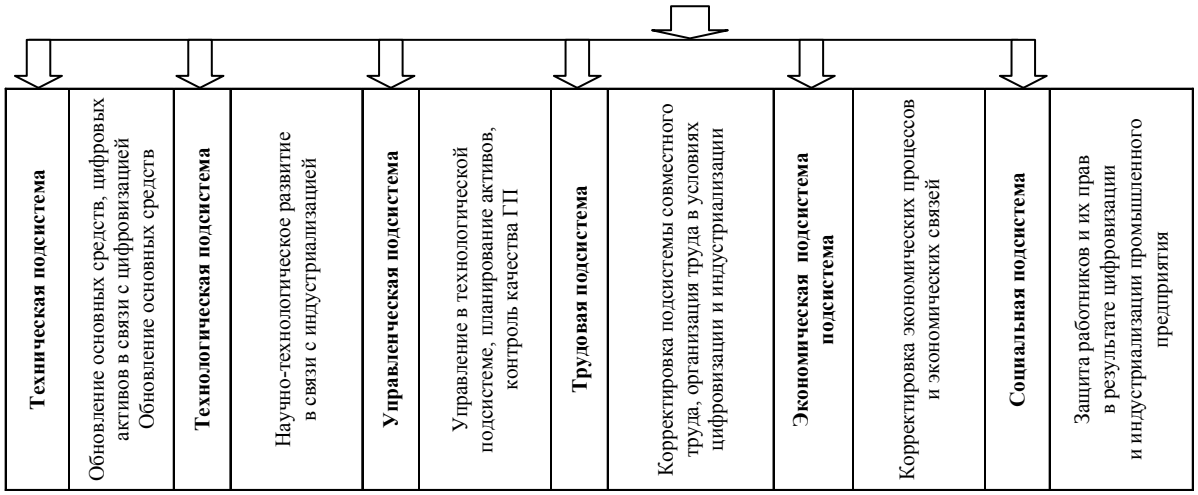


Рис. 1. Влияние цифровизации и индустриализации на планирование активов и научно-технологическое развитие ПЭС России

Fig. 1. The impact of digitalization and industrialization on asset planning and the scientific and technological development of Russia's industrial and economic system

В России в связи с внедрением концепции «INDUSTRIE 4.0» и активным продвижением Программы развития цифровой экономики до 2035 года[1] появились новые виды активов, которые целесообразно классифицировать с учетом цифровизации и индустриализации экономики России (табл. 1).

В табл. 1 представлено семь классификационных групп активов, с учетом действующей нормативно-правовой базы в Российской Федерации, мнений ученых и пр. Следует отметить, что развитие промышленного производства невозможно без обновления активов (имущества). На рис. 2 на примере десяти стран мира, включая Россию, Бразилию, Германию, Индию, Италию, Канаду, Великобританию, США, Францию и Японию, продемонстрируем динамику промышленного производства за период 2014–2017 гг.[2]

Из данных, представленных на рис. 2, следует, что все страны в 2017 г. имели прирост в промышленном производстве, включая Российскую Федерацию (+1 %). Если рассматривать ретроспективный аспект, то самые низкие показатели у Бразилии, так как в 2015 г. снижение составило 8,2 %, а в 2016 г. – 6,4 %. Стабильные показатели по динамике прироста промышленного производства демонстрирует Индия, где в представленный период времени отсутствуют снижение показателей, а максимальное значение наблюдается в 2016 г. – 5,2 %. На рис. 3 представим число организаций, выполнивших исследования и разработки.

Из данных, представленных на рис. 3, следует, что максимальное число организаций в Российской Федерации, которые занимаются исследованиями и разработками, представляют научно-исследовательские организации (в 2000 г. – 2686, в 2016 г. – 1673). Отметим, что в 2015 г. наблюдается значительное увеличение образовательных организаций высшего образования (1040), которые выполняли исследования и разработки. Прикладные разработки выполняли опытные заводы (в 2016 г. – 62) и организации промышленности, имеющие научно-исследовательские, проектно-конструкторские подразделения (в 2016 г. – 363). Рассмотрим, за какие средства выполняется финансирование науки (рис. 4, 5).

Из данных, представленных на рис. 4, следует, что значительный рост финансирования науки за счет федерального бюджета наблюдается в 2015 г. и составляет 439,4 млрд р., из них на прикладные научные исследования выделено 319,2 млрд р., а на фундаментальные исследования – 120,2 млрд р. В 2016 г. наблюдаем спад финансирования науки: 402,7 млрд р., из них 297,5 млрд р. – прикладные исследования, 105,2 млрд р. – фундаментальные исследования. Следует отметить, что внутренние затраты по данным Федеральной службы государственной статистики Российской Федерации на исследования и разработки в Российской Федерации значительно больше, чем при оказании финансовой помощи из федерального бюджета (рис. 5).

Данные, представленные на рис. 5, демонстрируют значительный рост внутренних затрат на исследования и разработки (с 76,7 млрд р. в 2000 г. до 943,8 млрд р. в 2016 г.). График демонстрирует неуклонный рост внутренних затрат в России на исследования и разработки, что свидетельствует о научно-технологическом развитии производственно-экономической системы. В табл. 2 представим технологические тренды в цифровой трансформации промышленности и тенденции научно-технологического развития производственно-экономической системы России.

Из данных, представленных в табл. 2, следует, что технологические тренды в цифровой трансформации промышленности окажут существенное влияние на развитие цифровых активов в Российской Федерации, улучшат их качество, приведут к массовому индивидуальному производству и прогнозному обслуживанию. Цифровые активы промышленных предприятий позволят мгновенно реагировать на новые вызовы рынка и далее развивать как существующие технологии, так и моделировать инновационные продукты.

[1] Программа развития цифровой экономики до 2035 г. URL: http://spkurdyumov.ru/uploads/2017/05/strategy.pdf (дата обращения: 26.06.2018).

[2] Российский статистический ежегодник. 2017 : стат. сб. М.: Росстат, 2017. 686 с.

Таблица 1

Классификация активов промышленных предприятий в соответствии с цифровизацией и индустриализацией экономики России

Classification of assets of industrial enterprises in accordance with the digitalization and industrialization of the Russian economy

Классификационная группа	Вид активов	Характеристика активов
По специфичности актива	Общие активы	Их ценность равна для использования внутри данной фирмы и для рынка [7]
	Специфические активы	В фирме оцениваются выше, чем на рынке [7, 1, с. 378–380]. В типах специфичности выделяют специфичность физических активов, специфичность целевых активов [1].
	Интерспецифические активы	Являются уникальными только в рамках данной фирмы, а вне предприятия они могут не найти рыночной оценки [7]
	Неспецифические активы	Ценность их не зависит от сочетания с другими активами [7]
По характеру участия в хозяйственном процессе и скорости оборота, а также по отношению к бухгалтерскому балансу	Внеоборотные активы	Имущество предприятия, которое используется многократно и переносит свою стоимость на продукцию частями*
	Оборотные активы	Текущее имущество (ресурсы) предприятия, используемое в течение 12 месяцев*
	Биологические активы	Собираемые в виде сельскохозяйственной продукции или продаваемые в виде биологических активов*
	Материальные поисковые активы	Используемые в процессе поиска, оценки месторождений полезных ископаемых и разведки полезных ископаемых*
	Интеллектуальные активы	Экономические ресурсы организации – результаты творческой, научно-исследовательской или изобретательской деятельности [2]
По степени ликвидности	Ликвидные активы	Быстро и с минимальными затратами могут быть обращены в денежные средства*
	Неликвидные активы	Не могут быстро конвертированы в денежные средства*
По формам функционирования	Материальные активы	Стоимость движимого и недвижимого имущества, которая в течение долгого времени принимает участие в хозяйственной деятельности и амортизируется*
	Нематериальные активы	Имущество, не имеющее физической формы, но представляющее для предприятия материальную ценность*
	Финансовые активы	Материальный и ощутимый объект, обладающий экономической, коммерческой или меновой стоимостью [16]
По отношению к налогам	Отложенный налоговый актив	Часть отложенного налога на прибыль, которая должна привести к уменьшению налога на прибыль, подлежащего уплате в бюджет в следующем за отчетным или в последующих отчетных периодах*
По отношению к информации	Информационный актив	Информация с реквизитами, позволяющая ее идентифицировать [7]
По отношению к развитию цифровой экономики	Цифровой актив**	Систематизированный, индексированный контент. Инкапсулированная в сети функциональность. Специфическая форма собственности и ресурсов, в том числе интеллектуальной собственности, инвестиции в которые повышают капитализацию физического актива и обеспечивают рост денежного потока. Совокупность информации в цифровой форме. Комплекс цифровых продуктов и инфраструктур, процесс использования и изменения которых приводит к формированию добавленной стоимости и новой ценности, в том числе выраженной в денежной форме

Источник. Составлено авторами: по [1, 2, 7, 16]; * по minfin.ru, ** по Программе развития цифровой экономики до 2035 г. URL: http://spkurdyumov.ru/uploads/2017/05/strategy.pdf

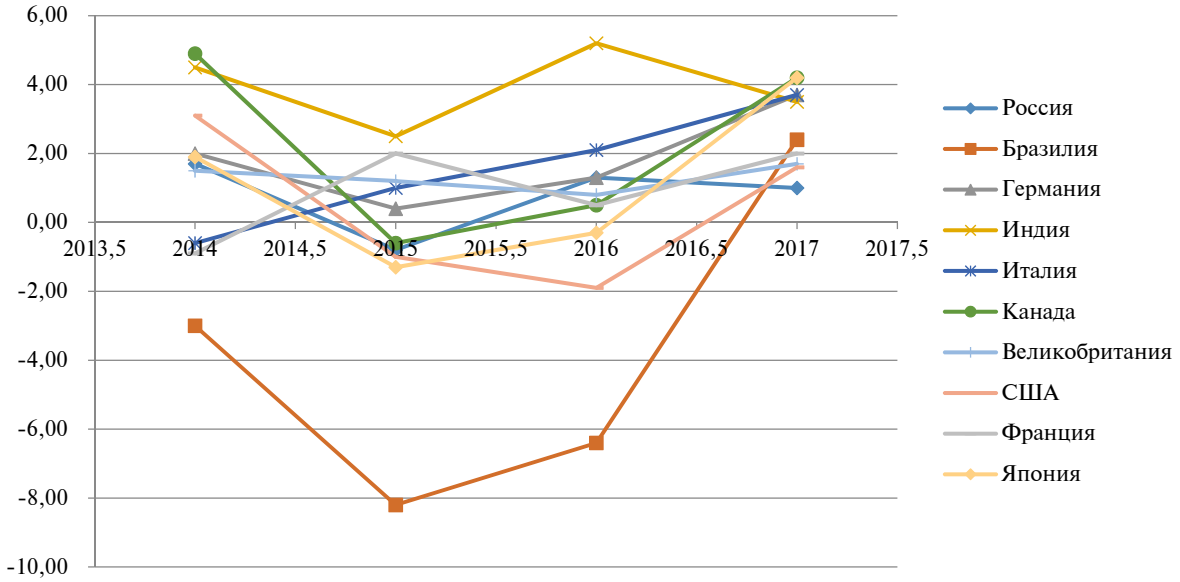


Рис. 2. Динамика промышленного производства, в % к предыдущему периоду (прирост/снижение)[3]

Fig. 2. Dynamics of industrial production, in % to the previous period (increase / decrease)

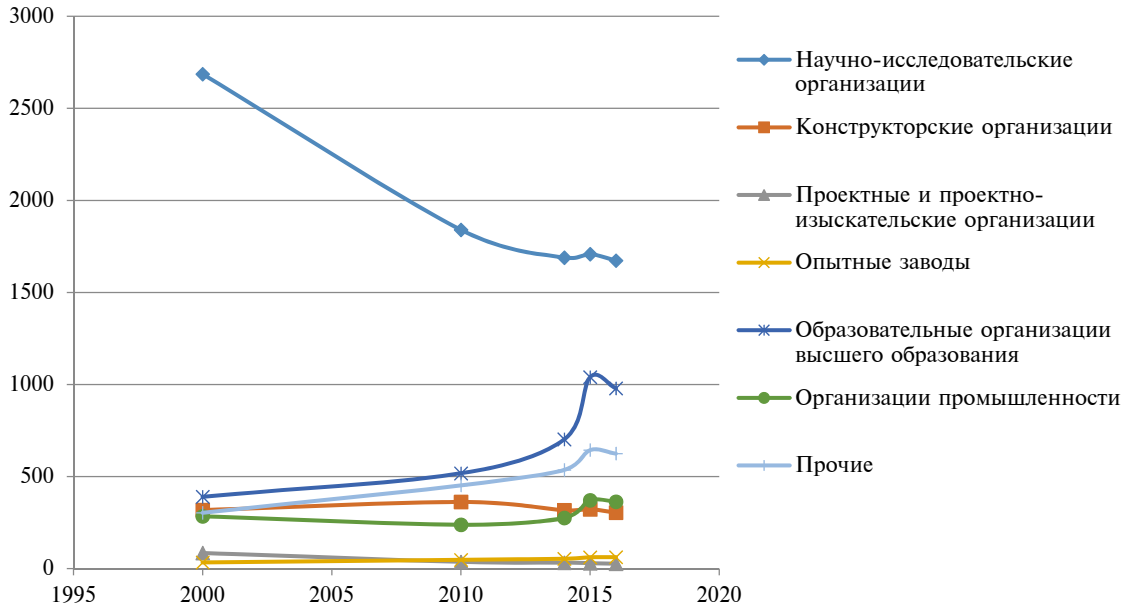


Рис. 3. Число организаций Российской Федерации, выполнивших исследования и разработки в 2000–2016 гг.

Fig. 3. Number of organizations in the Russian Federation that completed research and development in 2000–2016

[3] Источник. Составлено авторами по: Россия в цифрах. 2018: краткий стат. сборник: офиц. сайт Федер. службы гос. статистики Российской Федерации. URL: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc_1135075100641 (дата обращения: 26.06.2018); Российский статистический ежегодник. 2017 : стат. сб. М.: Росстат, 2017. 686 с. См. также рис. 3–5.

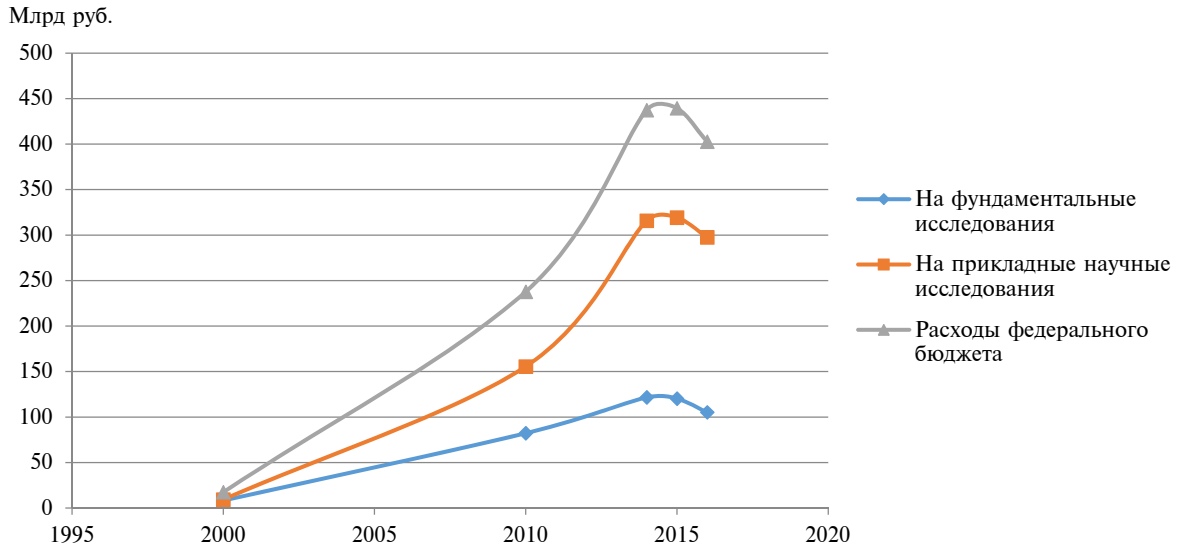


Рис. 4. Данные о финансировании науки из средств федерального бюджета за 2000–2016 гг.
Fig. 4. Data on the financing of science from the federal budget for 2000–2016, billion rubles

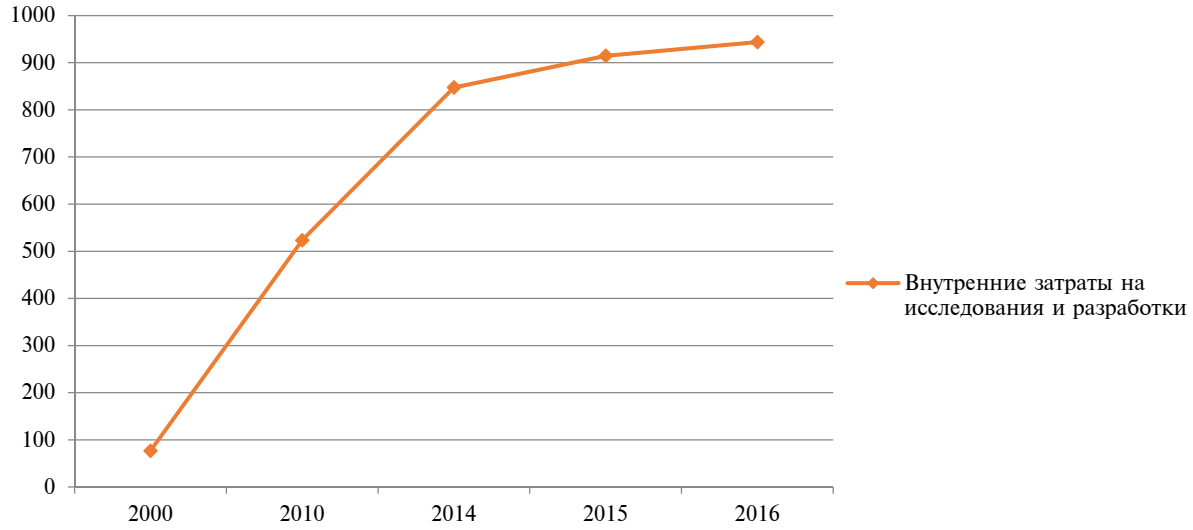


Рис. 5. Данные о внутренних затратах на исследования и разработки за 2000–2016 гг., млрд руб.
Fig. 5. Data on the internal costs of research and development for 2000–2016, billion rubles

Выводы. Итак, выявлено влияние цифровизации и индустриализации на планирование активов и научно-технологическое развитие производственно-экономической системы России, в том числе на техническую, технологическую, управленческую, трудовую, экономическую, социальную подсистемы промышленного предприятия. Проведен анализ статистических данных (Федеральной службы государственной статистики Российской Федерации), характеризующих научно-технологическое развитие производственно-экономической системы Российской Федерации. Представлена авторская классификация активов промышленного предприятия в соответствии с цифровизацией экономики. Рассмотрены технологические тренды в цифровой трансформации промышленности и тенденции научно-технологического развития производственно-экономической системы России.

Таблица 2

Технологические тренды в цифровой трансформации промышленности и тенденции научно-технологического развития производственно-экономической системы Российской Федерации

Technological Trends in the Digital Transformation of Industry and the Trends of Scientific and Technological Development of the Industrial and Economic System of the Russian Federation

Технологические тренды в цифровой трансформации промышленности*	Характеристика тенденций НТР**
Массовое внедрение интеллектуальных датчиков в оборудование и производственные линии	Развитие интеллектуальных технологий в России. Совершенствование производственных линий
Переход на безлюдное производство и массовое внедрение роботизированных технологий	Сокращение ручного труда. Точное выполнение операций. Развитие роботизированных технологий
Переход к облачным технологиям	Хранение информации и проведение вычислений с помощью собственных мощностей
Сквозная автоматизация и интеграция производственных и управленческих процессов	Развитие основных, вспомогательных и управленческих бизнес-процессов промышленных предприятий
Переход на обязательную оцифрованную техническую документацию	Быстрая обработка информации по технической документации. Автоматическое считывание информации при помощи искусственного интеллекта
Цифровое проектирование и моделирование технологических процессов	Точное проектирование и моделирование технологических процессов
Применение технологий наращивания материалов взамен среза	Развитие «аддитивных» технологий в России. Совершенствование 3D-принтинга. Расширение областей применения 3D-принтинга
Развитие технологий промышленной аналитики	Автоматизация технологий промышленной аналитики Увеличение скорости обработки информации и предоставления ее заинтересованным пользователям
100 %-я утилизация и переработка	Улучшение качества жизни населения, экологической обстановки
Промышленный интернет вещей	Быстрая реакция «продавца» на запросы «покупателя». Выбор «покупателя» непосредственно на сайте «продавца», без оказания посреднических услуг и удорожания готовой продукции

* По Программе развития цифровой экономики до 2035 г. URL: http://spkurdyumov.ru/uploads/2017/05/strategy.pdf
** Составлено авторами.

Направления дальнейших исследований связаны с изучением новых систем управления и рынков, определенных в Программе развития цифровой экономики в Российской Федерации до 2035 года. Будет рассмотрена многоуровневая система планирования активов промышленных предприятий Росси и представлены инструменты оперативного, тактического и стратегического уровней.

Статья подготовлена при содействии ИПР РАН в рамках государственного задания ФАНО России. Тема НИР: «Научно-технологическое развитие экономики отраслевых рынков».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

[1] **Dugger W.M.** Williamson, Oliver E. The Elgar Companion to Institutional and Evolutionary Economics // England: Edward Elgar Publishing LTD. 1994. Vol. 2. P. 378–380.

[2] **Арабян К.К.** Отражение в финансовой отчетности информации об интеллектуальных активах организации // Общественные науки. 2010. № 4. С. 151–153.

[3] **Арменский А.Е., Кузнецов В.В.** Научно-технологическое развитие России как фактор повышения качества жизни // Инновации. 2016. № 7 (213). С. 36–39.

[4] **Бабкин А.В., Буркальцева Д.Д., Пшеничников В.В., Тюлин А.С.** Криптовалюта и блокчейн-технология в цифровой экономике: генезис развития // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного университета. Экономические науки. 2017. Т. 10, № 5. С. 9–22. DOI: 10.18721/JE.10501

[5] **Беляков Г.П., Рыжая А.А.** Система стратегического управления научно-технологическим развитием регионального промышленного комплекса // Управление экономическими системами: [электрон. науч. журнал]. 2017. № 12 (106). С. 40.

[6] **Комков Н.И.** Научно-технологическое развитие : ограничения и возможности // Проблемы прогнозирования. 2017. № 5 (164). С. 11–21.

[7] **Пискунов И.** Классификация информационных активов : взгляд со стороны ИБ. URL: https://ipiskunov.blogspot.com/2016/07/blog-post (дата обращения: 27.06.2018).

[8] **Пономарева С.В., Лобова Е.С., Афтахова У.В.** Развитие стоимостной концепции трансформации активов высокотехнологических отечественных промышленных предприятий в условиях развития цифровой экономики // Формирование цифровой экономики и промышленности: новые вызовы. СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2018. С. 434–462.

[9] **Рыжая А.А., Белякова Е.В.** Зарубежный опыт управления научно-технологическим развитием промышленности // Приграничный регион в историческом развитии: партнерство и сотрудничество. 2017. С. 63–66.

[10] **Тройнина Е.Ю.** Научно-технологическое развитие Тайваня в зеркале Российской науки // Общество и государство в Китае. 2016. Т. 46, № 20-1. С. 708–719.

[11] **Тюрина Ю.Г., Лавренко Е.А., Селиверстова Н.И., Саморуков А.А.** Понятие и сущность научно-технологического развития // Экономика и предпринимательство. 2018. № 2 (91). С. 788–792.

[12] **Хачатурян А.А., Пономарева С.В., Мельникова А.С.** Долгосрочное планирование активов и научно-технологическое развитие экономики отраслевых рынков в условиях цифровизации // Формирование цифровой экономики и промышленности: новые вызовы / под ред. д-ра экон. наук, проф. А.В. Бабкина. СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2018. 660 с.

[13] **Чередниченко Т.М.** Научно-технологическое развитие России // Вестник Тамбовского университета. Серия «Гуманитарные науки». 2013. № 1 (117). С. 26–30.

[14] **Юдина Т.В., Гелисханов И.З.** Экономика данных: BIG DATA, цифровые платформы и цифровая рента // Инновационные кластеры цифровой экономики: драйверы развития: тр. науч.-практ. конф. с междунар. участием / под ред. д-ра экон. наук, проф. А.В. Бабкина. СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2018. С. 218–226. DOI: 10.18720/IEP/2018.3/25

[15] **Яруллина И.Х.** Развитие военно-промышленного комплекса в иностранных государствах как элемент научно-технологической конкуренции на международном уровне // Наука, образование, общество: тенденции и перспективы развития. 2017. С. 240–243.

[16] **Ясакова А.М.** Комбинированный метод прогнозирования стоимости финансового актива в рамках модели рандомизированной коллокации // Экономика. Предпринимательство. Окружающая среда. 2015. Т. 1, № 61. С. 9–13.

ПОНОМАРЕВА Светлана Васильевна. E-mail: psvpon@mail.ru
ХАЧАТУРЯН Арутюн Арутюнович. E-mail: karutyun@yandex.ru
МЕЛЬНИКОВА Анна Сергеевна. E-mail: dew244@yandex.ru

Статья поступила в редакцию 29.06.2018

REFERENCES

[1] **W.M. Dugger,** Williamson, Oliver E. The Elgar Companion to Institutional and Evolutionary Economics, England: Edward Elgar Publishing LTD, 2 (1994) 378–380.

[2] **K.K. Arabyan,** Otrazheniye v finansovoy otchetnosti informatsii ob intellektualnykh aktivakh organizatsii, Obshchestvennyye nauki, 4 (2010) 151–153.

[3] **A.Ye. Armenskiy, V.V. Kuznetsov,** Nauchno-tekhnologicheskoye razvitiye Rossii, kak faktor povysheniya kachestva zhizni, Innovatsii, 7 (213) (2016) 36–39.

[4] **A.V. Babkin, D.D. Burkaltseva, V.V. Pshenichnikov, A.S. Tyulin,** Cryptocurrency and blockchain technology in digital economy: development genesis, St. Petersburg

State Polytechnical University Journal. Economics, 10 (5) (2017) 9–22. DOI: 10.18721/JE.10501

[5] **G.P. Belyakov, A.A. Ryzhaya,** Sistema strategicheskogo upravleniya nauchno-tekhnologicheskim razvitiyem regionalnogo promyshlennogo kompleksa, Upravleniye ekonomicheskimi sistemami : elektronnyy nauchnyy zhurnal, 12 (106) (2017) 40.

[6] **N.I. Komkov,** Nauchno-tekhnologicheskoye razvitiye : ogranicheniya i vozmozhnosti, Problemy prognozirovaniya, 5 (164) (2017) 11–21.

[7] **I. Piskunov,** Klassifikatsiya informatsionnykh aktivov : vzglyad so storony IB. URL: https://ipiskunov.blogspot.com/2016/07/blog-post (accessed June 27, 2018).

[8] **S.V. Ponomareva, Ye.S. Lobova, U.V. Aftakhova,** Razvitiye stoimostnoy kontseptsii transformatsii aktivov vysokotekhnologicheskikh otechestvennykh promyshlennykh predpriyatiy v usloviyakh razvitiya tsifrovoy ekonomiki, Formirovaniye tsifrovoy ekonomiki i promyshlennosti: novyye vyzovy. St. Petersburg: Izd-vo Politekhn. un-ta, (2018) 434–462.

[9] **A.A. Ryzhaya, Ye.V. Belyakova,** Zarubezhnyy opyt upravleniya nauchno-tekhnologicheskim razvitiyem promyshlennosti, Prigranichnyy region v istoricheskom razvitii: partnerstvo i sotrudnichestvo, (2017) 63–66.

[10] **Ye.Yu. Troynina,** Nauchno-tekhnologicheskoye razvitiye Tayvanya v zerkale Rossiyskoy nauki, Obshchestvo i gosudarstvo v Kitaye, 46 (20-1) (2016) 708–719.

[11] **Yu.G. Tyurina, Ye.A. Lavrenko, N.I. Seliverstova, A.A. Samorukov,** Ponyatiye i sushchnost nauchno-tekhnologicheskogo razvitiya, Ekonomika i predprinimatelstvo, 2 (91) (2018) 788–792.

[12] **A.A. Khachaturyan, S.V. Ponomareva, A.S. Melnikova,** Dolgosrochnoye planirovaniye aktivov i nauchno-tekhnologicheskoye razvitiye ekonomiki otraslevykh rynkov v usloviyakh tsifrovizatsii, Formirovaniye tsifrovoy ekonomiki i promyshlennosti: novyye vyzovy. Ed. d-r ekon. nauk, prof. A.V. Babkin. St. Petersburg: Izd-vo Politekhn. un-ta, 2018.

[13] **T.M. Cherednichenko,** Nauchno-tekhnologicheskoye razvitiye Rossii, Vestnik Tambovskogo universiteta. Seriya: Gumanitarnyye nauki, 1 (117) (2013) 26–30.

[14] **T.V. Yudina, I.Z. Geliskhanov,** Ekonomika dannykh: BIG DATA, tsifrovyye platformy i tsifrovaya renta, Innovatsionnyye klastery tsifrovoĭ ekonomiki: draĭvery razvitiya: trudy nauchno-prakticheskoĭ konferentsii s mezhdunarodnym uchastiyem. Ed. d-r ekon. nauk, prof. A.V. Babkin. St. Petersburg: Izd-vo Politekhn. un-ta, (2018) 218–226. DOI: 10.18720/IEP/2018.3/25

[15] **I.Kh. Yarullina,** Razvitiye voyenno-promyshlennogo kompleksa v inostrannykh gosudarstvakh kak element nauchno-tekhnologicheskoy konkurentsii na mezhdunarodnom urovne, Nauka, obrazovaniye, obshchestvo: tendentsii i perspektivy razvitiya, (2017) 240–243.

[16] **A.M. Yasakova,** Kombinirovannyy metod prognozirovaniya stoimosti finansovogo aktiva v ramkakh modeli randomizirovannoy kollokatsii, Ekonomika. Predprinimatelstvo. Okruzhayushchaya sreda, 1 (61) (2015) 9–13

PONOMAREVA Svetlana V. E-mail: psvpon@mail.ru
KHACHATURYAN Arutyun A. E-mail: karutyun@yandex.ru
MELNIKOVA Anna S. E-mail: dew244@yandex.ru

© Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2018

DOI: 10.18721/JE.11405
УДК 336.71

ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ БАНКА КАК ОБЪЕКТА ИНВЕСТИРОВАНИЯ

Д.С. Биджоян, Т.К. Богданова, Д.Ю. Неклюдов

Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», г. Москва, Российская Федерация

Предложены подход, позволяющий классифицировать коммерческие банки на банки, у которых велика вероятность отзыва лицензии, и надежные банки, а также информационно-логическая модель определения группы банков (или одного банка) из числа надежных, являющихся привлекательными для вложения инвестиций. Вероятность отзыва лицензии оценивалась с помощью логистической регрессионной модели на основе информационной базы исследования, состоящей из 17559 наблюдений по всем банкам, охватывающей период с I квартала 2012 г. по IV квартал 2017 г. Ввиду наличия в данных мультиколлинеарности применялась RIDGE-модификация с алгоритмом определения штрафного коэффициента. В модель в качестве регрессоров включены показатели волатильности макроэкономических переменных, выраженные в стандартном отклонении и дисперсии макроэкономической переменной внутри рассматриваемого периода. Нулевая гипотеза о статистической незначимости от нуля коэффициентов при показателях волатильности макроэкономических переменных отвергается на различных уровнях значимости. Модель построена в среде программирования R-studio с применением пакета «RIDGE». На основе иерархической кластеризации методом Уорда (в качестве меры расстояния – квадрат Евклидова расстояния) получено одиннадцать кластеров. Приведено краткое описание данных кластеров на основе абсолютных средних значений переменных, а также относительных средних значений финансовых переменных банка. С помощью непараметрического критерия Крускала–Уолисса, позволяющего проводить сравнение средних значений по нескольким группам одновременно, выявлено, что финансовые показатели значимо различаются между собой на высоких уровнях значимости. Результаты проведенного анализа кластеров могут быть в дальнейшем использованы для поддержки принятия решения инвестором о выборе кластера (или банка внутри кластера) для проведения стресс-тестирования кредитного риска (как самого большого источника убытков) с целью инвестирования средств в банки, входящие в выбранный кластер и которые выдержали стресс-тестирование. В дальнейшем по результатам стресс-тестирования кредитного риска можно отобрать из анализируемого кластера те банки, которые являются наиболее устойчивыми к стрессовым событиям и могут в дальнейшем рассматриваться инвестором в качестве объектов инвестиционных вложений.

Ключевые слова: логистическая регрессия, волатильность, финансовое состояние банка, кластеризация, стандартное отклонение, дисперсия, мультиколлинеарность, инвестиции

Ссылка при цитировании: Биджоян Д.С., Богданова Т.К., Неклюдов Д.Ю. Оценка надежности банка как объекта инвестирования // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2018. Т. 11, № 4. С. 70–84. DOI: 10.18721/JE.11405

EVALUATION OF THE BANK'S RELIABILITY AS AN INVESTMENT OBJECT

D.S. Bidzhoyan, T.K. Bogdanova, D.Yu. Nekludov

National Research University Higher School of Economics, Moscow, Russian Federation

The approach proposed to classify commercial banks into banks that have a high probability of revoking a license and reliable banks, as well as an information and logical model for identifying a group of banks (or one bank) among reliable banks that are attractive for investment. The probability of license revocation was assessed using a logistic regression model based on database, consisting of 17559 observations for all banks, covering the period from Q1 2012 to Q4 2017. In view of the multicollinearity in data, RIDGE modification was applied with the algorithm for determining the penalty coefficient. In the model, the indicators of volatility of macroeconomic variables, expressed in the standard deviation and variance of the macroeconomic variable within the period under review, were included as regressors. The null hypothesis of statistical zero coefficients at volatility indicators of macroeconomic variables is rejected at various significance levels. The model is built in the R-studio programming environment using the «RIDGE» package. Based on the hierarchical clustering by the Ward method (as a measure of the distance – the square of the Euclidean distance) eleven clusters were obtained. In this paper, a brief description of these clusters is presented on the basis of the absolute mean values of the variables, as well as the relative average values of the bank's financial variables. Using the nonparametric Kruskal–Wallis criterion, which makes it possible to compare the average values for several groups simultaneously, it was found that the financial variables differ significantly at high levels of significance. The results of the cluster analysis can be used to support the investor's decision to select a cluster (or a bank within the cluster) to conduct stress testing of credit risk (as the largest source of losses) in order to invest in banks belonging to the selected cluster that have withstood stress testing. In the future, based on the results of stress testing of credit risk, it is possible to select from the analyzed cluster those banks that are the most resistant to stressful events and can later be viewed by the investor as investment objects.

Keywords: logistic regression, volatility, financial statement, clustering, standard deviation, variance, multicollinearity, investments

Citation: D.S. Bidzhoyan, T.K. Bogdanova, D.Yu. Nekludov, Evaluation of the bank's reliability as an investment object, St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics, 11 (4) (2018) 70–84. DOI: 10.18721/JE.11405

Введение. В настоящее время наблюдаются сильные колебания показателей, характеризующих макроэкономическое окружение, и тех условий, в которых функционируют российские коммерческие банки. Безусловно, нестабильность внешнего окружения оказывает, как правило, отрицательное влияние на финансовое состояние банков. Особенно сильно влияют на финансовое состояние банков такие важные макроэкономические показатели, как обменный курс доллара США, а также стоимость 1 барреля нефти марки Brent. Поскольку экономика России все еще остается сырьевой, несмотря на некоторые попытки ее диверсификации, то наиболее важное значение имеют колебания стоимости 1 барреля нефти марки Brent, так как она считается эталонной маркой. Стоимость других марок нефти, в том числе и российской марки Urals, сильно коррелирована со стоимостью 1 барреля нефти марки Brent. Обменный курс доллара США оказывает сильное влияние на финансовое состояние банков по целому ряду причин, одной из которых является тот факт, что нефть котируется в долларах США. Таким образом, проблема учета показателей волатильности макроэкономических показателей является актуальной.

Актуальность выбранной темы исследования обусловливается также и политикой Банка России по оздоровлению банковского сектора, заключающейся в отзыве лицензий

у банков со слабой экономической позицией и у банков, проводящих операции сомнительного качества. В течение четырех лет практически у 400 банков была отозвана лицензия с различной формулировкой причины отзыва. Данное обстоятельство вызывает обеспокоенность у клиентов и руководства банков, особенно средних и малых, не имеющих значительной государственной поддержки в кризисных ситуациях. Наибольшую обеспокоенность это обстоятельство вызывает у юридических лиц, которые согласно п. 2 ст. 861 ГК РФ обязаны вести взаиморасчеты со своими контрагентами в безналичной форме. Как правило, на расчетных счетах в банках хранятся оборотные средства предприятий, которые необходимы для ведения хозяйственной деятельности. Однако депозиты и средства на счетах предприятий не застрахованы государством, и в случае дефолта банка деньги юридических лиц могут быть потеряны. Вклады физических лиц застрахованы государством в размере 1,4 млн р. согласно ФЗ № 197 от 28.11.2003 «О страховании вкладов физических лиц в банках Российской Федерации».

Проблема анализа финансового состояния банка осложняется ограниченной информацией, находящейся в распоряжении у аналитиков. На сайте Банка России опубликовано только пять из огромного количества отчетных форм. Это является существенным ограничением при анализе финансового состояния банка. Вспомогательную роль в этой ситуации может играть предоставление информации клиентам и инвесторам банка рейтингов банков различными рейтинговыми агентствами. Однако из-за того, что определение рейтинга является для банка платной услугой, не все банки имеют рейтинги. Таким образом, проблема сбора и агрегирования данных в единую базу данных является актуальной.

Однако инвесторов, наряду с прогнозом финансового состояния банка в сложившихся условиях, интересует также и оценка финансового состояния банка при неблагоприятном изменении макроэкономического окружения. На этот вопрос может дать ответ стресс-тестирование, проведение которого позволит клиентам и инвесторам банка получить дополнительную информацию о финансовом состоянии банка.

Целью данного исследования является разработка комплексного инструментария оценки финансового состояния банков на основе открытых источников данных для определения банка (группы банков), надежного для инвестирования средств.

Методика исследования

Системы и модели оценки и прогнозирования финансового состояния банка. Банковский сектор подвергается тщательному надзору и регулированию со стороны центральных банков стран, а также наднациональных организаций, таких как Международный валютный фонд, Всемирный банк, Европейский центральный банк и др. Однако в мировом масштабе рекомендации Базельского комитета по банковскому надзору приняты на законодательном уровне для регулирования банковского сектора[1]. Однако на национальном уровне также действуют системы анализа финансового состояния банка. Наибольшей популярностью пользуется система CAMELS, разработанная Федеральной резервной системой США. Название системы является аббревиатурой аспектов банковской деятельности, подвергающиеся анализу: C – капитал, A – активы, M – менеджмент, E – доходность, L – ликвидность, S – чувствительность. В России реализована аналогичная система, которая закреплена в Указании Банка России № 4336-У от 03.04.2017 г. «Об оценке экономического положения банков».

Весь разработанный инструментарий анализа финансового состояния банка условно можно разделить на несколько групп:

- модели вероятности дефолта банков;
- модели рейтингов рейтинговых агентств;
- модели процентных ставок;
- модели технической эффективности банков;
- стресс-тестирование рисков банка.

Наиболее разработанной областью научных исследований являются модели вероятности дефолта банков. Сегодня существует множество инструментов как эконометрического анализа, так и машинного обучения, позволяющих рассчитывать вероятность дефолта. Однако вследствие простоты использования и интерпретируемости результатов

[1] Так, в Российской Федерации Инструкцией Банка России №180-И приняты минимальные (максимальные) значения различных нормативов, которые коммерческие банки должны выполнять.

наибольшую популярность получили эконометрические модели бинарного выбора. В основном применяются логистическая регрессия и пробит-регрессия [1–4]. Стоит отметить, что были различные модификации данных моделей с целью повышения прогностической способности модели. Для прогнозирования дефолта банков применялись и другие методы, в том числе и методы машинного обучения [5, 6].

Моделирование рейтингов рейтинговых агентств позволяет на основе моделей упорядоченного множественного выбора прогнозировать рейтинг банка, по которому не выставлен рейтинг от ведущих российских и международных рейтинговых агентств [7, 8].

В [9] объединяются результаты модели логистической регрессии и модели множественного выбора рейтингов. Показано, что существует сильная корреляция между латентной переменной бинарной модели вероятности отзыва лицензии и латентной переменной модели упорядоченного множественного выбора рейтингов банков.

Повышение ставок по вкладам физических лиц является индикатором ухудшающегося финансового состояния банка, поскольку система страхования вкладов физических лиц позволяет банкам привлекать во вклады средства физических лиц с более высокими ставками. Именно данное утверждение лежит в основе моделей процентных ставок по вкладам физических лиц, в которых зависимая переменная – это ставки по вкладам, а независимые переменные – финансовые показатели банка. Повышенные прогнозные ставки по вкладам физических лиц могут свидетельствовать о наличии проблем у банка [10, 11].

Модели технической эффективности ставят задачу выявить, насколько эффективно функционирует банк при данных входных параметрах. В случае анализа технической эффективности банков входными параметрами являются средства на пассивных счетах, а выходными – на активных. С помощью определенного алгоритма рассчитывается техническая эффективность работы банка. В основном применяются SFA (Stochastic Frontier Analysis – анализ стохастичной границы) и DEA (Data envelopment analysis – анализ среды функционирования) [12, 13].

Как один из действенных инструментов оценки рисков банковской деятельности все большую популярность приобретает стресс-тестирование рисков банков. Существует несколько определений понятия «стресс-тестирование». Согласно определению Банка международных расчетов стресс-тестирование – это методы, которые используются финансовыми институтами для оценки своей уязвимости по отношению к исключительным, но возможным событиям. Банк России дает определение понятия «стресс-тестирование» в качестве оценки потенциального воздействия на финансовое состояние кредитной организации ряда заданных изменений в факторах риска, которые соответствуют исключительным, но вероятным событиям [14]. Различают два типа стресс-тестирования: *top-down* и *bottom-up*. Согласно первому надзорный орган самостоятельно проводит стресс-тестирование коммерческих банков, в то время как второй подход подразумевает выработку определенного сценария, по которому коммерческие банки сами рассчитывают стресс-тестирование и отправляют его результаты надзорным органам [15–17].

В течение 2017 г. несколько крупных частных банков были подвергнуты санации со стороны Фонда консолидации банковского сектора (ФКБС) по причине нахождения огромных «дыр»[2] в капитале банков. В связи с этим огромную популярность со стороны инвесторов и клиентов банков имеет вопрос своевременного выявления «дыры» в капитале банка. В [18] предпринята попытка моделирования «дыр» в капитале банка и разработана модель прогнозирования объема «дыр» в капитале банка в зависимости от его финансовых показателей. Также отмечены такие косвенные признаки наличия в капитале банка «дыры», как низкая доля просроченной задолженности при высокой доле резервов на возможные потери, высокая доля в пассивах вкладов физических лиц при низкой доле депозитов юридических лиц, высокая доля кредитов корпоративному сектору и низкая доля розничному сектору. Одним из основных выводов является утверждение, что чем больше банк, тем тщательнее он скрывает «дыру». Предварительный анализ бухгалтерского баланса коммерческого банка «Открытие», который санируется Фондом консолидации банковского сектора

[2] Дыра в банке – это отрицательная разность между активами и пассивами.

(ФКБС) по наличию «дыры» в капитале в 188 млрд р. по состоянию на 01.10.2017 г.,[3], подтверждает данное утверждение.

В [19] впервые был применен подход учета показателей волатильности макроэкономических переменных, так как быстроизменяющееся в короткие сроки макроэкономическое окружение оказывает непосредственное влияние на финансовое состояние коммерческих банков. Мы предлагаем наряду со средними значениями макроэкономических показателей включать в модель оценки вероятности отзыва лицензии также стандартное отклонение и дисперсию этих показателей. Однако при использовании данного подхода существует проблема мультиколлинеарности показателей волатильности макроэкономических переменных[4], что негативно сказывается на оценочных значениях коэффициентов. Для борьбы с мультиколлинеарностью в данной модели предложена следующая процедура:

– расчет z-значений стандартного отклонения макроэкономической переменной;

– возведение в квадрат полученных z-значений для включения в модель дисперсии.

Это позволило значительно уменьшить влияние мультиколлинеарности на значение коэффициентов оцененной модели логистической регрессии.

Из-за несбалансированности данных нами предложено решение проблемы выбора оптимального значения порога отсечения по следующей формуле:

$$\sum_{i=1}^{n}(1-Y_i)\alpha\hat{Y}_i + Y_i(1-\alpha)\times \times(1-\hat{Y}_i) \to \min_{\text{cut off}}, \quad (1)$$

где α – отношение инвестора к ошибке рода I; Y_i – реальное значение i-го наблюдения; $\hat{Y}_i$ – прогнозное значение i-го наблюдения; n – число наблюдений. Однако данный подход не всегда дает наилучший результат с точки зрения прогнозной силы модели.

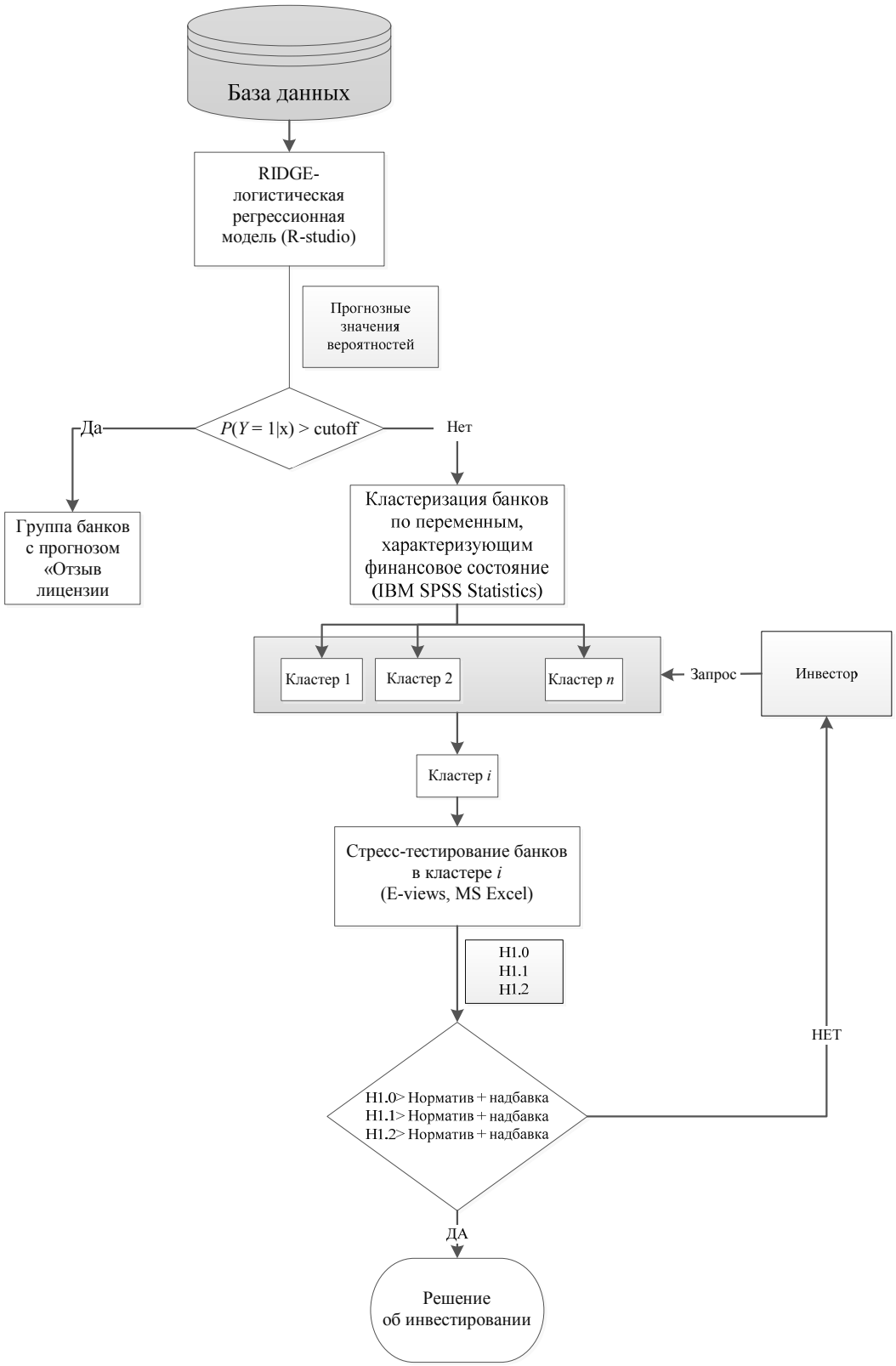
В [20] описывается весь процесс моделирования, начиная от сбора и агрегирования имеющейся в публичной доступности информации в единую базу данных и заканчивая моделированием вероятности отзыва лицензии у российского банка. Предложена информационно-логическая модель формирования информационной базы исследования, аккумулирующая и агрегирующая в себе информацию из разных источников. Проблема мультиколлинеарности решается путем построения RIDGE-логистической регрессии с определенным алгоритмом расчета штрафного коэффициента λ. Оптимальное значение порога отсечения выбирается с помощью статистики Колмогорова–Смирнова, согласно которой наилучшей разделяющей способностью обладает то значение порога отсечения, при котором разница между функциями распределения группы банков с отозванной лицензией и группы работающих банков максимальна.

Таким образом, комплексный анализ и прогнозирование финансового состояния банка, охватывающее весь процесс – от сбора и агрегирования информации, находящейся в открытом доступе, до выявления банка, надежного для инвестирования, является актуальной задачей. Целью данного исследования является также разработка концептуального решения, позволяющего проводить комплексный анализ финансового состояния российского коммерческого банка, включающего результаты модели логистической регрессии и стресс-тестирования кредитного риска банка.

Инструментарий для выявления банка/группы банков, надежных для инвестирования. Стресс-тестирование банковских рисков является одним из действенных инструментов анализа финансового состояния банка, вследствие чего данный анализ получил популярность среди надзорных и регулирующих органов. Поскольку проведение стресс-тестирования требует больших трудовых и временных затрат, то проведение стресс-тестирования всех коммерческих банков на предмет их устойчивости к кризисным ситуациям представляется невозможным. Актуальной становится проблема выбора набора банков для стресс-тестирования. Нами разработана информационно-логическая модель определения банка/группы банков (см. рисунок), включающая результаты модели оценки вероятности отзыва лицензии у российского коммерческого банка и модели стресс-тестирования кредитного риска у российского коммерческого банка при неблагоприятных макроэкономических условиях.

[3] Данные взяты из отчетной формы 0409123 «Расчет собственных средств (капитала) (Базель III)».

[4] Дисперсия является корнем квадратным стандартного отклонения.



Информационно-логическая модель определения банка/группы банков, надежных для инвестирования
Informational and logical model for determining a bank / a group of banks that are reliable for investing

На первом шаге строится RIDGE-логистическая регрессионная модель оценки вероятности отзыва лицензии у российского банка с помощью пакета «RIDGE» в программной среде «R-studio». В модель включаются показатели волатильности макроэкономических переменных. В рамках данного этапа строятся четыре модели с лагами от 1 до 4 кварталов. Для каждой модели с помощью статистики Колмогорова–Смирнова рассчитывается оптимальное значение порога отсечения. Выбирается модель, имеющая наилучшую прогностическую способность.

По наилучшей модели с точки зрения точности моделирования делается прогноз на следующий период. Относительно выбранного порога банки классифицируются на две группы: банки с отозванной лицензией (вероятность отзыва лицензии больше порога отсечения) и банки, имеющие удовлетворительное финансовое состояние (вероятность отзыва лицензии меньше выбранного уровня).

На втором шаге принимается решение о выборе банка или группы банков, которые необходимо подвергнуть стресс-тестированию. Это может быть группа банков (или банк), характеристики которых удовлетворяют запросу инвестора, например:

- розничные банки;
- кэптивные банки[5];
- универсальные банки;
- банки с иностранным капиталом;
- государственные банки.

Однако в случае отсутствия запроса от инвестора для проведения стресс-тестирования конкретного банка или группы банков, имеющих определенные характеристики, проводится кластеризация банков по их финансовым показателям. Далее инвестор, анализируя результаты кластеризации, выбирает определенный кластер, который в дальнейшем подвергается стресс-тестированию кредитного риска.

На третьем шаге проводится стресс-тестирование кредитного риска кластера банков с использованием программных продуктов E-views и MS Excel. Суть стресс-тестирования заключается в проверке достаточности капитала для покрытия убытков, связанных с ухудшением кредитных портфелей, для выполнения нормативов достаточности капитала и надбавок к нормативам.

Моделирование вероятности отзыва лицензии у российского банка. На основе разработанной информационно-логической модели вероятности отзыва лицензии у российского коммерческого банка, описанной в работе [20], нами сформирована информационная база исследования, охватывающая период с I квартала 2012 г. по IV квартал 2017 г. Зависимая переменная является бинарной, она принимает значение «1», если у банка отозвана лицензия или банк санируется, и «0», если банк продолжает функционировать. В табл. 1 приведена структура информационной базы исследования в зависимости от количества лагов в модели. Таким образом, за обозначенный период наблюдалось 400 банков, у которых либо отозвали лицензию, либо банк подвергался процедуре санации.

Таблица 1

Структура информационной базы исследования

Structure of the study's information base

Лаг (в кварталах)	Количество наблюдений	Доля банков с отозванной лицензией или подвергнутых процедуре санации, %
1	17559	2,35
2	16115	2,48
3	15211	2,51
4	14315	2,63

В качестве регрессоров используются следующие переменные, характеризующие финансовое состояние банка: депозиты ЮЛ/А; депозиты ФЛ/А; средства ЮЛ/А; МБК_ привлеченные/А; МБК_ размещенные/А; кредиты ФЛ/А; кредиты ЮЛ/А; основные средства/А; касса/А; счет в ЦБ/А; ценные бумаги/А; ностро/А; просроченная задолженность/кредиты всего; кредиты от ЦБ/А; резервы/кредиты всего; Ln(активы всего); активы под риском 0/А; ликвидные активы/А; высоколиквидные активы/А; АУР/А; ЧКД/А; ЧОД/А; ЧПД/А; $H_{1,0}$. Макроэкономическое окружение представлено

[5] Кэптивные банки – банки, в основном обслуживающие своих акционеров.

следующими переменными: ИПЦ; реальный темп роста ВВП текущего квартала к соответствующего кварталу прошлого года (в %); уровень безработицы (в %); среднее значение стоимости 1 барреля нефти марки Brent; стандартное отклонение стоимости 1 барреля нефти марки Brent; дисперсия стоимости барреля нефти марки Brent; среднее значение ставки RUONIA; стандартное отклонение ставки RUONIA; дисперсия ставки RUONIA; среднее значение обменного курса доллара США; стандартное отклонение обменного курса доллара США; дисперсия обменного курса доллара США.

Обозначения переменных: А – активы, вмсего; ЮЛ – юридические лица; ФЛ – физические лица; МБК – межбанковские кредиты; АУР – административно-управленческие расходы; ЧКД – чистый комиссионный доход; ЧОД – чистый операционный доход; ЧПД – чистый процентный доход; ИПЦ – индекс потребительских цен; RUONIA (Ruble overnight index average) – ставка на рынке МБК по депозитам овернайт (1 день).

Модель логистической регрессионной модели в общем виде имеет вид:

$$P\left(Y=1|X\right)=\frac{1}{1+e^{-z}}$$
$$z=\beta_0+\sum_{j=1}^{n}\beta_j x_j+\sum_{i=1}^{l}\beta_i m_i+\sum_{k=1}^{s}\beta_k v_k+\varepsilon. \quad (2)$$

где z – латентная зависимая переменная; β_0 – константа; x_j –показатели, характеризующие финансовое состояние банка; β_j – коэффициент при показателях, характеризующих финансовое состояние банка; $j=\overline{1...n}$, n – количество показателей, характеризующих финансовое состояние банка; m_i – макроэкономическая переменная; β_i – коэффициент при макроэкономической переменной; $i=\overline{1...l}$, l – количество макроэкономических показателей; v_k – показатели волатильности макроэкономических переменных; β_k – коэффициент при показателях волатильности макроэкономических переменных; $k=\overline{1...s}$, s – количество показателей волатильности макроэкономических переменных; ε – остатки латентной зависимой переменной.

В табл. 2 приведена прогнозная точность моделей, отличающихся друг от друга количеством лагов.

Таблица 2

Прогностическая способность моделей с различными лагами

The predictive ability of models with different lags

Лаг (в кварталах)	Специфичность, %	Чувствительность, %	Общая точность, %	AUC
1	76,97	73,07	76,84	0,84
2	71,12	71,10	71,45	0,77
3	62,40	70,10	72,61	0,73
4	68,70	65,70	68,24	0,71

Ввиду наличия мультиколлинеарности в данных строится модель RIDGE-логистической регрессии. Функция оценивания логарифма правдоподобия выглядит следующим образом:

$$\ln\left(L\right)=\sum_{i=1}^{n}[y_i\ln(F\left(\beta x'\right))+$$
$$+(1-y_i)\ln(1-\left(F\left(\beta x'\right)\right)]-\lambda\sum_{j=1}^{m}\beta_j{}^2. \quad (3)$$

Штрафной коэффициент $\lambda=\frac{k}{\hat{\beta}'\hat{\beta}}=0{,}01671$, где k – количество оцениваемых параметров в модели; $\hat{\beta}$ – оцененные параметры обычной логистической регрессии. С помощью статистики Колмогорова–Смирнова получено оптимальное значение порога отсечения, равное 0,025. В табл. 3 приведены результаты модели с лагом 1 квартал, поскольку прогностическая способность данной модели значительно превалирует над другими моделями.

Как видно из табл. 3, все переменные значимы, и гипотеза о статистическом отличии от нуля коэффициентов при показателях волатильности макроэкономических переменных не отвергается на уровне значимости от 0,1 до 0,01. Среднее значение обменного курса доллара США, так же как и его стандартное отклонение, положительно влияют на вероятность отзыва лицензии. В то же самое время рост среднего значения стоимости 1 барреля нефти марки Brent понижает вероятность отзыва лицензии, а его стандартное отклонение – повышает.

Таблица 3

Значения и значимость коэффициентов модели с лагом 1 квартал

Values and significance of the coefficients of the model with the lag for the 1st quarter

Переменная	Значение и значимость коэффициента
Константа	−3,91
Депозиты ФЛ/А	1,27***
МБК_ разм/А	−4,16***
Кредиты ФЛ/А	−1,94***
Ценные бумаги/А	−2,51***
НОСТРО/А	−6,65***
Резервы/кредиты всего	4,31***
ln(активы всего)	−0,26***
Ликвидные активы/А	−2,98***
АУР/А	9,72***
ЧОД/А	−6,39***
ЧПД/А	−6,15*
N1	−0,03***
Среднее значение обменного курса доллара США	0,06*
СКО обменного курса доллара США	0,46*
Дисперсия обменного курса доллара США	−0,06*
Среднее значение стоимости 1 барреля нефти марки Brent	−0,02
СКО стоимости барреля нефти марки Brent	0.12**

Примечания. Коды значимости: *** − 0,001; ** − 0,01; * − 0,05; − 0,1.

СКО − среднеквадратичное отклонение.

На основе вышеописанной модели строится прогноз на 01.01.2018 г. В класс банков, у которых прогнозируется «Отзыв лицензии», попало 120 банков, в то время как в класс банков с прогнозом «Работающий банк» − 334 банка[6].

[6] Стоит отметить, что количество банков, по которым был сделан прогноз, меньше общего количества банков, действующих на 01.01.2018 г. Это объясняется пропусками в данных.

Результаты кластеризации банков класса «Работающий банк». На данном этапе выбирается группа банков, которые в дальнейшем должны подвергаться стресс-тестированию кредитного риска с целью выявления достаточности капитала для покрытия убытков при реализации кредитного риска. Группа банков, как уже отмечалось, может быть выбрана инвестором, исходя из личных предпочтений. Однако если у инвестора не сложилось окончательного мнения, какие банки должны быть подвергнуты процедуре стресс-тестирования, предварительно необходимо провести кластеризацию выборки. Анализ полученных кластеров банков и их характеристик позволит инвестору принять окончательное решение: в отношении какого кластера или, возможно, отдельных банков из определенного кластера следует провести процедуру стресс-тестирования. Таким образом, для выборки из 334 банков, у которых вероятность отзыва лицензии ниже установленного порога отсечения, проведена иерархическая кластеризация по финансовым показателям методом Уорда, в качестве меры расстояния использован квадрат Евклидова расстояния. Анализировался диапазон кластеров от 10 до 15. Для окончательного анализа выбрано 11-кластерное решение, которое характеризует устойчивость полученных кластеров при уменьшении их числа от 15 до 10. Результаты кластеризации приведены в табл. 4.

Таблица 4

Распределение банков по кластерам

Distribution of banks by cluster

Кластер	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Количество банков	63	28	15	10	63	28	45	23	29	14	9

Проведенный анализ с использованием непараметрического теста Крускала−Уоллиса показал, что средние значения показателей в кластерах имеют высокозначимые различия (p-value < 0,0001). Средние значения переменных, характеризующих полученные кластеры, приведены в табл. 5, средние значения относительных показателей − в табл. 6. Все абсолютные показатели в табл. 5 измерены в тыс. руб. за исключением ln(активы всего) − в б/р и $H_{1,0}$ − в %.

Таблица 4

Средние значения переменных в кластерах

Mean values of variables in clusters

Переменная	Кластер 1	Кластер 2	Кластер 3	Кластер 4	Кластер 5	Кластер 6	Кластер 7	Кластер 8	Кластер 9	Кластер 10	Кластер 11
Депозиты ФЛ	19 670 858	721 640 152	255 597	195 432	6 468 598	3 629 984	32 522 038	2 274 598	1 593 214	4 181 566	65 709
Депозиты ЮЛ	22 868 143	482 712 269	1 526 493	214 398	4 705 414	9 106 500	8 757 366	3 875 735	3 663 048	2 259 162	1 433 647
Средства ЮЛ	9 137 974	229 036 959	628 945	170 828	3 897 614	4 758 902	4 740 118	2 360 961	1 294 181	2 406 646	946 519
МБК привлеченные	14 815 173	123 086 569	941 088	17 280	2 012 488	1 224 711	7 090 997	1 034 451	1 105 437	1 481 244	1 812 745
МБК размещенные	8 251 066	180 946 074	797 349	175 845	2 648 750	5 092 983	4 483 859	1 661 309	1 345 140	2 529 129	487 545
Кредиты ФЛ	11 799 231	341 576 621	1 716 038	70 133	3 703 163	688 146	17 082 101	316 706	545 942	1 238 159	44 514
Кредиты ЮЛ	29 371 192	861 176 774	1 088 197	682 913	7 471 804	9 015 487	17 528 270	5 024 813	6 919 708	4 616 358	2 375 234
Основные средства	1 819 849	49 101 616	172 888	209 178	703 847	429 800	3 004 619	365 780	540 796	397 364	58 160
Средства в кассе	1 023 674	54 911 100	57 105	51 857	575 592	340 410	2 007 483	193 840	164 308	599 707	63 403
Счета в Банке России	4 632 794	96 481 705	1 847 003	354 377	3 267 332	3 974 074	3 702 882	1 894 774	790 734	4 385 763	2 475 979
Ценные бумаги	10 263 046	279 813 542	120 666	15 692	4 476 885	3 391 987	11 159 473	3 126 621	2 905 811	464 365	22 512
Средства на счетах Ностро	1 030 448	24 281 460	119 326	42 502	434 008	1 826 335	1 172 261	316 707	100 443	88 749	248 021
Просроченная задолженность	2 935 449	52 372 011	97 004	42 591	723 189	83 843	4 201 547	2 410 166	4 058 229	119 943	38 725
Средства от Банка России	134 785	38 694 720	0	0	457 356	0	45 378	0	0	145 772	0
Средства на счетах Лоро	491 492	11 860 208	166 035	745	459 642	491 948	124 701	334 299	41 373	115 654	131 503
Резервы на возможные потери	5 921 315	132 372 787	210 750	142 607	2 124 272	391 093	7 096 922	1 125 066	1 515 927	713 616	221 960
Активы всего	85 613 064	2 072 489 860	6 697 376	1 528 008	25 617 407	23 054 460	68 930 891	13 748 814	15 920 155	13 765 970	5 677 642
ln(активы всего)	16,6	20,1	14,5	14,0	16,0	15,2	17,2	15,5	15,0	14,9	14,5
Активы под риском 0	10 389 953	272 097 754	2 075 766	397 281	6 118 960	4 881 270	11 059 523	2 692 991	2 538 339	7 115 946	2 588 991
Ликвидные активы	33 331 238	433 171 990	3 530 611	860 428	10 969 370	10 850 298	14 785 759	6 393 041	3 796 039	6 905 010	3 374 674
Высоколиквидные активы	10 360 800	212 565 136	1 403 086	317 972	5 210 746	5 802 333	6 821 750	2 914 633	1 627 376	2 192 904	552 567
$H_{1,0}$ (%)	15,6	12,8	47,0	66,7	21,4	41,4	11,0	28,3	35,7	56,7	74,8

Банки, вошедшие в 1-й кластер, характеризуются достаточно высокой долей депозитов в активах всего, как физических (23,0 %), так и юридических лиц (26,7 %). Банки значительно более активно кредитуют юридических лиц, чем физических лиц, о чем свидетельствуют их доли в активах всего – 34,3 и 13,8 % соответственно. Эти банки характеризуются относительно небольшой долей просроченной задолженности (7,1 %) и средней величиной доли резервов на возможные потери в кредитном портфеле. При этом они имеют самую низкую долю активов под риском 0 к активам всего (12,1 %). Этот показатель, так же как и показатель $H_{1,0}$ (15,6 %), свидетельствует о достаточно оптимальном управлении капиталом и активами.

2-й кластер объединяет наиболее крупные банки, о чем свидетельствуют значения основных финансовых показателей, которые превышают показатели ближайших к нему кластеров в диапазоне от 12 до 30 раз, а показатели самых удаленных кластеров – от 1000 до 11000 раз. Об этом же свидетельствуют значения таких показателей, как «Средства в кассе» (54,9 млрд р.). Эти банки имеют государственную поддержку («Средства от Банка России» – 38,7 млрд р.). Данный кластер характеризуется одним из самых высоких значений доли депозитов в активах всего физических лиц (34,8 %) и доли кредитов в активах всего юридических лиц (41,6 %). Это дает основание предполагать, что банки из 2-го кластера активно привлекают денежные

Таблица 5

Средние значения относительных показателей в кластерах

Mean values of relative indicators in clusters

Переменная	Кластер 1	Кластер 2	Кластер 3	Кластер 4	Кластер 5	Кластер 6	Кластер 7	Кластер 8	Кластер 9	Кластер 10	Кластер 11
Депозиты ФЛ/А	23,0	34,8	3,8	12,8	25,3	15,7	47,2	16,5	10,0	30,4	1,2
Депозиты ЮЛ/А	26,7	23,3	22,8	14,0	18,4	39,5	12,7	28,2	23,0	16,4	25,3
Средства ЮЛ/А	10,7	11,1	9,4	11,2	15,2	20,6	6,9	17,2	8,1	17,5	16,7
МБК привлеченные/А	17,3	5,9	14,1	1,1	7,9	5,3	10,3	7,5	6,9	10,8	31,9
МБК размещенные/А	9,6	8,7	11,9	11,5	10,3	22,1	6,5	12,1	8,4	18,4	8,6
Кредиты ФЛ/А	13,8	16,5	25,6	4,6	14,5	3,0	24,8	2,3	3,4	9,0	0,8
Кредиты ЮЛ/А	34,3	41,6	16,2	44,7	29,2	39,1	25,4	36,5	43,5	33,5	41,8
Основные средства/А	2,1	2,4	2,6	13,7	2,7	1,9	4,4	2,7	3,4	2,9	1,0
Средства в кассе/А	1,2	2,6	0,9	3,4	2,2	1,5	2,9	1,4	1,0	4,4	1,1
Счета в Банке России/А	5,4	4,7	27,6	23,2	12,8	17,2	5,4	13,8	5,0	31,9	43,6
Ценные бумаги/А	12,0	13,5	1,8	1,0	17,5	14,7	16,2	22,7	18,3	3,4	0,4
Средства на счетах Ностро/А	1,2	1,2	1,8	2,8	1,7	7,9	1,7	2,3	0,6	0,6	4,4
Доля просроченной задолженности в кредитном портфеле	7,1	4,4	3,5	5,7	6,5	0,9	12,1	45,1	54,4	2,0	1,6
Средства от Банка России/А	0,2	1,9	0,0	0,0	1,8	0,0	0,1	0,0	0,0	1,1	0,0
Средства на счетах Лоро/А	0,6	0,6	2,5	0,0	1,8	2,1	0,2	2,4	0,3	0,8	2,3
Доля резервов в кредитном портфеле	14,4	11,0	7,5	18,9	19,0	4,0	20,5	21,1	20,3	12,2	9,2
Активы под риском 0/А	12,1	13,1	31,0	26,0	23,9	21,2	16,0	19,6	15,9	51,7	45,6
Ликвидные активы/А	38,9	20,9	52,7	56,3	42,8	47,1	21,5	46,5	23,8	50,2	59,4
Высоколиквидные активы/А	12,1	10,3	20,9	20,8	20,3	25,2	9,9	21,2	10,2	15,9	9,7

средства физических лиц во вклады, а кредитуют преимущественно юридических лиц («Кредиты ЮЛ/А» – 41,6 %). Одни из самых низких значений доли просроченной задолженности – 4,4 %, доли резервов на возможные потери в кредитном портфеле – 11,0 %, доли активов под риском 0 к активам всего – 13,1 %; самое низкое значение доли ликвидных активов в активах всего – 20,9 %. На основании этих значений и значения показателя $H_{1,0}$ (12,8 %) можно сделать вывод, что банки, вошедшие в данный кластер, характеризует оптимальное управление капиталом и активами.

Банки 3-го кластера преимущественно привлекают денежные средства юридических лиц в депозиты («Депозиты ЮЛ/А» – 22,8 %), тогда как практически не привлекают средства физических лиц («Депозиты ФЛ/А» – 3,8 %). Вместе с тем доля кредитов физическим лицам к активам всего самая высокая среди всех кластеров – 25,6 %, а доля кредитов юридическим лицам – низкая – 16,2 %. При этом доля просроченной задолженности в кредитном портфеле одна из самых низких – 3,5 %. Одна из самых высоких долей средств на счетах Банка России к активам всего – 27,6 % и 0 % – средств от Банка России. Доля резервов у банков данного кластера – одна из самых низких (7,5 %), а доля активов под риском 0 в акти-

вах всего – одна из самых высоких (31,0 %). Учитывая все вышеизложенное и то, что показатель $H_{1,0}$ равен 14 %, можно сделать вывод, что эти банки имеют не самое оптимальное соотношение капитала к активам, взвешенным на риск.

Банки 4-го кластера имеют весьма низкую долю привлечения денежных средств на депозиты к активам всего как физических лиц («Депозиты ФЛ/А» – 12,8 %), так и юридических лиц («Депозиты ЮЛ/А» – 14 %). Доля кредитов физическим лицам к активам одна из самых низких среди всех кластеров – 4,6 %, в то время как доля кредитов к активам всего, выданных юридическим лицам, самая высокая – 44,7 %. При этом они имеют самую высокую долю основных средств в активах всего – 13,7 %. Доля вложений в ценные бумаги в активах всего одна из самых низких – 1,0 %, так же как и доля просроченной задолженности в кредитном портфеде к активам всего – 5,7 %. Одна из самых высоких долей средств на счетах Банка России к активам всего – 23,2 % и 0 % – средств, полученных от Банка России. Доля резервов на возможные потери в кредитном портфеле к активам всего у банков данного кластера одна из самых высоких – 18,9 %, доля активов под риском 0 к активам всего достаточна высока – 26 % и одна из самых высоких долей в активах всего. В данный кластер вошли банки, у которых наименьшее количество активов всего (1,5 млрд р.). Учитывая, что среднее значение показателя $H_{1,0}$ равно 66,7 %, можно сделать вывод, что эти банки имеют далеко не самое оптимальное соотношение капитала к активам, взвешенным на риск.

Банки, вошедшие в 5-й кластер, характеризуются достаточно высокой долей депозитов в активах всего как физических лиц (25,3 %), так и юридических лиц (18,4 %). Банки значительно более активно кредитуют юридических лиц: доля кредитов юридическим лицам в активах всего – 29,2 %, в то время как доля кредитов физических лиц в активах всего – 14,5 %. Эти банки характеризуются относительно небольшой долей просроченной задолженности (6,5 %) и относительно высокой долей резервов на возможные потери в кредитном портфеле (19,0 %) и ликвидных (42,8 %) и высоколиквидных (20,3 %) в активах всего. При этом они имеют самую высокую долю активов под риском 0 к активам всего (23,9 %). Банки данного кластера достаточно активно инвестируют в ценные бумаги («Ценные бумаги/А» – 17,5 %). Этот показатель, как и показатель $H_{1,0}$ (21,4 %), свидетельствует о не самом оптимальном управлении капиталом и активами.

Банки, вошедшие в 6-й кластер, характеризуются тем, что они существенно больше привлекают депозиты юридических лиц, о чем свидетельствует показатель «Депозиты ЮЛ/А» – 39,5 %, в то время как «Депозиты ФЛ/А» равен 17,5 %. Что касается кредитной политики, то эти банки преимущественно кредитуют юридических лиц и практически не кредитуют физических лиц. Показатель «Кредиты ЮЛ/А» равен 39,1 %, в то время как «Кредиты ФЛ/А» – 3,0 %. Существенную величину составляют денежные средства на счетах в Банке России (доля средств на счетах в Банке России к активам всего – 17,2 %). О высоком качестве кредитного портфеля свидетельствует самые низкие доли просроченной задолженности (0,9 %) и резервов на возможные потери (4,0 %) в кредитном портфеле к активам всего. При этом не имеют средств от Банка России 0 %, достаточно высокие доли активов под риском 0 – 21,2 %, ликвидных активов – 47,1 % в активах всего и самая высокая доля высоколиквидных активов в активах всего – 25,2 %. Но при этом среднее значение коэффициента достаточности капитала для банков данного кластера составляет $H_{1,0}$ (41,4 %), что свидетельствует о том, что управление капиталом и активами является не самым оптимальным.

7-й кластер образуют банки, деятельность которых направлена на обслуживание физических лиц. Так, доля депозитов физических лиц к активам составляет 47,2 %, в то время как доля депозитов юридических лиц – 12,7 %. Что касается кредитной политики, то в равной степени эти банки кредитуют как физических («Кредиты ФЛ/А» – 24,8 %), так и юридических лиц («Кредиты ЮЛ/А» – 25,4 %). Банки данного кластера достаточно активно инвестируют в ценные бумаги («Ценные бумаги/А» – 16,2 %). Доля просроченной задолженности в кредитном

портфеле несколько выше, чем у всех рассмотренных ранее кластеров, и составляет 12,1 %. Но доля резервов на возможные потери в кредитном портфеле к активам всего – одна из самых высоких – 20,5 %. Банки, вошедшие в 7-й кластер, имеют наилучшее из всей выборки соотношение капитала к активам, взвешенным на риск (11,0 %). Это свидетельствует об оптимальном управлении капиталом и активами.

Банки 8-го кластера обслуживают в основном юридических лиц. Доля депозитов юридических лиц в активах составляет 28,2 %, в то время как доля депозитов физических лиц в активах всего – 16,5 %. Объем кредитов юридическим лицам (5,02 млрд р.) существенно превышает объем кредитов физическим лицам (316,7 млн р.). Стоит отметить, что качество кредитных портфелей у банков данного кластера – одно из самых низких, о чем свидетельствуют одни из самых высоких долей просроченной задолженности в кредитном портфеле (45,1 %) и резервов на возможные потери по ссудам (21,1 %). Банки данного кластера достаточно активно инвестируют в ценные бумаги («Ценные бумаги/А» – 22,7 %). Среднее значение достаточности капитала составляет 28,3 % от активов, взвешенных на риск, что свидетельствует о не самом оптимальном управлении активами и капиталом. В целом банки данного кластера можно охарактеризовать как рискованные. Однако высокое значение достаточности капитала (21,1 %) позволит в будущем доформировать в нужном объеме резервы на возможные потери по ссудам.

Банки 9-го кластера обслуживают преимущественно юридических лиц. Так, доля депозитов юридических лиц в активах всего составляет 23,0 %, а доля кредитов юридическим лицам к активам всего – 43,5 %. Также банки этого кластера имеют самые высокие доли просроченной задолженности (54,4 %) и резервов на возможные потери (20,3 %) в кредитном портфеле. Объем активов банков 9-го кластера составляет 15,9 млрд р. Эти банки достаточно активно инвестируют в ценные бумаги («Ценные бумаги/А» – 18,3 %). По сравнению с банками из 8-го кластера, эти банки имеют существенно худшее соотношение капитала к активам, взвешенным на риск (35,7 %).

Банки, вошедшие в 10-й кластер, активно привлекают средства как физических, так и юридических лиц. Доля депозитов физических лиц к активам всего – 30,4 %, а юридических лиц к активам всего – 16,4 %. Но кредитуют эти банки преимущественно юридических лиц («Кредиты ЮЛ/А» – 33,5 %, «Кредиты ФЛ/А» – 9,0 %). Качество кредитных портфелей банков этого кластера можно охарактеризовать как высокое. Так, доля просроченной задолженности в кредитном портфеле к активам всего – 2,0 %, а доля резервов на возможные потери к активам всего – 12,2 %. Вместе с тем у банков 10-го кластера – одно из самых высоких значений показателя достаточности капитала – 56,7 %, что свидетельствует о не самом оптимальном управлении капиталом и активами.

Банки из 11-го кластера в основном привлекают средства юридических лиц («Депозиты ЮЛ/А» – 25,3 %, «Депозиты ФЛ/А» – 1,2 %) и кредитуют также преимущественно юридических лиц («Кредиты ЮЛ/А – 41,8 %, «Кредиты ФЛ/А» – 0,8 %). Качество кредитного портфеля достаточно высокое, об этом свидетельствуют значения показателей «Доля просроченной задолженности в кредитном портфеле к активам всего» – 1,6 % и «Доля резервов на возможные потери к активам всего» – 9,2 %. Но самое высокое значение коэффициента достаточности капитала к активам, взвешенным на риск (74,8 %), свидетельствует о недостаточно оптимальном управлении капиталом и активами.

Результаты исследования

1. Построены четыре логистические регрессионные модели, отличающиеся лагами независимых переменных. Наилучшей моделью на основе критерия общей точности выбрана модель с лагом независимых переменных в 1 квартал. Вследствие наличия мультиколлинеарности в данных применена RIDGE-модификация логистической регрессионной модели. Полученная модель обладает высокой прогностической способностью.

2. Проведена кластеризация банков, чья вероятность отзыва лицензии по результатам выбранной модели логистической регрессии оказалась ниже полученного с помощью ста-

тистики Колмогорова–Смирнова порога отсечения. Дана характеристика кластеров на основе абсолютных и относительных значений переменных, характеризующих финансовое состояние банка, на основе которых проведена кластеризация.

3. Предложена информационно-логическая модель, позволяющая определить банк или группу банков, финансовое состояние которых признается удовлетворительным с целью дальнейшего инвестирования средств. Банки с вероятностью отзыва лицензии ниже порогового уровня кластеризуются. Далее по запросу инвестора банки выбранного кластера подвергаются процедуре стресс-тестирования кредитного риска.

Выводы.

Таким образом, в данной работе предложен и реализован подход, позволяющий проводить комплексный анализ финансового состояния банка или группы банков с целью выявления наиболее надежных для инвестирования средств.

Для комплексной реализации предложенной информационно-логической модели в дальнейшем необходимо разработать алгоритм стресс-тестирования кредитного риска банков на основе публичной финансовой отчетности с целью выявления банков, устойчивых к ухудшающимся макроэкономическим условиям. Данная процедура позволит провести дополнительную проверку финансового состояния банка при неблагоприятных макроэкономических условиях. Успешно прошедшие стресс-тестирование могут быть рекомендованы к инвестированию.

Однако стресс-тестирование кредитного риска не является исчерпывающей проверкой финансового состояния банка при неблагоприятных макроэкономических условиях, так как немаловажной составляющей банковской деятельности являются ликвидные активы. Соответственно разработка алгоритма стресс-тестирования ликвидности банка является областью будущего исследования.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

[1] **Gurny P., Gurny M.** Comparison of credit scoring models on probability of default estimation of US banks // Prague Economic Papers. 2013. No. 22(2).

[2] **Karminsky A., Kostrov A.** The back side of banking in Russia: Forecasting bank failures with negative capital // International Journal of Computational Economics and Econometrics. 2014. No. 7 (1/2). P. 170–209.

[3] **Пересецкий А.** Модели причин отзыва лицензий российских банков. Российская экономическая школа: [препринт]. 2010. (085).

[4] **Карминский А.М., Костров А.В., Мурзенков Т.Н.** Вероятность дефолта банка и ее моделирование // Финансовая аналитика: проблемы и решения. 2012. № 5 (41).

[5] **Calabrese R., Giudici P.** Estimating bank default with generalised extreme value models // DEM Working Paper Series. 2013. No. 35.

[6] **Babajide A.A., Olokoyo F.O., Adegboye F.B.** Predicting bank failure in Nigeria using survival analysis approach // Journal of South African Business Research. 2015.

[7] **Карминский А.М., Сосюрко В.В.** Сопоставление банковских рейтингов различных агентств // Журнал новой экономической ассоциации. 2011. № 12. С. 102–123.

[8] **Livingston M., Wei J., Zhou L.** Moody's and S&P ratings: Are they equivalent? Conservative ratings and split rated bond yields // Journal of Money, Credit and Banking. 2010. No. 42 (7). P. 1267–1293.

[9] **Живайкина А.Д., Пересецкий А.А.** Кредитные рейтинги российских банков и отзывы банковских лицензий 2012–2016 гг. // Журнал новой экономической ассоциации. 2017. № 4. С. 49–80.

[10] **Karas A., Pyle W., Schoors K.** Sophisticated discipline in a nascent deposit market: Evidence from post-communist Russia // Bank of Finland, BOFIT discussion paper. 2006. No. 13.

[11] **Ungan E., Caner S., Ozyildirim S.** Depositor's assessment of bank riskiness in Russian Federation // Journal of Financial Services Research. 2008. Vol. 33, no. 2. P. 77–110.

[12] **Uchida H., Satake M.** Market discipline and bank efficiency // Journal of International Financial Market, Institutions and money. 2009. Vol. 19, no. 5. P. 792–902.

[13] **Pasiouras F., Tanna S., Zopounidis C.** The impact of banking regulations on bank's cost and efficiency: Cross-country evidence // International review of financial analysis. 2009. No. 18. P. 294–302.

[14] **Blaschke W., Jones M., Majnoni G., Peria S.** Stress-testing of Financial Systems: An overview of Issues, Methodologies and FSAP Experiences // IMF Working paper WP. 2001. No. 88.

[15] **Melecky, Martin & Podpiera, Anca Maria.** Macroprudential stress-testing practices of central banks in central and south eastern Europe : an overview and challenges ahead // Policy Research Working Paper Series 5434, The World Bank. 2010.

[16] **Simons D., Rowles F.** Macroeconomic default modelling and stress testing. 2008. P. 31.

[17] **Fungasova Z., Jacubik P.** Bank stress test as an information device for emerging market: the case

of Russia. 2012. BOFIT discussion paper 3.

[18] **Мамонов М.Е.** «Дыры» в капитале обанкротившихся российских банков: старые факторы и новые гипотезы // Экономическая политика. 2017. № 1 (12). С. 166–199.

[19] **Биджоян Д.С., Богданова Т.К. Концепция** моделирования и прогнозирования вероятности отзыва лицензии российских банков // Экономическая наука современной России. 2017. № 4 (79). С. 88–103.

[20] **Биджоян Д.С.** Модель оценки вероятности отзыва лицензии у российского банка // Финансы: теория и практика. 2018. № 2(22). С. 26–37.

БИДЖОЯН Давит Саакович. E-mail: bidzhoyan_david@mail.ru
БОГДАНОВА Татьяна Кирилловна. E-mail: tanbog@hse.ru
НЕКЛЮДОВ Дмитрий Юрьевич. E-mail: nekludovmid@gmail.com

Статья поступила в редакцию: 05.06.2018

REFERENCES

[1] **P. Gurny, M. Gurny,** Comparison of credit scoring models on probability of default estimation of US banks, Prague Economic Papers, 22 (2) (2013).

[2] **A. Karminsky, A. Kostrov,** The back side of banking in Russia: Forecasting bank failures with negative capital, International Journal of Computational Economics and Econometrics, 7 (1/2) (2014) 170–209.

[3] **A. Peresetskiy,** Modeli prichin otzyva litsenziy rossiyskikh bankov. Rossiyskaya ekonomicheskaya shkola. Preprint, 085 (2010).

[4] **A.M. Karminskiy, A.V. Kostrov, T.N. Murzenkov,** Veroyatnost defolta banka i yeye modelirovaniye, Finansovaya analitika: problemy i resheniya, 5 (41) (2012).

[5] **R. Calabrese, P. Giudici,** Estimating bank default with generalised extreme value models, DEM Working Paper Series, 35 (2013).

[6] **A.A. Babajide, F.O. Olokoyo, F.B. Adegboye,** Predicting bank failure in Nigeria using survival analysis approach., Journal of South African Business Research. 2015.

[7] **A.M. Karminskiy, V.V. Sosyurko,** Sopostavleniye bankovskikh reytingov razlichnykh agentstv, Zhurnal novoy ekonomicheskoy assotsiatsii, 12 (2011) 102–123.

[8] **M. Livingston, J. Wei, L. Zhou,** Moody's and S&P ratings: Are they equivalent? Conservative ratings and split rated bond yields, Journal of Money, Credit and Banking, 42 (7) (2010) 1267–1293.

[9] **A.D. Zhivaykina, A.A. Peresetskiy,** Kreditnyye reytingi rossiyskikh bankov i otzyvy bankovskikh litsenziy 2012–2016 gg., Zhurnal novoy ekonomicheskoy assotsiatsii, 4 (2017) 49–80.

[10] **A. Karas, W. Pyle, K. Schoors,** Sophisticated discipline in a nascent deposit market: Evidence from post-communist Russia, Bank of Finland, BOFIT discussion paper, 13 (2006).

[11] **E. Ungan, S. Caner, S. Ozyildirim,** Depositor's assessment of bank riskiness in Russian Federation, Journal of Financial Services Research, 33 (2) (2008) 77–110.

[12] **H. Uchida, M. Satake,** Market discipline and bank efficiency, Journal of International Financial Market, Institutions and money, 19 (5) (2009) 792–902.

[13] **F. Pasiouras, S. Tanna, C. Zopounidis,** The impact of banking regulations on bank's cost and efficiency: Cross-country evidence, International review of financial analysis, 18 (2009) 294–302.

[14] **W. Blaschke, M. Jones, G. Majnoni, S. Peria,** Stress-testing of Financial Systems: An overview of Issues, Methodologies and FSAP Experiences. 2001, IMF Working paper WP, 88 (2001).

[15] **Melecky, Martin & Podpiera, Anca Maria,** Macroprudential stress-testing practices of central banks in central and south eastern Europe : an overview and challenges ahead, Policy Research Working Paper Series 5434, The World Bank. 2010.

[16] **D. Simons, F. Rowles,** Macroeconomic default modelling and stress testing, (2008) 31.

[17] **Z. Fungasova, P. Jacubik,** Bank stress test as an information device for emerging market: the case of Russia. 2012. BOFIT discussion paper 3.

[18] **M.Ye. Mamonov,** «Dyry» v kapitale obankrotivshikhsya rossiyskikh bankov: staryye faktory i novyye gipotezy, Ekonomicheskaya politika, 1 (12) (2017) 166–199.

[19] **D.S. Bidzhoyan, T.K. Bogdanova,** Kontseptsiya modelirovaniya i prognozirovaniya veroyatnosti otzyva litsenzii rossiyskikh bankov, Ekonomicheskaya nauka sovremennoy Rossii, 4 (79) (2017) 88–103.

[20] **D.S. Bidzhoyan,** Model otsenki veroyatnosti otzyva litsenzii u rossiyskogo banka, Finansy: teoriya i praktika, 2 (22) (2018) 26–37.

BIDZHOYAN Davit S. E-mail: bidzhoyan_david@mail.ru
BOGDANOVA Tatyana K. E-mail: tanbog@hse.ru
NEKLUDOV Dmitri Yu. E-mail: nekludovmid@gmail.com

© Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2018

DOI: 10.18721/JE.11406
УДК 330.332

СТРАТЕГИЧЕСКОЕ И ИННОВАЦИОННОЕ РАЗВИТИЕ КЛАСТЕРА НА БАЗЕ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ

Ю.К. Машунин*, К.Ю. Машунин**

Дальневосточный федеральный университет (ДВФУ), г. Владивосток, Россия

Актуальность работы обусловлена созданием качественной системы инновационного развития и управления экономической системы на примере кластера. Исследованию этой проблемы управления, стратегическому развитию промышленного кластера и принятию оптимального решения уделяется достаточно большое внимание во многих странах. Развитие предприятия, корпорации (кластера) определяется новыми технологическими решениями, которые представлены как на информационном (статистическом), так и на организационном, уровне, в том числе трудами, в которых значительное внимание уделяется экстенсивным и интенсивным факторам развития производства. Цель исследования – математическая и информационная постановка проблемы стратегического и инновационного развития кластера (цифровая экономика), включающей отчетную и технологическую информацию организации производства, и формирование на ее основе стратегического плана развития кластера в динамике за несколько лет. Для решения этой проблемы на основе разработанных ранее математических моделей инновационного развития промышленного предприятия разработана математическая модель кластера (корпорации), которая учитывает как экстенсивные, так и интенсивные, факторы развития производства. Входными данными математической модели кластера являются, во-первых, бухгалтерская информация (т. е. отчетная информация, представленная, например, в «1С: Предприятие 8.3», во-вторых, технологическая информация по подготовке и организации производства. В совокупности бухгалтерская и технологическая информация характеризуется как «цифровая экономика». Математическая модель кластера построена в виде векторной задачи линейного программирования. Векторная задача решается с использованием алгоритма, построенного с использованием нормализации критериев и принципе гарантированного результата. Стратегическое развитие кластера в динамике за несколько лет представлено цифровыми значениями оптимальных объемов продукции и соответствующих социально-экономических показателей корпорации. Все этапы исследования в целом представляют методологию моделирования и принятия оптимального решения в задаче разработки стратегического плана развития кластера, где это развитие показано в динамике с учетом экстенсивных и интенсивных факторов.

Ключевые слова: кластер, стратегическое развитие, бухгалтерская информация, технологическая информация, векторная оптимизация, программное обеспечение

Ссылка при цитировании: Машунин Ю.К., Машунин К.Ю. Стратегическое и инновационное развитие кластера на базе цифровой экономики // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2018. Т. 11, № 4. С. 85–99. DOI: 10.18721/JE.11406

STRATEGIC AND INNOVATIVE DEVELOPMENT OF THE CLUSTER BASED ON THE DIGITAL ECONOMY

Yu.K. Mashunin*, K.Yu. Mashunin**

Far Eastern Federal University, Vladivostok, Russian Federation

The creation of qualitative system of innovative development and management of economic system on the example of a cluster cause the relevance of the study. Rather much attention in many countries is paid to a research of this problem of management, both strategic development

* Ю.К. Машунин – общая постановка проблемы и её решение, ** К.Ю. Машунин – разработка программного обеспечения в системе *Matlab*.

of the production cluster and the adoption of the optimal solution. Development of the enterprise or the corporation (cluster) are defined by new technology solutions which are presented, both on informational (statistical), and at the organizational level, including to works in which the considerable attention is paid to extensive and intensive factors of development of production. The aim of the work is mathematical and informational statement of the problem of strategic and innovative development of the cluster (digital economy), including reporting and technological information on production organization; the solution of this problem and formation of «The strategic development plan for a cluster in dynamics for several years». For this, we developed mathematical model of a cluster (corporation) using the mathematical models of innovative development of the production enterprise developed earlier. The mathematical model of a cluster considers both extensive and intensive factors of development of production. Input data for the mathematical model of a cluster are, firstly, accounting information (i.e. the reporting information provided, for example, in «1C: Enterprise 8.3»), and, secondly, technological information on preparation and organization of production. In total accounting and technological information is characterized as «digital economy». We constructed the mathematical model of a cluster in the form of a vector problem of the linear programming. The vector problem is solved with use of the algorithm based on normalization of criteria and on the principle of guaranteed result. As a result, «The strategic development of a cluster in dynamics for several years» is presented by digital values of optimum volumes of production and the corresponding socio-economic indexes of corporation. These stages of work in general represent «Methodology of simulation and optimal decision making in the creation of the strategic development plan for a cluster» where its development is shown in dynamics taking into account extensive and intensive factors, and which can be used in practice.

Keywords: cluster, strategic development, accounting information, technological information, vector optimization, software

Citation: Yu.K. Mashunin, K.Yu. Mashunin, Strategic and Innovative Development of the Cluster based on the digital economy, St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics, 11 (4) (2018) 85–99. DOI: 10.18721/JE.11406

Введение. Экономической теории управления и целям общества [1], стратегическому развитию промышленного кластера, корпорации и принятию оптимального решения уделяется достаточно большое внимание во многих странах как зарубежными [2–7], так и отечественными [8–20] учеными. Взаимосвязь бухгалтерской (статистической) информации и организации управления доходами предприятия исследовалась в [4], что нашло отражение в теории в виде управленческой экономики. Организационная структура управления крупного предприятия (корпорацией) рассмотрена в [5, 6]. Управление доходами за счет удобства чтения бухгалтерских отчетов представлено в [7]. Но бухгалтерские отчеты отражают информацию за прошлый период времени. Развитие предприятия, корпорации (кластера) определяется новыми технологическими решениями, которые представлены, как на государственном уровне,* так и в научно-исследовательских работах [8–18], в том числе работах, в которых значительное внимание уделяется экстенсивным и интенсивным факторам развития производства [17, 18]. Дальнейшее развитие экономической теории определяется *теорией множественности целей* (*критериев*) *управления фирмой*, которая исходит из того, что у фирмы имеется не одна цель (доход, прибыль, ...), а множество целей в совокупности [18]. К такому классу задач относятся векторные (многокритериальные) задачи математического программирования. Решение векторных задач представлено в [18]. Поэтому создание качественной системы управления доходами, учитывающей бухгалтерскую и технологическую информацию формирования кластера, моделирования развития является актуальной задачей.

Цель исследования – математическая и информационная постановка проблемы стратегического и инновационного развития кластера (цифровая экономика), включающей отчетную и технологическую информацию организации производства. Построение математической и цифровой модели корпорации, в которой вектор критериев, с одной стороны, отражает цели ее функционирования, а с другой – дает возможность построения стратегии развития корпорации с учетом

* О промышленных кластерах и специализированных организациях промышленных кластеров: Постан. Правительства РФ № 779 от 31.07.2015 г. (ред. от 26.09.2016 г.). URL: http://base.consultant.ru/; Методические рекомендации по реализации кластерной политики в субъектах Российской Федерации (утв. Минэкономразвития РФ № 20615-ак/д19 от 26.12.2008 г.). URL: http://www.consultant.ru/

экстенсивных и интенсивных факторов. Реализацию модели мы представили на числовом примере разработки стратегии кластера.

Методика и результаты исследования. При реализации поставленной цели мы сформировали исходные данные (экономические, технологические) для построения модели кластера, которые по сути представляют «Техническое задание» для разработки стратегического плана развития корпорации.

Также сформирована математическая модель кластера, которая отражает цели и задачи корпорации на будущий период; разработана цифровая математическая модель на базе бухгалтерских показателей и технологической информации в виде векторной задачи линейного программирования (ВЗЛП); проведены моделирование годового плана корпорации и анализ результатов решения; принято окончательное решение. Эти этапы работы в целом представляет «Методология принятия решений в задаче моделирования стратегического плана кластера», где ее развитие показано в динамике на несколько лет, с учетом экстенсивных и интенсивных факторов.

Постановка проблемы. Исходные данные для организации управления и стратегического развития корпорации («Техническое задание»)

Формирование исходных данных. Рассматривается кластер, сформированный как холдинг [5], состоящий из пяти самостоятельных производств $q = 1, ..., 5$, которые поставляют полуфабрикаты головному предприятию (индекс $q = 6$), т. е. множество предприятий, входящих в кластер, $\boldsymbol{Q} = 6$. Каждое предприятие поставляет по одному виду продукции (полуфабрикат) головному предприятию. Третье, четвертое и пятое предприятия $q = 3, 4, 5$ дополнительно выпускают по одному изделию для продажи, т. е. выпускают продукцию двух видов, $j = \overline{1, N_q}$, $N_q = 2$, $q = 3, 4, 5$. Головное предприятие выпускает продукцию четырех видов, $j = \overline{1, N_q}$, $N_q = 4$, $q = 6$. Всего кластер выпускает двенадцать видов неоднородной продукции $j = \overline{1, N}$, $\boldsymbol{N} = 12$. Информация о производстве корпорации (кластера) за прошлый период представлена данными бухгалтерской отчетности и технологическими данными о производстве изделий.

Бухгалтерская отчетность представлена статистическими данными за пять лет. Данные отчетности включают экономические показатели объема производства соответственно дохода (тыс. долл.), ресурсные затраты по фирме в целом и прибыли. Данные представлены в табл. 1.

Анализ статистических данных о производстве корпорации за предыдущий период показал: управленческие затраты составили 35 % от производственной себестоимости одного изделия, коммерческие затраты – 20 %; амортизация составила 6 %. Налоги включают 20 % прибыли до налогообложения.

Технологические данные (на конец текущего года) представлены стоимостными показателями одной единицы продукции и ресурса (норма расхода ресурсов). Она показывает, какое количество единиц ресурса идет на производство единицы соответствующего вида продукции. Планируемые объемы ресурсов в текущем периоде сформированы в последней графе табл. 2. Все эти показатели в совокупности представляют технологическую матрицу производства и сформированы в табл. 2.

Требуется: 1) сформировать производственный план корпорации, включающий показатели по видам изделий (номенклатура) и по объему, другими словами, сколько изделий соответствующего вида следует изготовить каждому предприятию с тем, чтобы доход, прибыль, а также валовая добавленная стоимость при их реализации были как можно выше. Стратегический период планирования $T = 5$ лет; 2) решить задачу распределения глобальных ресурсов между шестью предприятиями.

При решении проблемы в целом необходимо:

– построить математическую модель производственного плана корпорации, в котором указанные экономические показатели были оптимальными;

– разработать методы решения задачи, которые лежат в основе математической модели производственного плана корпорации;

– составить цифровую модель производственного плана предприятия, в которой учитываются экстенсивные и интенсивные факторы;

Таблица 1

Статистические и экономические показатели объема производства по годам (2011–2015)

Statistical and economic indicators of production volume by years (2011–2015)

Технико-экономические показатели	Статистика по годам, тыс. руб.				
	2011	2012	2013	2014	2015
Выручка от реализации продукции, тыс. руб.	429117	423073	453293	537907	580214
Сырье и материалы	27200	26817	28733	34096	36778
Затраты на оплату труда	161507	159232	170606	202452	218375
Топливо	12066	11896	12745	15125	16314
Электроэнергия	40541	39970	42825	50818	54815
Производственная себестоимость	241313	237914	254908	302491	326282
Управленческие расходы	84460	83270	89218	105872	114199
Хозяйственные расходы	48263	47583	50982	60498	65256
Прочие расходы	14479	14275	15294	18149	19577
Накладные расходы	147201	145128	155494	184519	199032
Совокупная стоимость проиводства	388514	383042	410402	487010	525314
Прибыль (до налогообложения)	40603	40031	42891	50897	54900
Налоги	8121	8006	8578	10179	10980
Прибыль (чистая)	32483	32025	34313	40718	43920
Добавленная стоимость	401917	396256	424560	503811	543437

Таблица 2

Технологическая матрица производства кластера

Technological matrix of cluster production

Экономические показатели		Продукция, разделенная по пяти предприятиям кластера												Стоимость 1 ед.	Ресурсы
		1		2		3		4		The parent company					
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
Стоимость одного изделия	1	510	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	2	0	690	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	3	0	0	320	320	0	0	0	0	0	0	0	0		
	4	0	0	0	0	700	980	0	0	0	0	0	0		
	5	0	0	0	0	0	0	200	350	0	0	0	0		
	6	0	0	0	0	0	0	0	0	410	760	420	660		
Материальные ресурсы	1	0.805	1.135	0.032	0.026	0.039	0.026	0.039	1.109	0.0011	0.034	0.12	0.235	60.0	660
	2	0.396	0.198	0.002	0.0011	0.0008	0.001	0.0040	0.037	0	0	0.016	0.033	7.0	166
	3	0.132	0.264	0.013	0.003	0.015	0.085	0.014	0.211	0.304	0.528	1.188	1.452	6.0	745
	4	0.008	0.024	0.002	0.003	0	0	0.001	0.004	0.014	0.215	0.001	0.001	391.0	40
Труд	5	19.853	37.22	15.84	20.196	23.8	26.73	13.6	27.1	14.52	27.21	22.44	37.0	3.0	29318
	6	2.046	2.904	2.904	1.769	1.135	1.32	0.66	1.373	1.32	2.98	1.32	2.772	2.8	3300
Энергия	7	29.3	31.41	18.22	18.61	35.24	35.9	2.11	2.76	2.376	5.67	8.184	8.05	5.0	20224
Тепловая энергия	8	0.396	0.528	0.528	0.264	1.98	3.49	0.92	0.17	1.294	1.37	1.32	2.64	53.0	1927
Предпр. 1	9	0.026	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	55.0	72
Предпр. 2	10	0	0.158	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	55.0	103
Предпр. 3	11	0	0	0.0026	0.005	0	0	0	0	0	0	0	0	7.0	21
Предпр. 4	12	0	0	0	0	0.132	1.06	0	0	0	0	0	0	108.0	176
Предпр. 5	13	0	0	0	0	0	0	0.026	0.33	0	0	0	0	55.0	221
Предпр. 6	14	0	0	0	0	0	0	0	0	1.06	1.72	0.396	0.528	88.0	552

Примечание. Представленный кластер можно трактовать, во-первых, как отрасль, которая имеет Q предприятий, во-вторых, как регион, который включает Q отраслей, т. е. различные социально-экономические системы.

– доработать программное обеспечение для решение задачи, которая лежит в основе математической модели (например, в системе Matlab);

– выполнить моделирование и сформировать прогноз развития корпорации и ее предприятий на соответствующий период планирования.

В совокупности эти шаги определяют организацию управления кластером.

Построение математической модели производственного плана

Сначала построим математическую модель корпорации в стандартном виде с векторным критерием, затем – математическую модель корпорации в виде векторной задачи линейного программирования, в которой учитываются экстенсивные и интенсивные факторы развития производства.

Построение математической модели корпорации с векторным критерием. Для построения математической модели развития корпорации определим вектор неизвестных, цели (критерии) развития кластера и его предприятий, ограничения по материальным, трудовым ресурсам.

В векторе переменных,

$$X(t) = \{X_q(t) = \{x_j(t), j = \overline{1, N_q}\},\ q \in \boldsymbol{Q}\}, \quad (1)$$

каждая компонента $x_j(t)$ определяет вид $j = \overline{1, N_q}$, $\boldsymbol{N_q} \subset \boldsymbol{N}$ и объем $x_j(t)$ изделий, включаемых в производство в планируемом году $t \in \boldsymbol{T}$. $\boldsymbol{N_q}$, $\boldsymbol{N}$ – множество видов изделий, работ, услуг, выполняемых каждым предприятием $q \in \boldsymbol{Q}$ и корпорацией в целом. На объемы изделий $x_j(t)$, $j \in N$ наложены ограничения u_j, $j \in N$, которые определяют вероятностный объем продукции j-го вида. Ограничения u_j, $j \in \boldsymbol{N}$ получены службой маркетинга при исследовании рынка товаров, производящихся фирмой, т. е. $x_j(t) \le u_j(t)$, $j = \overline{1, N}$.

Векторный критерий $F(X(t)) = \{f_k(X(t)),\ k = \overline{1, K}\}$ характеризует цели функционирования $\boldsymbol{Q}$ предприятий (подсистем) и всю экономическую систему е в целом. $F(X(t))$ включает два подмножества критериев: первое подмножество $F_q(X(t))$ – это векторный критерий, определяющий цели функционирования $\boldsymbol{Q}$ подразделений (1); второе подмножество $F_1(X(t))$ характеризует системные показатели $\forall q \in \boldsymbol{Q}$, $f_{kq}(X(t)) = \sum_{j=1}^{N} c_j^k x_j(t)$, которые определяют цели отдельного предприятия (c_j^k – величина k-го показателя единицы j-го вида продукции). Подмножество системных показателей $F_1(X(t))$ включает три критерия:

1) доход предприятия:

$$f_k(X(t) = \sum_{j=1}^{N} p_j x_j,\ k \in \boldsymbol{K}, \quad (2)$$

где p_j, $j = \overline{1, N}$ – стоимость единицы продукции j-го вида;

2) прибыль от реализации продукции по предприятию:

$$\pi = f_k(X(t)) = \sum_{j=1}^{N} \pi_j x_j,\ k \in \boldsymbol{K},$$

$$\pi_j = p_j - a_j(t),\ j = \overline{1, N}, \quad (3)$$

где π_j, $j = \overline{1, N}$ – прибыль от единицы изделия j-го вида, a_j – его себестоимость;

3) добавленная стоимость единицы изделия определяется как разность добавленной стоимости $p_j^{\text{доб}}$ и материальных затрат продукции $a_j^{\text{мат}}(t)$:

$$p_j^{\text{доб}} = p_j - a_j^{\text{мат}}(t),\ j = \overline{1, N}. \quad (4)$$

В целом, векторный критерий характеризует все экономические показатели:

$$F(X(t)) = \{f_k(X(t)) = \sum_{j=1}^{N} c_j^k x_j(t),\ k = \overline{1, K}\},\ \boldsymbol{K} = \boldsymbol{Q} + 3. \quad (5)$$

Ограничения на ресурсы подразделяются на глобальные (для корпорации в целом) и локальные (для каждого предприятия) – множество ресурсов $\boldsymbol{M}$; подмножество трудовых ресурсов $\boldsymbol{M}_{\text{тр}} \subset \boldsymbol{M}$; множество материально-технических ресурсов $\boldsymbol{M}_{\text{мат}} \subset \boldsymbol{M}$; производственные мощности $\boldsymbol{M_f} \subseteq \boldsymbol{M}$:

$$\sum_{j=1}^{N} a_{ij}(t) x_j(t) \le b_i(t),\quad i = \overline{1, M},$$
$$\sum_{j=1}^{N_q} a_{ij}^q(t) x_j(t) \le b_i^q(t),\ i = \overline{1, M_q},\ q = \overline{1, Q}, \quad (6)$$

где $a_{ij}(t)$, $a_{ij}(t)$, $i = \overline{1, M}$, $j = \overline{1, N}$ – объем i-го ресурса, необходимый для производства j-го вида изделия (технологическая информация); $b_i(t)$, b_i^q – объем i-го ресурса на планируемый период по фирме в целом и на q-м подразделении; $\boldsymbol{M_q}$ представляет множество видов ресурсов q-го подразделения.

Целенаправленность корпорации (2), (3), (4) и ее подразделений (5) с учетом (6) представим векторной задачей линейного программирования, [17, 18]:

$$\text{opt } F(X(t)) = \{F_q(X(t)) = \{\{\max f_{kq}(X(t)) \equiv$$

$$\equiv \sum_{j=1}^{N_q} c_j^k x_j(t),\ k = \overline{1, K_q},\ q = \overline{1, Q}\}, \quad (7)$$

$$F_1(X(t)) = \{\max f_k(X(t)) \equiv$$

$$\equiv \sum_{j=1}^{N} c_j^k x_j(t),\ k = \overline{1, K_1}\}, \quad (8)$$

при ограничениях

$$\sum_{j=1}^{N} a_{ij}(t) x_j(t) \le b_i(t),\ i = \overline{1, M},$$

$$\sum_{j=1}^{N_q} a_{ij}^q(t) x_j(t) \le b_i^q(t),\ i = \overline{1, M_q},\ q = \overline{1, Q}, \quad (9)$$

$$\sum_{j=1}^{N} c_j^k x_j(t) \ge b_k(t),\ k \in K, \quad (10)$$

$$x_{j_v}(t) = x_{j_g}(t),\ j_v \in K,\ j_g \in K,\ x_j(t) \le u_j(t),$$
$$j = \overline{1, N_q},\ q = \overline{1, Q},\ t = \overline{1, T}, \quad (11)$$

где (10) – ограничения по экономическим показателям; $x_{j_v}(t) = x_{j_g}(t)$, $j_v \in K$, $j_g \in K$ – равенства, определяют взаимосвязь продукции $x_{j_v}(t)$, выпускаемой вспомогательными (v) и головным предприятием (g) $x_{j_g}(t)$, [8];

$x_j(t) \le u_j(t)$, $j = \overline{1, N_q}$, $q = \overline{1, Q}$ – ограничения по маркетинговым исследованиям, $u_j(t)$, $j = \overline{1, N}$, $t = \overline{1, T}$ характеризуют объемы товаров предполагаемо востребованных рынком за $t = \overline{1, T}$ лет [17, 18].

Математическая модель корпорации с учетом экстенсивных и интенсивных факторов развития производства. Задача (7)–(11) рассматривает управление доходами в статике (на 1 год). При стратегическом развитии корпорации в динамике (на несколько лет) в задаче (7)–(11) должны учитываться, во-первых, экстенсивные факторы [17]:

$$b_i(t + 1) = b_i(t) + \Delta b_i(t + 1),\ i \in M_p,$$
$$(t, t + 1) \in T. \quad (12)$$

Во-вторых, интенсивные факторы [17, 18] развития производства:

$$\Delta a_{ij}(t + 1) = a_{ij}(t) - a_{ij}(t + 1),$$
$$j = \overline{1, N},\ i = \overline{1, M}_{\text{тр}},\ M_{\text{тр}} \subset M,\ t \in T. \quad (13)$$

Факторы интенсивного роста – производительности труда, снижения материалоемкости, увеличения фондоотдачи определяют инновационное развитие.

При развитии производства (мощностей) необходимо учитывать износ $\Delta b_i^{\text{ф изн}}(t + 1)$, $i = \overline{1, M}_{\text{фонд}}$, $M_{\text{фонд}} \subset M$. Увеличение производственных мощностей осуществляется за счет амортизационных отчислений $\Delta b_i^{\text{аморт}}(t+1)$, инвестиций $\Delta b_i(t + 1)$ в производственные мощности. Предполагаем в дальнейшем, что износ основных фондов покрывается за счет амортизационных отчислений:

$$\Delta b_i^{\text{ф изн}}(t + 1) = \Delta b_i^{\text{аморт}}(t + 1),\ i = \overline{1, M}_{\text{фонд}}.$$

Мы используем экономические показатели (2)–(4), которые определяют целенаправленность корпорации в качестве критерия. Учитывая как экстенсивные (12), так и интенсивные факторы роста производительности труда, материалоемкости изделия, увеличения фондоотдачи (13), преобразуем модель (7)–(11) в динамическую математическую модель на период времени $t = \overline{1, T}$ лет.

Математическую модель стратегического плана инновационного развития кластера представим векторной задачей линейного программирования [17, 18]:

$$\text{opt } F(X(t)) = \{F_q(X(t)) = \{\{\max f_{kq}(X(t)) \equiv$$

$$\equiv \sum_{j=1}^{N_q} c_j^k x_j(t),\ k = \overline{1, K}_q\},\ q = \overline{1, Q}\}, \quad (14)$$

$$F_1(X(t)) = \{\max f_k(X(t)) \equiv \sum_{j=1}^{N} c_j^k x_j(t),$$

$$k = \overline{1, K_1}\}, \quad (15)$$

при ограничениях

$$\sum_{j=1}^{N}(a_{ij}(t)x_j(t)) - \Delta a_{ij}(t+1))\ x_j(t) \le (b_i(t) + \Delta b_i(t+1)),\ i = \overline{1,M},\ M_{\text{тр}} \subset M,\ M_{\text{мат}} \subset M, \quad (16)$$

$$\sum_{j=1}^{N}(a_{ij}^f(t)x_j(t) - \Delta a_{ij}^f(t+1))\ x_j(t) \le (b_i^f(t) - \Delta b_i^{f\text{физн}}(t+1) + \Delta b_i^f(t+1)),\ i = \overline{1,M}_{\text{фонд}}, \quad (17)$$

$$\sum_{j=1}^{N_q}(a_{ij}^q(t) - \Delta a_{ij}(t+1))x_j(t) \le (b_i^q(\text{t}) + \Delta b_i(t+1)),$$
$$i = \overline{1,M_q},\ q = \overline{1,Q}, \quad (18)$$

$$\sum_{j=1}^{N} c_j^k x_j(t) \ge b_k(t),\ k \in K, \quad (19)$$

$$x_{jv}(t) = x_{jg}(t),\ j_v \in K,\ j_g \in K,\ x_j(t) \le u_j(t),$$
$$j = \overline{1,N_q},\ q = \overline{1,Q},\ t = \overline{1,T}. \quad (20)$$

Математическая модель (14)–(20), таким образом, по существу является моделью стратегического плана инновационного развития кластера. Для решения векторной задачи (14)–(20) используются методы, основанные на нормализации критериев и принципе гарантированного результата [18].

Решение векторной задачи математического программирования

Решим векторную задачу (14)–(20) при равнозначных критериях.

Метод основан на использовании нормализации критериев и принципа гарантированного результата [17, 18], который включает ряд шагов.

1. Решаем задачу по каждому критерию отдельно (14)–(15).

Результат: точка оптимума X_k^*, $k = \overline{1,K}$, и критерии $f_k^* = f_k(X_k^*)$, $k = \overline{1,K}$.

2. Определяем антиоптимум (наихудшую величину критерия):

$$f_k^{\text{o}},\ k = \overline{1,K}.$$

3. Выполняем системный анализ оптимальных точек X_k^*, $k = \overline{1,K}$. Определяются матрицы критериев $\Phi(X^*) = \left\| f_q(X_k^*) \right\|_{q=\overline{1,K}}^{k=\overline{1,K}}$ и относительных оценок: $\Lambda(X^*) = \left\| \lambda_q(X_k^*) \right\|_{q=\overline{1,K}}^{k=\overline{1,K}}$,

где $\lambda_k(X) = \dfrac{f_k(X) - f_k^o}{f_k^* - f_k^o}$, $k = \overline{1,K}$, $X \in \boldsymbol{S}$.

4. Построение λ-задачи, которое осуществляем в два этапа. На первом этапе строим максиминную задачу оптимизации с нормализованными критериями:

$$\lambda^{\text{o}} = \max_x \min_k \lambda_k(X),\ G(X) \le B,\ X \ge 0, \quad (21)$$

которая на втором этапе преобразуется в λ-задачу, см. [18]:

$$\lambda^{\text{o}} = \max \lambda, \quad (22)$$

$$\lambda - \frac{f_k(X(t)) - f_k^0}{f_k^* - f_k^0} \le 0,\ k - \overline{1,K}, \quad (23)$$

$$G(X) \le B,\ X \ge 0, \quad (24)$$

где вектор неизвестных $X = \{\lambda, x_1, \ldots, x_N\}$ имеет размерность $N + 1$.

5. Решение λ-задачи (22)–(24). λ-задача – это стандартная (однокритериальная) задача линейного программирования.

В результате решения λ-задачи получим:

1) точку оптимума $X^{\text{o}} = \{X_q^{\text{o}} = \{x_j, j = \overline{1,N_q}, q = \overline{1,Q}\}$, характеризующую номенклатуру и объемы продукции по фирме в целом и Q предприятий:

$$F_q^p = \{f_q(X^o(t)) = f_{kq}(X_q^o(t)) \equiv$$
$$\equiv \sum_{j=1}^{N_q} c_j^k x_j(t),\ k = \overline{1,K_q}\},\ q = \overline{1,Q},$$

где $f_q(X^{\text{o}}(t))$ – экономические показатели планируемых объемов продукции X_q^{o} подразделений; $F_1(X^{\text{o}}(t))$ – системные экономические показатели по фирме в целом;

2) λ^{o} – максимальную относительную оценку, для которой выполняются неравенства

$$\lambda^{\text{o}} \le \lambda_k(X^{\text{o}}(t)),\ k = \overline{1,K_1},$$
$$\boldsymbol{K}_1 \subset \boldsymbol{K},\ X(t) \subset S. \quad (25)$$

λ^{o} является также максимальным нижним уровнем для всех оценок $\lambda_k(X^{\text{o}}(t))$, $k = \overline{1,K}$, измеренных в относительных единицах:

$$\lambda^{\text{o}} = \max_x \min_k \lambda_k(X^{\text{o}}). \quad (26)$$

Таблица 3

Затраты: по материальным, трудовым ресурсам и мощностям (руб.)

Costs: for material, labor and capacity (rub.)

Экономические показатели	Стоимость, затраты по ресурсам на одно изделие											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Стоимость	510.0	690.0	320.0	320.0	700.0	980.0	200.0	350.0	410.0	760.0	420.0	660.0
Затраты полные	465.64	634.35	285.8	282.4	599.6	908.8	171.4	315.0	367.1	694.6	372.7	593.8
Прибыль (до налогообложения)	44.360	55.640	34.180	37.620	100.42	71.180	28.610	35.030	42.910	65.430	47.260	66.16
Налоги 20 %	8.87	11.128	6.836	7.525	20.084	14.237	5.722	7.008	8.582	13.088	9.452	13.233
Прибыль (чистая)	35.4870	44.514	27.345	30.103	80.335	56.95	22.889	28.033	34.33	52.352	37.82	52.94
Добавленная стоимость	455.01	609.54	317.20	317.24	697.56	977.92	197.15	280.37	402.64	670.72	405.23	636.56

Точка X° оптимальна по Парето в соответствии с теоремой 5 [18].

В векторной задаче линейного программирования (25)–(30) подмножества критериев $\boldsymbol{Q} \subset \boldsymbol{K}$ являются независимыми [18], отсюда выполняются равенства

$$\lambda^{\circ} = \lambda_q(X^{\circ}(t)),\ q = \overline{1,Q},$$
$$Q \subset K,\ X(t) \subset S. \qquad (27)$$

Создание числовой модели производственного плана кластера

Формирование численных значений экономических показателей корпорации (*цифровая экономика*). Для формирования математической модели корпорации в виде векторной задачи (14)–(20) необходимы числовые значения экономических показателей: стоимостей всех изделий, ресурсных затрат на эти изделия, чистой прибыли, добавочной стоимости. Эти экономические показатели с использованием данных табл. 2 сформированы в табл. 3.

Численные значения экономических показателей: стоимостей, ресурсных затрат, чистой прибыли, добавочной стоимости используем при построении математической модели кластера.

Построение численной модели инновационного развития кластера (*цифровая постановка задачи*). Перед управляющим корпорации стоит задача выбора оптимальной номенклатуры и объемов продукции с оптимальными экономическими показателями как для вспомогательных $q = \overline{1,5}$, так и для головного $q = 6$ предприятий. Эту целенаправленность с учетом рассчитанных критериев (см. табл. 3) сформируем как векторную задачу линейного программирования (14)–(20) для кластера:

$$\text{opt } F(X(t)) = \{\max f_1(X_1(t)) \equiv 510.0x_1(t), \qquad (28)$$

$$\max f_2(X_2(t)) \equiv 690.0x_2(t), \qquad (29)$$

$$\max f_3(X_3(t)) \equiv 320.0x_3(t) + 320.0x_4(t), \qquad (30)$$

$$\max f_4(X_4(t)) \equiv 700.0x_5(t) + 980.0x_6(t), \qquad (31)$$

$$\max f_5(X_5(t)) \equiv 200.0x_7(t) + 350.0x_8(t), \qquad (32)$$

$$\max f_6(X_6(t)) \equiv 410.0x_9(t) + 760.0x_{10}(t) + 420.0x_{11}(t) + 660.0x_{12}(t), \qquad (33)$$

$$\max f_7(X(t)) \equiv 510.0x_1(t) + 690x_2(t) + 320.0x_3(t) + 320x_4(t) + 700x_5(t) + 980x_6(t) + 200.0x_7(t) + 350x_8(t) + 410x_9(t) + 760.0x_{10}(t) + 420x_{11}(t) + 660.0x_{12}(t), \qquad (34)$$

$$\max f_8(X(t)) \equiv 35.49x_1(t) + 44.512x_2(t) + 27.35x_3(t) + 30.11x_4(t) + 80.34x_5(t) + 56.941x_6(t) + 22.89x_7(t) + 28.03x_8(t) + 34.33x_9(t) + 52.35x_{10}(t) + 37.81x_{11}(t) + 52.94x_{12}(t)\}, \qquad (35)$$

$$\max f_9(X(t)) \equiv 455.1x_1(t) + 609.5x_2(t) + 317.2x_3(t) + 317.2x_4(t) + 697.5x_5(t) + 978x_6(t) + 197.2x_7(t) + 280.3x_8(t) + 402.6x_9(t) + 670.7x_{10}(t) + 405.3x_{11}(t) + 636.51x_{12}(t)\}, \qquad (36)$$

при ограничениях

$$0.805x_1(t) + 1.136x_2(t) + 0.033x_3(t) + 0.0261x_4(t) + 0.04x_5(t) + 0.026x_6(t) + 0.0391x_7(t) + 1.109x_8(t) + 0.0011x_9(t) + 0.0341x_{10}(t) + 0.121x_{11}(t) + 0.236x_{12}(t) \le 660.0, \quad (37)$$

$$0.396x_1(t) + 0.199x_2(t) + 0.0021x_3(t) + 0.0012x_4(t) + 0.0008x_5(t) + 0.0011x_6(t) + 0.004x_7(t) + 0.0371x_8(t) + 0x_9(t) + 0.0x_{10}(t) + 0.016x_{11}(t) + 0.0331x_{12}(t) \le 166.0, \quad (38)$$

$$0.133x_1(t) + 0.2643x_2(t) + 0.013x_3(t) + 0.0031x_4(t) + 0.015x_5(t) + 0.0876x_6(t) + 0.0141x_7(t) + 0.212x_8(t) + 0.305x_9(t) + 0.529x_{10}(t) + 1.189x_{11}(t) + 1.453x_{12}(t) \le 745.0, \quad (39)$$

$$0.008x_1(t) + 0.0241x_2(t) + 0.002x_3(t) + 0.0031x_4(t) + 0.0x_5(t) + 0.0x_6(t) + 0.001x_7(t) + 0.0041x_8(t) + 0.0141x_9(t) + 0.215x_{10}(t) + 0.0011x_{11}(t) + 0.0011x_{12}(t) \le 40.0, \quad (40)$$

$$19.85x_1(t) + 37.21x_2(t) + 15.8x_3(t) + 20.21x_4(t) + 23.8x_5(t) + 26.74x_6(t) + 13.61x_7(t) + 27.1x_8(t) + 14.51x_9(t) + 27.22x_{10}(t) + 22.44x_{11}(t) + 37.1x_{12}(t) \le 29318, \quad (41)$$

$$2.046x_1(t) + 2.905x_2(t) + 2.905x_3(t) + 1.77x_4(t) + 1.136x_5(t) + 1.321x_6(t) + 0.66x_7(t) + 1.373x_8(t) + 1.321x_9(t) + 2.99x_{10}(t) + 1.321x_{11}(t) + 2.773x_{12}(t) \le 3300.0, \quad (42)$$

$$29.31x_1(t) + 31.42x_2(t) + 18.22x_3(t) + 18.62x_4(t) + 35.24x_5(t) + 35.91x_6(t) + 2.12x_7(t) + 2.761x_8(t) + 2.376x_9(t) + 5.671x_{10}(t) + 8.184x_{11}(t) + 8.051x_{12}(t) \le 20224, \quad (43)$$

$$0.396x_1(t) + 0.529x_2(t) + 0.529x_3(t) + 0.264x_4(t) + 1.981x_5(t) + 3.5x_6(t) + 0.921x_7(t) + 0.171x_8(t) + 1.294x_9(t) + 1.371x_{10}(t) + 1.321x_{11}(t) + 2.641x_{12}(t) \le 1927.0, \quad (44)$$

$$0.026x_1(t) \le 72.0,\ 0.158x_2(t) \le 103.0,\ 0.0026x_3(t) + 0.005x_4(t) \le 21.0,\ 0.132x_5(t) + 1.06x_6(t) \le 176.0,\ 0.026x_7(t) + 0.33x_8(t) \le 221.0,\ 1.061x_9(t) + 1.721x_{10}(t) + 0.396x_{11}(t) + 0.528x_{12}(t) \le 552.0, \quad (45)$$

$$-1x_1(t) + 1x_9(t) = 0.0,\ -1x_2(t) + 1x_{10}(t) = 0.0,\ -1x_3(t) + 1x_{10}(t) = 0.0,\ -1x_5(t) + 1x_{11}(t) = 0.0,\ -x_7(t) + 1x_{12}(t) = 0.0, \quad (46)$$

$$10.0 \le x_1(t) \le 2500,\ 10.0 \le x_2(t) \le 2500,\ \ldots,\ 10.0 \le x_{11}(t) \le 2500,\ 10.0 \le x_{12}(t) \le 2500, \quad (47)$$

где в последних строках приведены ограничения, связанные с кластерными связями между пятью и головным предприятиями; маркетинговыми ограничениями, минимальными и максимальными значениями переменных.

В векторной задаче (28)–(47) сформулированно следующее: требуется найти неотрицательные значения переменных $x_1,\ldots, x_{12}$ в системе неравенств (37)–(47) такие, при которых множество критериев $f_1(X),\ldots, f_9(X)$ принимают максимально возможное значение.

Формирование годового плана промышленного кластера. Моделирование и формирование годового плана кластера представляет многократное решение векторной задачи (37)–(47) с равнозначными критериями. Программное обеспечение для решения векторной задачи разработано в системе Matlab, что позволяет решать ВЗЛП (37)–(47) с различными исходными данными (simulation).

Алгоритм решения линейной векторной задачи следующий.

disp(' ***Шаг* 0**. Исходные данные задачи (37)–(47)')

Формируется: c – матрица векторной целевой функции, табл. 1, 3; a – матрица линейных ограничений, табл. 1; b – вектор-столбец, представляет ограничения (b_i), табл. 1; Aeq = [], beq = [] – ограничения типа равенства; lb = [10. 10. ... 10.]; ub = [2500. 2500. ... 2500.] – это нижние и верхние границы переменных соответственно;

disp(' ***Шаг* 1**. Оптимальное решение по каждому критерию ').

$[x1, f1] = linprog(c(1,:),a,b,Aeq,beq,lb,ub)$

Как результат решения по первому критерию получим: $x1 = X_1^* = \{x_1 = 411.81,\ x_2 = 10.0,\ x_3 = 10.0,\ x_4 = 10.0,\ x_5 = 10.0,\ x_6 = 10.0,\ x_7 = 10.0,\ x_8 = 10.0,\ x_9 = 411.8,\ x_{10} = 10.0,\ x_{11} = 10.0,\ x_{12} = 10.0\}$ – объемы продукции, которые выпускаются первым предприятием; $f1 = f_1^* = 210020$ представляет объем продаж, полученный от реализации объемов продукции X_1^*.

Аналогично представлены расчеты по остальным предприятиям.

disp('***Шаг* 2**. Решение по каждому критерию (антиоптимум) ').

Функция *linprog*(...) представлена следующим образом:

[*X*1min, *F*1min] = *linprog*(-1 **c*(1,:),*a*,*b*,*Aeq*, *beq*,*lb*,*ub*). В результате решения получили: $X1\min = X_1^o = \{x_1 = 10.0, ..., x_9 = 10.0, ...\}$, $F1\min = f_1^o = 5100.0$. Также получены результаты решения по остальным критериям $k = \overline{2,9}$.

disp('***Шаг* 3**. Системный анализ критериев векторной задачи').

В точках оптимума $X_1^*, ..., X_9^*$, полученных на первом шаге, определяются величины критериев $F(X^*) = \{\{f_q(X_k^*),\ k = \overline{1,K}\},\ q = \overline{1,K},\ \boldsymbol{K} = 9\}$, а также относительных оценок $\lambda(X^*) = \{\{\lambda_q(X_k^*),\ k = \overline{1,K}\},\ q = \overline{1,K}\}$.

В точках оптимума $X_1^*, ..., X_9^*$ относительные оценки по диагонали равны единице (100 %): $\lambda_k(X_k^*) = 1,\ k = \overline{1,K}$. Отсюда задача состоит в том, чтобы найти точку X^o, которая представляет объемы продаж, при которых нижний относительный уровень λ был как можно ближе к единице (к оптимуму по каждому критерию). На решение этой проблемы направлена λ-задача.

disp('***Шаг* 4**. Формирование, решение λ-задачи').

В численном виде, используя данные (37)–(47), λ-задача примет вид:

$$\lambda^o = \max \lambda; \tag{48}$$

ограничения:

$$\lambda - \frac{510x_1(t) - f_1^0}{f_1^* - f_1^0} \le 0, ... \lambda -$$

$$- \frac{455,0x_1(t) + ... + 636,5x_{12}(t) - f_9^0}{f_9^* - f_9^0} \le 0, \tag{49}$$

а также ограничения (40)–(50). (50)

Функция: *linprog*(...): [*x*0,*L*0] = *linprog*(*c*0,*ao*, *bo*,*Aeq*,*beq*,*lbo*,*ubo*).

Как результат решения получим:

– оптимальную точку: $X^o = x0 = \{L0 = 0.3532$, $x_1 = 151.9$, $x_2 = 64.6$, $x_3 = 64.6$, $x_4 = 301.6$, $x_5 = 10.0$, $x_6 = 132.6$, $x_7 = 41.3$, $x_8 = 220.2$, $x_9 = 151.9$, $x_{10} = 64.6$, $x_{11} = 10.0$, $x_{12} = 41.3\}$, которая характеризует номенклатуру и объемы изделий, предполагаемых к выпуску в планируемом году;

– максимальную относительную оценку: $\lambda^o = L0 = 0.3532$ в точке X^o;

– величины всех критериев в этой точке оптимума $f_k(X^o)$, $k = \overline{1,10}$: $f_1(X^o) = 77480.0$, $f_2(X^o) = 44590.0$, $f_3(X^o) = 117210.0$, $f_4(X^o) = 136960.0$, $f_5(X^o) = 85310.0$, $f_6(X^o) = 142830.0$, $f_7(X^o) = 604390.0$, $f_8(X^o) = 45750$, $f_9(X^o) = 151100$, $f_{10}(X^o) = 566080$, где $f_1(X^o)$, ... , $f_6(X^o)$ – объемы продаж по каждому предприятию, $f_7(X^o)$ – объем продаж корпорации в целом, $f_8(X^o)$ – прибыль фирмы, $f_9(X^o)$ – добавленная стоимость фирмы, $f_{10}(X^o)$ – налоги, определяющие социальную направленность для региона;

– величины относительных оценок по каждому критерию $\lambda_k(X^o)$, $k = \overline{1,9}$: $\lambda_1(X^o) = 0.35321$, ... , $\lambda_6(X^o) = 0.35321$, $\lambda_7(X^o) = 0.8475$, $\lambda_8(X^o) = 0.7063$, $\lambda_9(X^o) = 0.8314$.

Относительная оценка $\lambda^o = 0.3532$ показывает, что независимые критерии, (критерии всех предприятий фирмы), измеренные в относительных единицах, подняты до величины $\lambda^o = \min_{k \in K}(\lambda_k(X^o))$ и равны $\lambda_k(X^o)$, $k = \overline{1,5}$. Это подтверждает теорема 1 [20]. Остальные критерии равны или больше λ^o:

$$\lambda^o \le \lambda_k(X^o(t)),\ k = \overline{7,9}:\ \lambda_7(X^o) = 0.74939,$$
$$\lambda_8(X^o) = 0.3772,\ \lambda_9(X^o) = 0.72071.$$

Таким образом, максимальная относительная оценка λ^o является гарантированным результатом, а также выполняет условия теоремы о независимых критериях [18].

Анализ результатов, принятие окончательного решения по годовому плану. Методология анализа результатов представлена в [18].

Моделирование стратегического плана развития предприятия

Этап 1. Формирование годового плана (представлено выше).

Этап 2. Формирование стратегического плана (экстенсивные факторы).

Численное моделирование формирования стратегического плана на основе модели (37)–(47) и соответствующей λ-задачи на период $t = \overline{1,T}$ см. табл. 4.

Модель кластера в виде ВЗМП (37)–(47) и соответствующей λ-задачи (48)–(50) рассчитывалась на пять лет и представлена в виде табл. 5.

Таблица 4

Расчет ресурсов на первый, второй и третий год стратегического плана

Calculation of resources for the first, second and third year of the strategic plan

Ресурс	Первый год			Второй год			Третий год		
	Наличие ресурса b_i	Затраты ресурсов R_i	Остатки ресурсов $\Delta R_i = b_i - R_i$	Наличие ресурса b_i	Затраты ресурсов R_i	Остатки ресурсов $\Delta R_i = b_i - R_i$	Наличие ресурса b_i	Затраты ресурсов R_i	Остатки ресурсов $\Delta R_i = b_i - R_i$
1	660,0	468,0	191,60	660,0	481,0	178,80	660,0	492,0	167,60
2	166,0	83,0	82,6	166,0	86,0	80,3	166,0	88,0	78,3
3	745,0	249	495,6	745	255	489,5	745	261	484,1
4	40,0	21	19,2	40	21	18,6	40	22	18,2
5	29318	28563	754,6	29318	29318	0,0	30783	2,9988	795,6
6	3300,0	2256	1043,6	3300	2316	983,9	3300	2369	930,9
7	20224	20224	0,0	21235	20760	475,6	21235	2,1235	0,0
8	1927,0	1173,0	753,8	1927	1203	723,7	1927	1230	697,0
9	72,0	4,0	68,0	72,0	4,0	67,9	72,0	4,0	67,8
10	103,0	10,0	92,8	103,0	10,0	92,5	103,0	11,0	92,3
11	21,0	2,0	19,3	21,0	2,0	19,2	21,0	2,0	19,2
12	176	141,0	34,6	176,0	145,0	30,8	176,0	149,0	27,4
13	221,0	74,0	147,3	221,0	76,0	145,2	221,0	78,0	143,3
14	552,0	468,0	254,9	552,0	305,0	247,2	552,0	311,0	240,5

Таблица 5

Прогноз объема производства на пять лет (экстенсивные факторы)

Forecast of production volume for five years (extensive factors)

Год	Продажи предприятий $q = \overline{1,Q}$						Фирма в целом			
	1	2	3	4	5	6	Продажи	Налоги	Прибыль	Добавл. стоим.
1	77480	44590	117210	136960	85310	142830	604390	45750	566080	11440
2	79610	45700	120460	140490	87650	146370	620280	46940	580940	11740
3	81500	46680	123350	143620	89730	149500	634390	48000	594140	12000
4	83740	47850	126780	147340	92200	153230	651140	49270	609820	12320
5	85710	48880	12980	15060	94380	156510	665880	50370	623610	12590

Также рассчитывается объем производства в относительных единицах (темпы роста) с учетом экстенсивных факторов. Основные экономические показатели стратегического плана (цифровая экономика) с учетом статистических данных представлены в табл. 6.

Эти данные – объем продаж, чистая прибыль, налоги, добавленная стоимость с учетом статистических данных по кластеру представлены графически на рис. 1.

Этап 3. Формирование стратегического плана кластера с учетом экстенсивных и интенсивных технологий. В стратегическом плане предприятия в модели (31)–(50) примем: $k_{\text{темп}} = 0.05$ (5%), $k_{\text{темп In}} = 0.03$ (3 %). Результат см. табл. 7.

Таблица 6

Статистические данные и прогноз объема продаж, чистой прибыли, добавленной стоимости, налогов

Statistical data and forecast of sales volume, net profit, value added, taxes

Год	Продажи	Чистая прибыль	Добавленная стоимость	Налоги
2011	429116,9	32482,5	401916,8	8128,1
2012	423073,0	32025,0	396256,0	8013,6
2013	453292,5	34312,5	424560,0	8586,0
2014	537907,1	40717,5	503811,2	10188,7
2015	580214,4	43920,0	543436,8	10990,1
2016	**604390**	**45750**	**566080**	**11447,5**
2017	**620280**	**46940**	**580940**	**11735**
2018	**634390**	**48000**	**594140**	**12000**
2019	**651140**	**49270**	**609820**	**12317,5**
2020	**665880**	**50370**	**623610**	**12592,5**

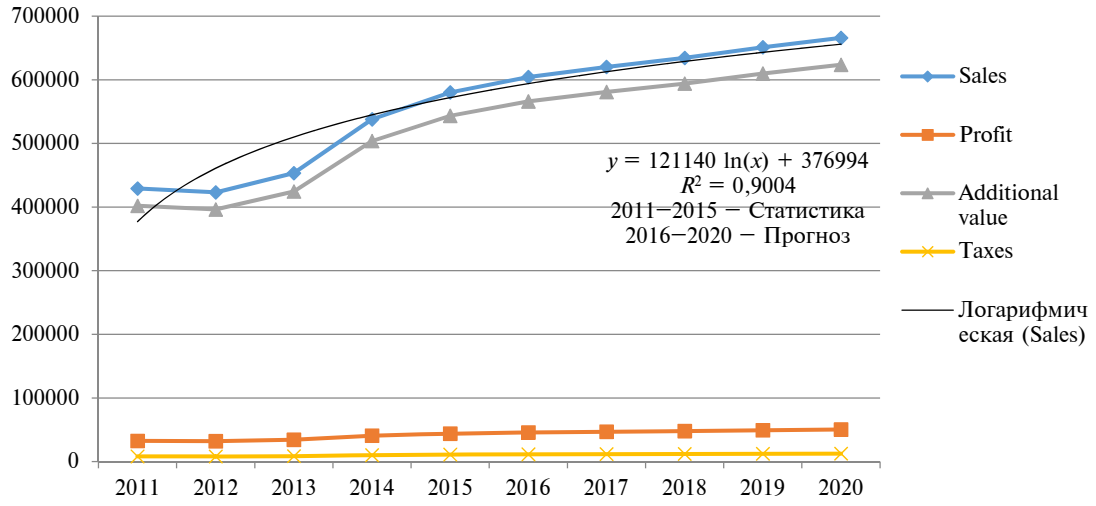


Рис. 1. Прогноз и статистика объема продаж, прибыли, налогов (экстенсивных)

Fig. 1. Forecast and statistics of the volume of sales, profits, taxes (extensive)

Таблица 7

Прогноз объема производства на пять лет (экстенсивные и интенсивные факторы)

Forecast of production volume for five years (extensive and intensive factors)

Год	Продажи предприятий $q = \overline{1,Q}$						Фирма в целом			
	1	2	3	4	5	6	Продажи	Налоги	Прибыль	Добавл. стоимость
1	77480	44590	117210	136960	85310	142830	604390	45750	566080	11440
2	79610	45700	120460	140490	87650	146370	620280	46940	580940	11740
3	84100	48040	127340	147950	92600	153840	653870	49470	612370	12370
4	86420	49240	130890	151790	95160	157680	671180	50770	628570	12690
5	91260	51770	138310	159840	100500	165740	707420	53500	662480	13370

Таблица 8

Объем производства в относительных единицах (темпы роста) с учетом экстенсивных факторов

The volume of production in relative units (growth rates) taking into account extensive factors

Год	Продажи предприятий $q = \overline{1,Q}$						Фирма в целом			
	1	2	3	4	5	6	Продажи	Налоги	Прибыль	Добавл. стоимость
1	0.3532	0.3532	0.3532	0.3532	0.3532	0.3532	0.8475	0.7063	0.8314	0.7063
2	0.3636	0.3636	0.3636	0.3636	0.3636	0.3636	0.8724	0.7271	0.8558	0.7271
3	0.3855	0.3855	0.3855	0.3855	0.3855	0.3855	0.9250	0.7709	0.9074	0.7709
4	0.3968	0.3968	0.3968	0.3968	0.3968	0.3968	0.9521	0.7935	0.9340	0.7935
5	0.4205	0.4205	0.4205	0.4205	0.4205	0.4205	1.0089	0.8408	0.9897	0.8408

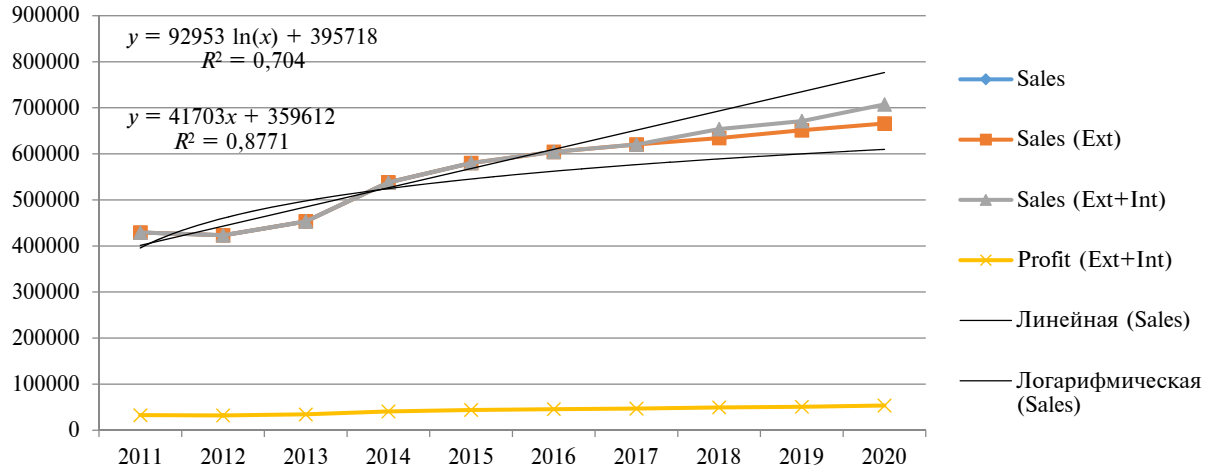


Рис. 2. Прогноз и статистика объема продаж, прибыли, налогов

Fig. 2. Forecast and statistics of sales, profits, taxes

Эти данные – объем продаж с учетом экстенсивных факторов – Sales (Ext), объем продаж с учетом экстенсивных + интенсивных факторов – Sales (Ext + Int), чистая прибыль, с учетом статистических данных по кластеру представлены графически на рис. 2.

Выводы. Исследование направлено на решение проблемы стратегического и инновационного развития кластера (корпорации) на базе цифровой информации, включающей отчетную и технологическую информацию организации производства. Для решения проблемы стратегического и инновационного развития кластера представлена математическая модель функционирования кластера в виде векторной задачи математического программирования. Для решения векторной задачи используется математический аппарат, основанный на нормализации критериев и принципе гарантированного результата. Математический аппарат позволяет, во-первых, решить одну из важнейших проблем теории фирмы – принятия оптимального решения по совокупности экономических показателей (критериев); во-вторых, цифровая модель кластера позволяет оценить динамику развития производства, экономические показатели, относительные темпы роста и в целом оценить инвестиционные вложения, необходимые для такого роста производства; в-третьих, позволяет сформировать стратегический план инновационного развития кластера, учитывающий экстенсивные и интенсивные факторы (технологии) развития производства. Построение математической модели, решение векторной задачи линейного программирования и разработанное программное обеспечение представляют новую информационную технологию (цифровую экономику) принятия оптимального решения по инновационному развитию кластера.

Направления дальнейших исследований связаны с практическим использованием информационной технологии в практике управления промышленными кластерами.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

[1] **Гелбрейт Дж.** Экономическая теория и цели общества. М.: Прогресс. 1976. 230 с.

[2] **Саймон Г.** Теория принятия решений в экономической теории и науке о поведении // Теория фирмы. СПб., 1995.

[3] **Портер М.** Конкуренция: пер. с англ. М.: Вильямс, 2003. 496 с.

[4] **Сио К.К.** Управленческая экономика: пер. с англ. М.: Инфра-М, 2000. 671 с.

[5] **Хан К.** Контроллинг. М.: Инфра-М, 2004. 572 с.

[6] **Файоль А.** Общее и промышленное управление. М.: Контроллинг, 1992. 342 с.

[7] **Kin Lo, Ramos F., Rogo R.** Earnings management and annual report readability // J. Account. Econ. 2017. No. 63. P. 1–25.

[8] **Бабкин А.В., Уткина С.А.** Формирование инновационно-промышленного кластера на осно-

ве виртуального предприятия // Экономика и управление. 2012. № 10 (84). С. 58–61.

[9] Кластерная экономика и промышленная политика: теория и инструментарий / Budner W.W., Palicki S., Pawlicka K., Анисимов С.Д., Бабкин А.В и др.: моногр. СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2015. 523 с.

[10] **Куладжи Т.В., Бабкин А.В.** Матричное микропрогнозирование конкурентоспособности инновационной продукции в кластере // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2016. № 6 (246). С. 130–147. DOI: 10.5862/JE.256.12

[11] **Потапенко А.В.** Экономика России и причины ее деиндустриализации // Инновационные кластеры в цифровой экономике: теория и практика: тр. науч.-практ. конф. с зарубеж. участием (Санкт-Петербург, 17–22 мая 2017 г.) / под ред. д-ра экон. наук, проф. А.В. Бабкина. СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2017. С. 16–28.

[12] **Семёнов В.П.** Теоретическая модель кластера и ее практические аспекты // Инновационные кластеры в цифровой экономике: теория и практика: тр. науч.-практ. конф. с зарубеж. участием (Санкт-Петербург, 17–22 мая 2017 г.) / под ред. д-ра экон. наук, проф. А.В. Бабкина. СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2017. С. 102–106.

[13] **Собянина И.Д., Фролова Н.В., Оборин М.С.** Кластер предприятий и его влияние на конкурентоспособность экономики региона // Инновационные кластеры в цифровой экономике: теория и практика: тр. науч.-практ. конф. с зарубеж. участием (Санкт-Петербург, 17–22 мая 2017 г.). СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2017. С. 107–114.

[14] Материалы исследования «Цифровая экономика России» РА-ЭК. URL: http://цифровая экономика.рф/#metodika (дата обращения: 11.02.2018).

[15] **Babkin A.V., Muraveva S.V., Plotnikov V.A.** Integrated industrial structures in the economy of russia: organizational forms and typology // Proceedings of the 25th International Business Information Management Association Conference – Innovation Vision 2020: From Regional Development Sustainability to Global Economic Growth, 2015. С. 1286–1293.

[16] **Урманцева А.** Цифровая экономика: как специалисты понимают этот термин. URL: https://ria.ru/science/20170616/1496663946.html

[17] **Машунин Ю.К., Машунин К.Ю.** Моделирование и практика инновационного развития промышленного кластера // Научно-технические ведомости СПбПУ. Экономические науки. 2017. Т. 10, № 4. С. 187–197. DOI: 10.18721/JE. 10418

[18] **Машунин Ю.К.** Управление экономикой региона: моногр. М.: РУСАЙНС, 2017. 342 с.

МАШУНИН Юрий Константинович. E-mail: mashunin@mail.ru
МАШУНИН Константин Юрьевич. E-mail: mashunin@mail.ru

Статья поступила в редакцию 20.06.2018

REFERENCES

[1] **Dzh. Gelbrejt,** Jekonomicheskaja teorija i celi obshhestva. M.: Progress. 1976.

[2] **G. Sajmon,** Teorija prinjatija reshenij v jekonomicheskoj teorii i nauke o povedenii, Teorija firmy. SPb., 1995.

[3] **M. Porter,** Konkurencija: per. s angl. M.: Vil'jams, 2003.

[4] **K.K. Sio,** Upravlencheskaja jekonomika: per. s angl. M.: Infra-M, 2000.

[5] **K. Han,** Kontrolling. M.: Infra-M, 2004.

[6] **A. Fajol',** Obshhee i promyshlennoe upravlenie. M.: Kontrolling, 1992.

[7] **Lo Kin, F. Ramos, R. Rogo,** Earnings management and annual report readability, J. Account. Econ, 63 (2017) 1–25.

[8] **A.V. Babkin, S.A. Utkina,** Formirovanie innovacionno-promyshlennogo klastera na osnove virtual'nogo predprijatija, Jekonomika i upravlenie, 10 (84) (2012) 58–61.

[9] Klasternaja jekonomika i promyshlennaja politika: teorija i instrumentarij. Budner W.W., Palicki S., Pawlicka K., Anisimov S.D., Babkin A.V i dr.: monogr. SPb.: Izd-vo Politehn. un-ta, 2015.

[10] **T.V. Kuladzhi, A.V. Babkin,** Matrix microforecasting of the competitiveness of innovative products in a cluster, St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics, 6 (246) (2016) 130–147. DOI:10.5862/JE.256.12

[11] **A.V. Potapenko,** Jekonomika Rossii i prichiny ee deindustrializacii, Innovacionnye klastery v cifrovoj jekonomike: teorija i praktika: tr. nauch.-prakt. konf. s zarubezh. uchastiem (Sankt-Peterburg, 17–22 maja 2017 g.). Ed. d-r jekon. nauk, prof. A.V. Babkin. SPb.: Izd-vo Politehn. un-ta, (2017) 16–28.

[12] **V.P. Semjonov,** Teoreticheskaja model' klastera i ejo prakticheskie aspekty, Innovacionnye klastery v cifrovoj jekonomike: teorija i praktika: tr. nauch.-prakt. konf. s zarubezh. uchastiem (Sankt-Peterburg, 17–22 maja 2017 g.). Ed. d-r jekon. nauk, prof. A.V. Babkin. SPb.: Izd-vo Politehn. un-ta, (2017) 102–106.

[13] **I.D. Sobjanina, N.V. Frolova, M.S. Oborin,** Klaster predprijatij i ego vlijanie na konkurentosposobnost' jekonomiki regiona, Innovacionnye klastery v cifrovoj jekonomike: teorija i praktika: tr. nauch.-prakt. konf. s zarubezh. uchastiem (Sankt-Peterburg, 17–22 maja 2017 g.). SPb.: Izd-vo Politehn. un-ta, (2017) 107–114.

[14] Materialy issledovanija «Cifrovaja jekonomika Rossii» RA-JeK. URL: http://cifrovajajekonomika.rf/#metodika (data obrashhenija: 11.02.2018).

[15] **A.V. Babkin, S.V. Muraveva, V.A. Plotnikov,** Integrated industrial structures in the economy of russia: organizational forms and typology, Proceedings of the 25th International Business Information Management Association Conference – Innovation Vision 2020: From Regional Development Sustainability to Global Economic Growth, (2015) 1286–1293.

[16] **A. Urmanceva,** Cifrovaja jekonomika: kak specialisty ponimajut jetot termin. URL: https://ria.ru/sci ence/20170616/1496663946.html

[17] **Yu.K. Mashunin, K.Yu. Mashunin,** Analysis of the organization of control, optimization and practice of innovative development of the industrial cluster, St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics, 10 (4) (2017) 187–197. DOI: 10.18721/JE. 10418

[18] **Ju.K. Mashunin,** Upravlenie jekonomikoj regiona: monogr. M.: RUSAJNS, 2017.

MASHUNIN Yuriy K. E-mail: mashunin@mail.ru
MASHUNIN Konstantin Yu. E-mail: mashunin@mail.ru

© Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2018

DOI: 10.18721/JE.11407
УДК 658

УПРАВЛЕНИЕ ПРОДВИЖЕНИЕМ НОВЫХ РАЗРАБОТОК НА ОСНОВЕ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Л.Н. Устинова

Российская государственная академия интеллектуальной собственности,
г. Москва, Российская Федерация

Экономика промышленно развитых стран развивается на основе создания новой техники, оборудования, технологий, транспортных систем. Обновлению технологической базы способствует процесс генерации, распространения, использования знаний и разработки новой техники. Инновационное предпринимательство развивает стратегии эффективного продвижения научных разработок в продукты и технологии. Российским предприятиям необходимо активно внедрять высокотехнологичные разработки, результаты интеллектуальной деятельности (РИД). В активизации инновационного процесса важнейшую роль играют знания, интеллектуальные ресурсы, информационные технологии, автоматизированные системы, развитая инфраструктура национальной инновационной системы, современная технологическая платформа, высокие технологии. Раскрыта роль цифровых технологий в управлении производством, в распространении знаний и продвижении новых разработок на мировые рынки. Показана значимость патентной политики в обеспечении конкурентоспособности предприятий промышленности. В условиях развития мирового рынка высокотехнологичной продукции требуется формировать стратегии проведения научно-исследовательских, конструкторских и технологических работ, опирающихся на предварительную прогнозную оценку востребованности разработок. Необходимо реализовать комплекс технологических решений, которые позволят российским компаниям успешно конкурировать на рынке высоких технологий и расширять сферы экспорта высокотехнологичной продукции. Продвижению создаваемой продукции на мировой рынок должно предшествовать участие в международных выставках, конгрессах, ассоциациях, активное многостороннее международное сотрудничество в этой сфере. Требуются всесторонний анализ и понимание глобальных инновационных процессов, особенностей развития высокотехнологичных мировых рынков, характера конкуренции на них. В современных условиях цифровые технологии обладают существенным потенциалом для ускорения инновационных процессов, поэтому показатели инвестиций в развитие цифрового потенциала фирмы являются важным фактором ее конкурентоспособности в современных условиях. Четвертая промышленная революция – это новый уровень организации производства и создания высокотехнологичной продукции. Цифровые технологии, такие как интернет вещей (IoT), большие данные (big data), использование мобильных устройств и девайсов, преобразуют способы социального взаимодействия, экономические отношения, институты. Появляются новые способы кооперации и координации экономических агентов для совместного решения определенных задач (sharing economy). Сектор цифровых технологий играет ключевую роль в инновациях. Развивается и становится доступней цифровая инфраструктура, повышается качество коммуникационных сетей по мере внедрения технологий 4G и оптоволоконных средств передачи данных, при этом снижаются цены на услуги мобильной связи, увеличиваются возможности по использованию мобильных устройств для доступа в интернет, что позволяет прогнозировать все больший охват и развитие цифровых технологий в мире. При достаточно высоком уровне выполнения инновационных проектов в научно-производственных предприятиях и патентной активности разработчиков, на мировом рынке присутствует слишком низкий процент российских изобретений. Для решения этой проблемы

необходима методология, опирающаяся на аналитический инструментарий управления созданием и продвижением новых разработок, позволяющая упреждающе выявлять уникальные разработки и продвигать наукоемкую продукцию на мировой рынок. Анализ коммерческой привлекательности инновационного проекта оказывает существенное влияние на окончательный выбор стратегии внедрения инноваций. Показано, что выбор стратегии для коммерциализации результатов интеллектуальной деятельности может иметь различные решения: предпочтительнее, когда технология дополняет бизнес предприятия и используется в его собственном производстве. Появляющиеся модели ведения бизнеса, сетевые структуры, основывающиеся на новых технологиях производства и потребления, трансформируют традиционные рыночные отношения и требуют выработки новых решений в области управления современной фирмой.

Ключевые слова: научно-производственные предприятия, результаты интеллектуальной деятельности, информационные системы, аналитические программы, управление знаниями

Ссылка при цитировании: Устинова Л.Н. Управление продвижением новых разработок на основе цифровых технологий // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2018. Т. 11, № 4. С. 100–110. DOI: 10.18721/JE.11407

MANAGING THE PROMOTION OF NEW DEVELOPMENTS BASED ON DIGITAL TECHNOLOGIES

L.N. Ustinova

Russian state academy of Intelletual property. RGAIS, Moscow, Russian Federation

The economy of industrialized countries is developing through the creation of new equipment, equipment, technologies, transport systems. The process of generating, disseminating, using knowledge and developing new technology contributes to the updating of the technological base. Innovative entrepreneurship develops strategies for effective promotion of scientific developments in products and technologies. Knowledge, intellectual resources, information technologies, automated systems, developed infrastructure of the national innovation system, modern technological platform, high technologies play a crucial role in the activation of the innovation process. Russian enterprises need to actively implement high-tech developments, the results of intellectual activity (RIA). The article reveals the role of digital technologies in production management, in the dissemination of knowledge and the promotion of new developments to world markets. The importance of patent policy in ensuring the competitiveness of industrial enterprises is shown. In the context of the development of the world market of high-tech products is required to form a strategy for research, design and technological works, based on a preliminary forecast assessment of the demand for development. It is necessary to implement a set of technological solutions that will allow Russian companies to compete successfully in the market of high technologies and expand the export of high-tech products. The promotion of the products to be created on the world market should be preceded by participation in international exhibitions, congresses, associations, and active multilateral international cooperation in this sphere. Promotion of products of the high-tech sector should be directed, first of all, to support the transnational sector, which in the long term will contribute to the modernization of production and the strengthening of the level of the innovative component of the Russian economy. Digital technologies have a significant potential for accelerating innovation processes, therefore, the indicators of investments in the development of the company's digital potential are an important factor of its competitiveness in modern conditions. The 4th industrial

revolution is a new level of organization of production and creation of high-tech products. Digital technologies, such as the Internet of things (IoT), large data (big data), the use of mobile devices and devices transform the ways of social interaction, economic relations, institutions. There are new ways of cooperation and coordination of economic agents for joint solution of certain tasks (sharing economy). The digital technology sector plays a key role in innovation. The digital infrastructure is developing and becoming more accessible. The quality of communication networks is increasing as 4G and fiber-optic data transmission technologies are introduced. At the same time, prices are decreasing, in particular, for mobile communication services, opportunities for using mobile devices for Internet access are increasing, which, ultimately , allows to predict the ever wider coverage and development of digital technologies in the world. At a sufficiently high level of implementation of innovative projects in research and production enterprises and the patent activity of developers, there is a too low percentage of Russian inventions on the world market. To solve this problem, a methodology is needed, based on an analytical toolkit for managing the creation and promotion of new developments, which allows to proactively identify unique developments and promote science-intensive products to the world market. The analysis of the commercial attractiveness of the innovation project has a significant impact on the final choice of the innovation strategy. The article reveals that the choice of strategy for the commercialization of intellectual activity results can have different solutions: it is preferable when the technology complements the business of the enterprise and is used in its own production. Emerging business models, network structures based on new production and consumption technologies are transforming traditional market relations and require new solutions in the field of management of a modern firm.

Keywords: scientific and production enterprises, results of intellectual activity information systems, analytical programs, knowledge management

Citation: L.N. Ustinova, Managing the promotion of new developments based on digital technologies, St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics, 11 (4) (2018) 100–110. DOI: 10.18721/JE.11407

Введение. Актуальность исследования определяется важностью создания механизмов, активизирующих стратегии обеспечения устойчивых конкурентных преимуществ предприятий на основе использования результатов интеллектуальной деятельности. Общепризнанную ключевую роль в системе охраны интеллектуальной собственности по-прежнему играет патент, предоставляющий исключительное право его владельцу запрещать использование запатентованного изобретения или полезной модели на весь срок действия выдаваемого патента. Благодаря этому, патентовладелец получает возможность компенсации затрат на инновационную деятельность посредством реализации новой продукции или продажи своих прав другой фирме. Формирование глобального цифрового пространства и развитие цифровой экономики в России могут обеспечить технологическое лидерство страны при создании в России благоприятных организационных и нормативно-правовых условий для эффективного развития институтов [1].[1] Эффективная инновационная деятельность возможна при развитии структуры национальной инновационной системы, управления инновациями, включения подсистемы управления знаниями, НИОКР, производством, подсистемы технологического аудита и оценки разработок, подсистемы международных соглашений [5–7]. Ядром системы

[1] Цифровая экономика: глобальные тренды и практика российского бизнеса: доклад. М.: Ин-т менеджм. иннов. ВШЭ, 2017; Материалы заседания Совета по экономическому развитию и приоритетным проектам при Президенте РФ, Москва, 5 июня 2017 г.; Инновационное развитие и защита интеллектуальной собственности в цифровой экономике : матер. патентной дискуссии на ПМ7Ф–2017 г.; Вклад цифровой экономики России в общую экономику России. URL: https://www.shopolog.ru/metodichka/analytics/cifrovaya-ekonomika-rossii-2017-analitika-cifry-fakty/; Индустрия 4.0: создание цифрового предприятия: всемирный обзор реализации концепции «Индустрия 4.0» за 2016 г. URL: http//www.pwc.ru; Россия 4.0: четвертая промышленная революция как стимул глобальной конкурентоспособности. URL: http://3d-conf.ru/pdf-2017/hiller.pdf

является интеллектуальная информационная система на основе базы знаний [15].

Основной функцией инновационной экономики являются постоянная и непрерывная разработка, реализация и коммерциализация наукоемких нововведений [4]. Высокие технологии – главные факторы преуспевания в конкурентной борьбе любого предприятия, региона и страны в целом. Новые производственные технологии – это комплекс процессов проектирования, изготовления и испытания на современном технологическом уровне материальных объектов различной сложности; включают в себя: новые материалы, аддитивные и гибридные технологии, цифровое проектирование и моделирование.[2] Наличие высококвалифицированного персонала, высоких технологий, нового оборудования, современных информационных систем, баз знаний и участие в международных выставках активизирует инновационные процессы и способствует быстрому продвижению на рынок продукции. Цифровые технологии преобразуют деятельность по работе с информацией, включая информационные технологии, экспертные системы, маркетинг, процессы принятия управленческих решений в выборе привлекательного сегменты рынка. Цифровые технологии преобразуют деятельность по работе с информацией, включая информационные технологии, экспертные системы, маркетинг, процессы принятия управленческих решений в выборе привлекательного сегменты рынка.

Цель исследования – выявить механизмы и инструменты продвижения новой продукции на рынок в условиях цифровизации, раскрыть пути повышения конкурентоспособности продукции

Методика исследования. Теоретической, методологической и эмпирической основой исследования послужили положения научных трудов отечественных и зарубежных ученых, отображенные в списке литературы, посвященные цифровой трансформации промышленности, создающей инновационные товары. В процессе исследования использованы научные методы анализа, экспертные системы, интеллектуальные информационные системы.

Создание в России конкурентоспособной, устойчивой, структурно сбалансированной промышленности, способной к эффективному саморазвитию и интеграции в мировую технологическую среду, позволит эффективно решать задачи обеспечения экономического развития и обороноспособности страны. Взаимосвязь объема высокотехнологичного сектора и научно-технического потенциала страны определяет важнейшие критерии экономического роста и хорошо прослеживается на примере предприятий оборонного комплекса. Важным элементом промышленной политики в отраслях с существенным государственным участием (авиация, судостроение, электроника и т. п.) было создание интегрированных структур под государственным контролем с целью концентрации мер господдержки на приоритетных проектах и направлениях [7, 16].[3] Наукоемкие отрасли должны стать инновационным ядром развития российской промышленности. Успех в высокотехнологических предприятиях измеряется рыночной долей, уникальностью технологий, ценностным отношением потребителей к предлагаемой рынку продукции предприятий. Важным фактором, влияющим на характер рынка научно-технической продукции, остается такая форма организации НИОКР, которая обеспечивает интеграцию науки, образования, производства и бизнеса [2, 3, 9]. С учетом возрастания роли, а также неуклонного увеличения доходности интеллектуальной собственности управление интеллектуальными ресурсами инновационного процесса и, прежде всего, патентными активами расценивается как один из важнейших компонентов инфраструктуры инновационного предпринимательства. На базе крупнейших высокотехнологичных предприятий требуется постоянное внедрение новейших российских разработок. Использование баз

[2] Индустрия 4.0: создание цифрового предприятия: всемирный обзор реализации концепции «Индустрия 4.0» за 2016 г. URL: http//www.pwc.ru; Россия 4.0: четвертая промышленная революция как стимул глобальной конкурентоспособности. URL: http://3d-conf.ru/pdf-2017/hiller.pdf

[3] Кластерная политика: концентрация потенциала для достижения глобальной конкурентоспособности / под ред. И.М. Бортника, Л.М. Гохберга, А.Н. Клепача, П.Б. Рудника, О.В. Фомичева, А.Е. Шадрина. СПб.: Corvus, 2015. 356 с.

знаний при формировании ценовых параметров, накопленный опыт позволят выявить перспективные сегменты рынка, где присутствуют наибольшие возможности для позиционирования новой продукции. Применяют различные методы передачи технологий: на основе международного сотрудничества; на основе лицензионной деятельности; услуги типа инжиниринг; межотраслевой обмен; создание совместных научных центров для исследования сложных проблем [13, 14].

Стадии продвижения новых технологий рассматриваются на первом этапе начиная от появления идеи, и уже на этом этапе выполняют прогнозную оценку спроса на возможную технологию. При положительном результате решается вопрос о финансировании НИОКР. По завершении инновационного проекта и выделения результатов интеллектуальной деятельности проводят оценку РИД и патентную защиту разработки. При реализации патентных стратегий принимают управленческие решения, связанные со стратегическим партнерством, участием в международных консалтинговых центрах.

Важнейшим механизмом реализации новых разработок является совершенствование законодательства в сфере поддержки продвижения инновационной продукции. Успешный вывод нового товара на рынок – ключевой фактор успеха бизнеса в целом. Для успешного продвижения технологий на рынок необходимы, прежде всего, систематический анализ рынка и отбор коммерчески высоко значимых технологий. Этот процесс осуществляется качественно на основе информационных систем (рис. 1). Создание в России в структуре инновационной системы – центров развития, экспертно-консалтингового совета, международной ассоциации создаст положительные условия для коммерциализации разработок. Управление инновационной деятельностью предприятий осуществляется на базе новейших информационных технологий по развитию системы управления знаниями. Это способствует повышению эффективности инновационной деятельности и конкурентных способностей организаций. Информационные системы включают подсистемы управления предприятием; ядром системы является база данных, содержащая информацию о внешней среде, о конкурентах, ситуациях рынка. Информационные технологии позволяют собирать и хранить информацию о потребителях на всех этапах взаимодействия с ними, анализировать полученные данные и на основании их строить наиболее успешные модели отношений.

Информационные системы включают подсистемы управления предприятием, ядром системы является база данных, содержащая информацию о внешней среде, о конкурентах, ситуациях рынка.

Базы знаний конкретной отрасли содержат ценную информацию о ведении бизнеса, о патентах на изобретения, ноу-хау и позволяют сформировать на основе альтернативного выбора ключевую стратегию.

Цифровые технологии включают подсистемы SAP, модули выбора каналов продвижения продукции на привлекательные сегменты рынка, логистические цепочки.

Вопросы управления интеллектуальной собственностью предприятий активизируются на основе формирования патентной политики для обеспечения коммерциализации результатов интеллектуальной деятельности. Патентная политика включает процессы анализа и выбора конкретных действий в стратегическом управлении интеллектуальной собственностью, формирует методы регулирования лицензионной деятельностью и способствует эффективному продвижению РИД на рынок. Патентная аналитика помогает компаниям быстро и обоснованно корректировать технологические приоритеты и обновлять свои стратегии.

Благодаря автоматизации, многократно увеличивается скорость бизнес-процессов, что также сказывается на прибыли компании. Базовая компонента современной организации заключается в работе с данными и использованием информационно-коммуникационных систем в процессе управления. Сетевое взаимодействие, обмен данными и их интерпретация приводят к формированию отношений среди участников, выработке правил поведения, изменению мотивов поведения, трансформации системы ценностей.

Экспертные системы ориентированы на поддержку широкого круга специалистов, общение с которыми происходит с использованием понятной им техники рассуждений и терминологии. Изучение баз знаний способствует получению уникальной информации, выделению ключевой информации, необходимой для принятия управленческих решений.

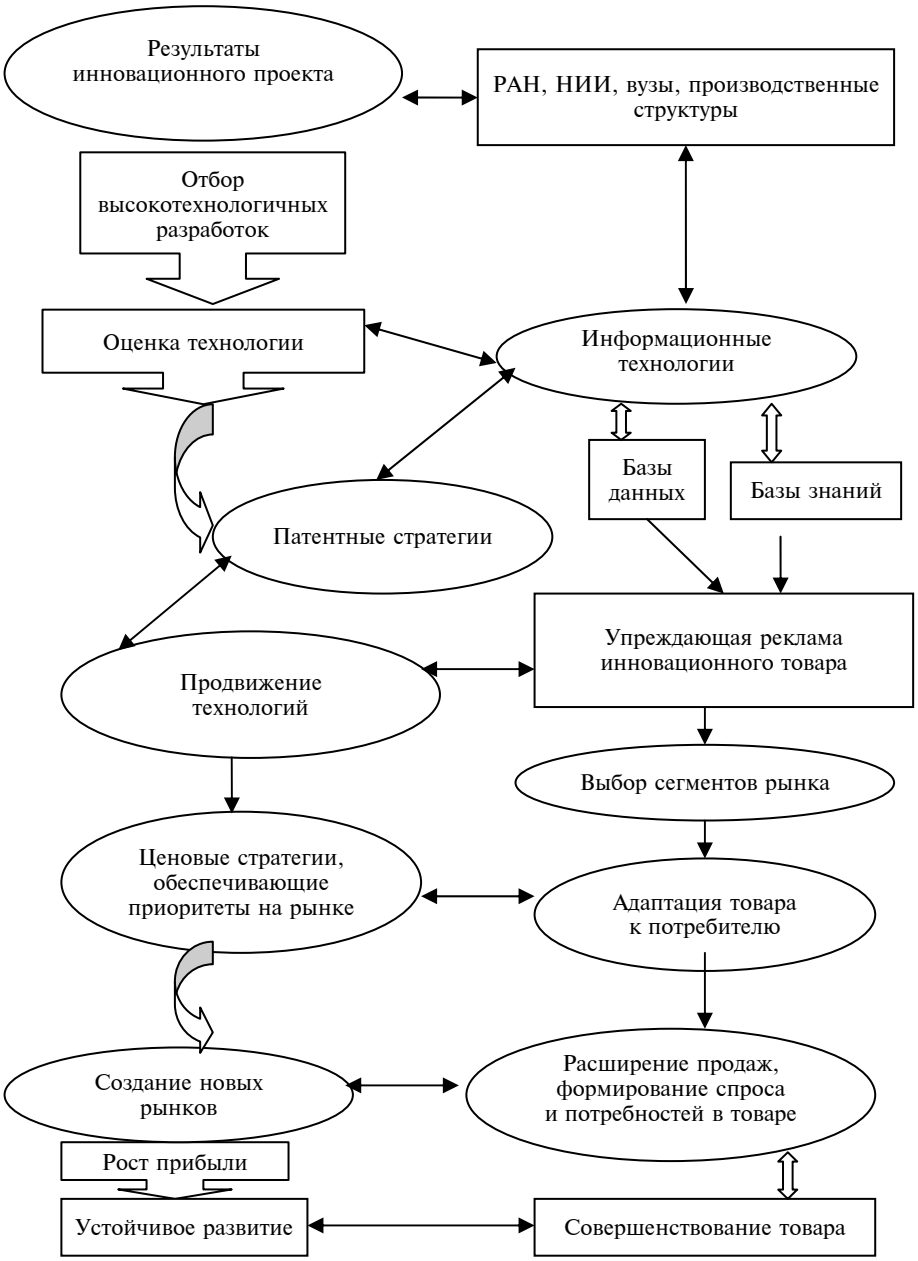


Рис. 1. Этапы реализации инновационного проекта по разработке и продвижению на рынок нового товара

Fig. 1. Stages of implementation of an innovative project to develop and market a new product

Вопросы управления интеллектуальной собственностью предприятий активизируются на основе формирования патентной политики для обеспечения коммерциализации результатов интеллектуальной деятельности [10, 11]. Патентная политика – это система, представляющая собой подсистемы управления и стратегического развития в области управления интеллектуальной собственности, формирующая процессы и методы регулирования патентно-лицензионной деятельности с целью защиты и эффективного продвижения РИД на рынок. Патентная аналитика помогает компаниям быстро и обоснованно корректировать технологические приоритеты и обновлять свои стратегии. С развитием цифровой экономики планируется к 2020 г. на основе открытого программного обеспе-

чения сформировать инфраструктуру для фиксации информации о возникновении, изменении прав на результаты интеллектуальной деятельности. Это позволит сформировать новую систему экспертизы объектов интеллектуальной собственности на предмет новизны, творческого характера, промышленной применимости [5, 12].

На рис. 2 показана система продвижения РИД на основе цифровых технологий.

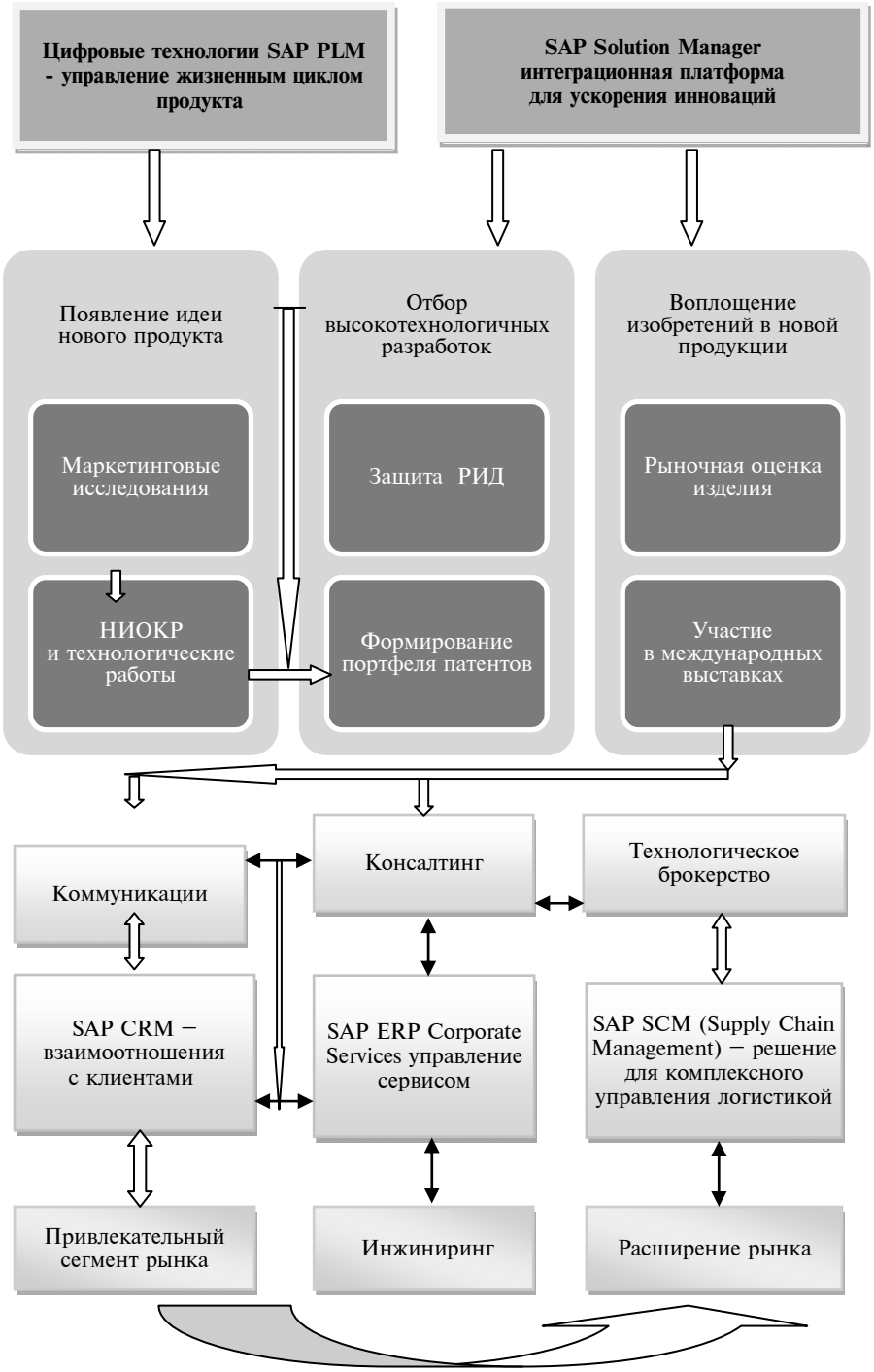


Рис. 2. Система продвижения РИД на основе цифровых технологий

Fig. 2. RIA promotion system based on digital technologies

Трансфер РИД, технологий и знаний направлен на расширение технологического сотрудничества между российскими и европейскими МСП и научными организациями. Центры трансфера технологий обмениваются информационными материалами и формируют базы знаний по своим научным направлениям. Разработанные приборы и технологии передаются по обратной связи в соответствующие предприятия. Получению синергетического эффекта способствуют свойства внутренней среды организации: гибкость, взаимная дополнительность, взаимовыгодность, когерентность, чувствительность к изменениям.

Технологический брокер – это организация, оказывающая услуги в области трансфера технологий, например центр трансфера технологий, центр коммерциализации, инновационный центр. На рис. 2 показана система продвижения РИД на основе цифровых технологий.

Использование технологического брокерства при продвижении технологий позволяет центрам коммерциализации расширить их функциональные возможности, более эффективно использовать их ограниченные людские ресурсы, интегрироваться в европейскую инфраструктуру транснационального трансфера технологий, более эффективно развивать рынок наукоемких технологий. Технологическое брокерство является не только системой хранения информации, но и важным механизмом по передаче технологий и проведения аудита имеющихся технологий в стране и в мире.

Наиболее распространенная форма организационных изменений с помощью информационных технологий – автоматизация бизнес-процессов (Business Process Automation – BPA) [8]. Более серьезный тип изменений – реинжиниринг (перепроектирование) бизнес-процессов (Business Process Reenginee-ring – BPR), в течение которого процессы заново идентифицируются, анализируются, переосмысляются и изменяются с целью оптимизировать производство, радикально уменьшить затраты. Использование информационных технологий помогает реализовать все эти процессы с наибольшей эффективностью. Возможно использование готовых решений в условиях гибкого реинжиниринга, новые инновационные проекты интегрируются с существующими и открыты для дальнейшей разработки приложений [14].

Цифровые технологии SAP PLM, где PLM – компонент корпоративной информационной системы компании SAP (mySAP PLM), включают следующие возможности:

– организацию эффективного сотрудничества с контрагентами (заказчиками и поставщиками) на протяжении всего жизненного цикла изделия;
– управление программами и проектами;
– управление данными по продукту (включая возможность создания и управления электронными каталогами готовой продукции и запасных частей);
– управление качеством;
– управление жизненным циклом оборудования (техобслуживание и ремонт, гарантийное и сервисное обслуживание)

Таким образом, mySAP PLM охватывает весь процесс – от возникновения идеи до ее воплощения и послепродажного обслуживания. Модуль SAP Supply Chain Management (SAP SCM) позволяет совместно работать, планировать, выполнять и координировать сеть логистических цепочек. Оставаясь ориентированным на клиента, эта программа позволяет повысить конкурентоспособность предприятия, обеспечивая доступ к данным и ресурсам партнеров по логистической цепочке и предоставляя возможность интеллектуальной адаптации к меняющимся условиям рынка.

Интеллектуальные информационные системы содержат базы знаний, программные продукты, такие как «Решатель», осуществляют системный анализ ценных знаний, отбор информации о способах ведения успешного бизнеса, автоматизированный процесс формирования управленческих решений из многих альтернатив. Включение в информационные системы специализированных интерфейсов пользователя для взаимодействия с экспертными системами (Expert System – ES), с системами поддержки принятия решения (Decision Support System – DSS), системами поддержки исполнения (Executive Support System – ESS) значительно ускоряют процессы создания и реализации нового продукта. Сложную работу по оценке ситуаций могут выполнять только эксперты; используются

система поддержки приятия решений (СППР), доступ к базам и хранилищам знаний, интерактивное взаимодействие, моделирование и оптимизация ситуации [10].[4]

Сетевые технологии являются полностью открытыми, так как они основаны на стандартизированных и доступных каждому пользователю протоколах и форматах. Множество разработчиков прикладных пакетов осуществляют поддержку технологий в открытой среде. В связи с этим на рынке специализированного программного обеспечения достаточно продуктов, что обеспечивает их доступность и хороший выбор. Цифровая экономика предполагает обмен данными между участниками процессов в режиме онлайн. Ее преимущества, по сравнению с традиционной: упрощает и ускоряет взаимодействие сторон, делая управление экономическими процессами более простым и прозрачным; масштабируется до международных масштабов; легко интегрируется в существующие процессы, протекающие в стране.

Результаты исследования. Итак, рассмотрены вопросы эффективного развития инновационной экономики на основе создания высокотехнологичных товаров и продвижения результатов интеллектуальной деятельности на мировой рынок, а также практика формирования единого цифрового пространства, опыт продвижения инноваций, формирования и функционирования цифровых региональных и отраслевых цифровых инновационных систем и технологических платформ. Разработана система процесса создания РИД на основе цифровых технологий (см. рис. 2).

Цифровые технологии способствуют значительному повышению конкурентоспособности предприятий, поскольку обеспечивается доступ к уникальным разработкам, позволяющим совершенствовать продукцию и гибко реагировать на спрос рынка. Рассмотрены технологические факторы цифровой экономики, способствующие увеличению инноваций и новых технологий, быстрой замене устаревших технологий. Industry 4.0 – это совокупность технологий (PLM, Big Data, Smart Factory, Cyber-physical systems, Internet of Things, Interoperability), позволяющих создать эффективную бизнес-модель предприятия. Высокая эффективность достигается, главным образом, за счет оперативного предоставления актуальной информации, благодаря которой специалисты и руководство быстро принимают управленческие решения на основе информационных систем, автоматизации процессов производства и сопутствующих процессов, интегрированных в единое информационное пространство.

Раскрыты научно-теоретические положения по формированию и управлению системными инновационными процессами, обеспечивающими создание, внедрение и продвижение в потребление новых технологий и продукции. Обоснованы приоритеты экономического развития, ориентированные на выявление и использование интеллектуальных ресурсов; разработаны механизмы формирования высокотехнологичного наукоемкого сектора российской промышленности на базе системных инноваций.

Выводы. Технологические системы и оборудование предприятий промышленности становятся интеллектуальными и объединенными. Предприятия интегрируются в глобальные промышленные сети для объединения сети производственных ресурсов и глобальных приложений. Рыночное проникновение намного легче осуществить, так как своевременно определяются возможные рыночные ниши, которые предприятие может заполнить, создание инновационной продукции становится более направленным, и ресурсы используются более эффективно.

Основными компонентами цифровой экономики являются базовая инфраструктура электронного бизнеса, процессы электронного бизнеса, методы осуществления бизнес-процессов с использованием информационных и коммуникационных технологий. ИКТ быстро становятся жизненно важным стимулом развития мировой экономики, они являются технологической базой для электронного бизнеса (e-business) – новой формы организации бизнеса на предприятии, которая позволяет эффективно продвигать на рынки высокотехнологичные продукты.

[4] Инновационное развитие и защита интеллектуальной собственности в цифровой экономике : матер. патентной дискуссии на ПМ7Ф–2017 г.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

[1] **Бабкин А.В., Буркальцева Д.Д., Костень Д.Г., Воробьев Ю.Н.** Формирование цифровой экономики в России: сущность, особенности, техническая нормализация, проблемы развития // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2017. Т. 10, № 3. С. 9–25. DOI: 10.18721/JE.10301

[2] **Бурдакова Г.И., Бянкин А.С.. Вахрушева В.О.** Развитие технологического предпринимательства в регионе на основе модели «тройной спирали» // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2017. Т. 10, № 6. С. 172–181. DOI: 10.18721/JE.10616

[3] **Жильцова Е.Е.** Научно-методический кластер «лицей – вуз» как путь создания конкурентной образовательной среды // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры : матер. Всерос. науч.-метод. конф. (с междунар. участием). 2013. С. 2955–2959.

[4] **Портер М.Э.** Конкуренция: пер. с англ. М.: Вильямс. 2005. 256 с.

[5] **Дедов С.В., Харченко Е.В.** Методология управления ресурсами инновационной деятельности социально-экономических систем. М.: Креат. экон., 2017. 152 с. DOI: 10.18334/9785912922022

[6] **Леонов А.Н.** Алгоритм управления ресурсами в инновационной организации // Экономика и предпринимательство. 2017. № 12-1 (89-1). С. 1037–1039;

[7] **Budner W.W., Palicki S., Pawlicka K., Анисимов С.Д., Бабкин А.В., Бизина О.А., Бухвальд Е.М., Буянова М.Э. и др.** Кластерная экономика и промышленная политика: теория и инструментарий / под ред. А.В. Бабкина: моногр. СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2015.

[8] **Вилл Л.** Системное администрирование SAP R/3: офиц. руководство – SAP AG. М.: Лори, 1998.

[9] **Катешова М., Квашнин А.** Как продвигать проекты коммерциализации технологий. Проект EuropeAid «Наука и коммерциализация технологий», 2006.

[10] **Кравец Л.** Патентно-информационная поддержка инноваций. М.: Патент, 2013. 222 с.

[11] **Лукша С.А.** Европейские технологические платформы: возможности использования европейского опыта для создания нового инструмента содействия инновационному развитию российской экономики // Инновации. 2010. № 9.

[12] **Симонов Б.П.** Инновационное развитие через рынок интеллектуальной собственности // Инновационное развитие через рынок ИС: сб. док. и матер. Междунар. форума: [электрон. изд.]. М., 2010. 279 с.

[13] **Устинова Л.Н.** Организационно-управленческий инструментарий активизации использования результатов интеллектуальной деятельности в российской промышленности: дис. ... д-ра экон. наук. М., 2011. 270 с.

[14] **Устинова Л.Н.** Технология продвижения результатов интеллектуальной деятельности на рынок : моногр. М.: РГАИС, 2010. 241 с.

[15] **Устинова Л.Н.** Информационные системы, способствующие формированию интеллектуального капитала и продвижению результатов интеллектуальной деятельности // Копирайт. 2018. № 1. С. 13–24.

[16] **Новиков О.А., Бабкин А.В.** Инновационная система предприятия: состояния и перспективы развития // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки. 2008. № 4 (61). С. 208–218.

УСТИНОВА Лилия Николаевна. E-mail: liliia-ustinova@mail.ru

Статья поступила в редакцию 04.07.2018

REFERENCES

[1] **A.V. Babkin, D.D. Burkaltseva, D.G. Vorobey, Yu.N. Kosten,** Formation of digital economy in Russia: essence, features, technical normalization, development problems, St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics, 10 (3) (2017) 9–25. DOI: 10.18721/JE.10301

[2] **G.I. Burdakova, A.S. Byankin, V.O. Vakhrusheva,** The development of technological entrepreneurship in the region on the basis of the triple helix model, St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics, 10 (6) (2017) 172–181. DOI: 10.18721/JE.10616

[3] **E.E. Zhil'cova,** Nauchno-metodicheskij klaster «licej – vuz» kak put' sozdanija konkurentnoj obrazovatel'noj sredy, Universitetskij kompleks kak regional'nyj centr obrazovanija, nauki i kul'tury : mater. Vseros. nauch.-metod. konf. (s mezhdunar. uchastiem). (2013) 2955–2959.

[4] **M.Je. Porter,** Konkurencija: per. s angl. M.: Vil'jams. 2005.

[5] **S.V. Dedov, E.V. Harchenko,** Metodologija upravlenija resursami innovacionnoj dejatel'nosti social'no-jekonomicheskih sistem. M.: Kreat. jekon., 2017. DOI: 10.18334/9785912922022

[6] **A.N. Leonov,** Algoritm upravlenija resursami v innovacionnoj organizacii, Jekonomika i predprinimatel'stvo, 12-1 (89-1) (2017) 1037–1039;

[7] **W.W. Budner, S. Palicki, K. Pawlicka, S.D. Anisimov, A.V. Babkin, O.A. Bizina, E.M. Buhval'd,**

M.Je. Bujanova i dr., Klasternaja jekonomika i promyshlennaja politika: teorija i instrumentarij. Ed. A.V. Babkin: monogr. SPb.: Izd-vo Politehn. un-ta, 2015.

[8] **L. Vill,** Sistemnoe administrirovanie SAP R/3: ofic. rukovodstvo – SAP AG. M.: Lori, 1998.

[9] **M. Kateshova, A. Kvashnin,** Kak prodvigat' proekty kommercializacii tehnologij. Proekt EuropeAid «Nauka i kommercializacija tehnologij», 2006.

[10] **L. Kravec,** Patentno-informacionnaja podderzhka innovacij. M.: Patent, 2013.

[11] **S.A. Luksha,** Evropejskie tehnologicheskie platformy: vozmozhnosti ispol'zovanija evropejskogo opyta dlja sozdanija novogo instrumenta sodejstvija innovacionnomu razvitiju rossijskoj jekonomiki, Innovacii, 9 (2010).

[12] **B.P. Simonov,** Innovacionnoe razvitie cherez rynok intellektual'noj sobstvennosti, Innovacionnoe razvitie cherez rynok IS: sb. dok. i mater. Mezhdunar. foruma: [jelektron. izd.]. M., 2010.

[13] **L.N. Ustinova,** Organizacionno-upravlencheskij instrumentarij aktivizacii ispol'zovanija rezul'tatov intellektual'noj dejatel'nosti v rossijskoj promyshlennosti: dis. ... d-ra jekon. nauk. M., 2011.

[14] **L.N. Ustinova,** Tehnologija prodvizhenija rezul'tatov intellektual'noj dejatel'nosti na rynok : monogr. M.: RGAIS, 2010.

[15] **L.N. Ustinova,** Informacionnye sistemy, sposobstvujushhie formirovaniju intellektual'nogo kapitala i prodvizheniju rezul'tatov intellektual'noj dejatel'nosti, Kopirajt, 1 (2018) 13–24.

[16] **A.O. Novikov, A.B. Babkin,** Innovative system of the enterprise: the condition and development prospects, St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics, 4 (61) (2008) 208–218.

USTINOVA Liliya N. E-mail: liliia-ustinova@mail.ru

© Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2018

DOI: 10.18721/JE.11408
УДК 336.7

АНАЛИЗ ВНЕДРЕНИЯ СОВРЕМЕННЫХ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ФИНАНСОВОЙ СФЕРЕ

А.А. Никонов[1], Е.В. Стельмашонок[2]

[1] Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», г. Москва, Российская Федерация

[2] Санкт-Петербургский государственный экономический университет, Санкт-Петербург, Российская Федерация

Среди основных сфер разработок, в которых работает подавляющее большинство современных финтех-стартапов, выделяют кредитование, привлечение инвестиций, наращивание капитала, страхование, интернет-банкинг, мобильные платежи и мобильные переводы. Обозначается, что ясности в модели взаимодействия этих стартапов с банками пока нет. В 2016 г. 84 % инвестиций финтех-стартапов приходятся на инновационные проекты, которые собираются консолидироваться с банками в будущем. С другой стороны, в 2017 г. 90 % инвестиций (порядка 1 млрд долл.) в Великобритании были направлены на финансирование проектов, конкурирующих с традиционными банками. В качестве основных направлений применения инновационных цифровых технологий в финансовой деятельности выступают платежные системы, кредитование (включая микрокредитование), пиринговые (peer-to-peer – P2P) платформы для кредитования (краудлендинг) и привлечения финансирования (краудфандинг и краудинвестинг), интернет-банкинг, блокчейн, большие данные и машинное обучение. Проанализированы вопросы внедрения современных цифровых технологий в финансовой отрасли; выделены наиболее популярные сферы разработок, ведущихся в финтех-стартапах в настоящее время, и рассмотрены основные направления применения инновационных цифровых технологий в финансовой деятельности. Описаны особенности использования цифровых технологий для удовлетворения различных потребностей клиентов. Показана взаимосвязь роста масштабов использования финансовых технологий с развитием других отраслей информационной экономики, в том числе указано на зависимость роста индустрии электронных платежей и электронной коммерции. Отмечено, что в настоящее время говорить о вытеснении традиционных финансовых институтов финтехом не приходится в силу различия задач, стоящих перед финтех-компаниями и банками, а также по причине разницы в финансовых компетенциях. Наиболее вероятный сценарий развития финансовой отрасли состоит в сосуществовании традиционных финансовых институтов и финтех-компаний. Каждая из этих моделей предоставления финансовых услуг будет занимать свою специфическую нишу. При этом банки будут активно расширять применение финансовых технологий в своей деятельности.

Ключевые слова: цифровизация, финтех, платежные системы, блокчейн, машинное обучение, краудлендинг, краудфандинг

Ссылка при цитировании: Никонов А.А., Стельмашонок Е.В. Анализ внедрения современных цифровых технологий в финансовой сфере // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2018. Т. 11, № 4. С. 111–119. DOI: 10.18721/JE.11408

ANALYSIS OF MODERN DIGITAL TECHNOLOGIES' IMPLEMENTATION IN THE FINANCIAL SPHERE

A.A. Nikonov[1], E.V. Stelmashonok[2]

[1] National Research University Higher School of Economics, Moscow, Russian Federation

[2] Saint Petersburg State University of Economics, St. Petersburg, Russian Federation

Among the main areas of development, in which the vast majority of modern fintech startups operate, allocate loans, attract investments, increase capital, insurance, Internet banking, mobile payments and mobile transfers. It is indicated that there is as yet no clarity in

the model of interaction between these start-ups and banks. In 2016, 84 % of investments in fintech startups fall to innovative projects, which are going to be consolidated with banks in the future. On the other hand, in 2017 90 % of investments (about 1 billion US dollars) in the UK were directed to finance projects competing with traditional banks. As for main directions of innovative digital technologies' implementation, authors include payment systems, credits (including mictrocredits) peer-to-peer crowdlending, crowdinvesting and crowdfunding platforms, Internet banking, blockchain, Big Data and machine learning. Specific feature of implementation of digital technologies for customers' needs satisfaction are described. The paper demonstrates that an interrelation exists between the growth of financial technologies and the development of other branches of electronic economy, for example, between electronic payments and electronic commerce. Authors demonstrated that traditional financial institutions most probably will not be supplanted by fintech companies because of the difference of tasks that banks and fintech companies solve as well as because of the difference in financial competencies. The most probable scenario of development of the financial industry consists in coexistence of traditional financial institutions and fintech companies. Each model of financial services providing will have its specific niche. Banks will increase the use of financial technologies in their business.

Keywords: digitalization, fintech, payment systems, blockchain, machine learning, crowdlending, crowdfunding

Citation: A.A. Nikonov, E.V. Stelmashonok, Analysis of modern digital technologies' implementation in the financial sphere, St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics, 11 (4) (2018) 111–119. DOI: 10.18721/JE.11408

Введение Цифровизация представляет собой общую тенденцию современного экономического развития, охватившую все сферы хозяйственной и социальной жизни [1–6, 16, 17]. В промышленности активно внедряются технологии «Индустрии 4.0» [9, 14, 15], обыденным явлением стал заказ потребителем необходимых ему товаров и услуг по Интернету [4, 5], широкой популярностью пользуется обучение по скайпу. Цифровизация стала причиной глубокой трансформации ряда отраслей благодаря шерингу (долевой экономике), примерами которого могут быть Uber в сфере городских пассажирских перевозок или AirBnB в области гостиничных услуг [16].

Цифровизация не обошла стороной и финансовую сферу [8, 27]. Банки активно применяют инновационные технологии взаимодействия с потребителями, а сами потребители, в свою очередь, формируют спрос на инновационные финансовые (в широком смысле слова) продукты – такие, как краудлендинг, краудфандинг и т. д. [11–14, 19–21, 26]. Появились полностью виртуальные банки (в России хорошим примером является «Тинькофф»). Для описания этих технологий появился новый термин – финтех (финансовые технологии) [2].

Однако как и во всех случаях бурного роста новых отраслей, пока не ясно, как именно трансформируется финансовая отрасль из-за появления этих инновационных технологий. В данном исследовании дается оценка перспектив этой трансформации на основе анализа ключевых направлений внедрения инновационных технологий в финансовую деятельность, в связи с чем можно сделать вывод о несомненной актуальности рассматриваемой проблематики,

Цель исследования заключается в проведении анализа внедрения современных цифровых технологий в финансовой сфере.

Методика исследования.

Fintech: понятие и классификация. Само понятие FinTech (Financial Tehnology) – финтех – возникло относительно недавно. Профессор Патрик Шуффель считает, что финтех – это абсолютно новая финансовая отрасль, деятельностью которой является улучшение финансовой деятельности, в частности, банковской путем применения новых технологий и разработок [24].

К финтеху относят разнообразные проекты, которые так или иначе подразумевают под собой разработку и внедрение инновационных технологий в финансовой сфере (основная направленность таких стартапов заключается в повышении эффективности деятельности банков и финансовой системы в целом). Эти инновации могут носить как

технологический, так и организационный и продуктовый характер, а также быть смешанными. Технологической инновацией можно считать, например, появление криптовалют (самым известной из которых является биткойн); организационные инновации – это модели прямого (peer-to-peer, P2P) взаимодействия провайдеров и потребителей финансовых услуг без посредничества банков; в качестве продуктовой инновации можно назвать ICO (Initial Coin Offering – первоначальная эмиссия крипотовалют или их токенов) – новый инвестиционный продукт. Однако как в P2P-проектах, так и в ICO представлена сильная технологическая составляющая.

Инструменты финтеха могут быть связаны как с непосредственным совершением финансовых операций (например, платежные системы), так и с их обслуживанием (например, робоконсалтинг – автоматизированные консультации потенциальным инвесторам; сюда же можно отнести большой сегмент Big Data и машинного обучения, направленный на сбор и обработку финансовой информации в целях повышения эффективности управления финансовыми ресурсами).

Финтех включает в себя множество направлений. К числу основных относятся:

– криптовалюты;
– финансовые P2P-платформы (в рамках которых выделяется множество специфических финансовых продуктов, ориентированных на разные типы потребителей – краудфандинг, краудинвестинг, краудлендинг и т. д.);
– платежные системы;
– робоконсалтинг и робоинвестирование;
– интернет-банкинг.

Сами эти проекты могут реализовываться как специально созданными для этой цели стартапами, так и традиционными финансовыми институтами.

Относительно модели взаимодействия финтех-компаний с традиционными банками и иными финансовыми посредниками сегодня полной ясности нет. С одной стороны, в 2016 г. 84 % инвестиций финтех-стартапов приходится на инновационные проекты, которые собираются консолидироваться с банками в будущем, что может указывать на заинтересованность финтех-сферы в партнерстве с традиционными финансовыми институтами. С другой стороны, в 2017 г. 90 % инвестиций (порядка 1 млрд долл.) в Великобритании были направлены на финансирование проектов, конкурирующих с традиционными банками [27].

Основные сферы деятельности финтех-компаний

Платежи и переводы. Сегмент платежей занимает первое место среди всех сфер деятельности финтех-компаний и является ключевым направлением инвестиций в финтехе. Это связано с тем, что в данной области не требуется значимых финансовых компетенций, речь идет, по сути, об установлении связи между получателем и отправителем перевода: то, что современные интернет-компании в мире, где большая часть населения обладает смартфонами, могут делать гораздо эффективнее банков.

Крупнейшие финтех-компании отдают приоритет именно системам платежей (пример – система Qiwi в России). Отметим, что маржа в данном сегменте устанавливается на уровне 2–4 %, а значит, для обеспечения высокой прибыльности платежного оператора необходимо добиваться эффекта от масштаба. Лидирующие финтех-компании (PayPal и пр.) ежемесячно проводят для пользователей транзакции на сумму свыше 100 млрд долл. За 2016 г. эта цифра возросла благодаря слиянию с такими гигантами в сфере торговых интернет-площадок, как eBay, AliExpress и Alibaba.

Что касается переводов – это крупнейший в финансовой сфере рынок, ежегодный масштаб которого достигает до 1 трлн долл. в год, именно поэтому финтех-стартапы в этом сегменте так привлекают инвесторов [27]. Традиционные денежные переводы, совершаемые через посредство банков или по почте, стоят достаточно дорого (особенно если перевод совершается за рубеж), а сам перевод может идти довольно долго. Здесь традиционные банки чувствуют наибольшую конкуренцию со стороны финтех-компаний, поскольку последние активно создают и разрабатывают системы переводов с невысокой комиссией и малым промежутком времени между отправкой и получением.

Рынок платежей и переводов интересен не только профильным стартапам, но и уже существующим нефинансовым компаниям,

которые заинтересованы в повышении эффективности своей деятельности за счет предоставления дополнительных (в данном случае – платежных) услуг своим пользователям. Это, прежде всего, социальные сети и иные коммуникационные операторы (например, облачный оператор электронной почты Mail.ru), которые позволяют пользователям совершать денежные переводы друг другу.

Кредитование. Хотя платежи и переводы и являются самым «лакомым» кусочком для финтех-компаний за счет сравнительной простоты предоставления соответствующих услуг и сравнительно низких рисков, эти услуги с финансовой точки зрения можно считать низкотехнологичными (не требующими специфических компетенций), и, играя только на поле переводов, отрасль финтеха никогда бы не смогла составить конкуренцию банкам и иным традиционным финансовым операторам, поскольку они предлагают гораздо более широкий спектр услуг. Банк, в первую очередь, воспринимается не как платежный, а как кредитный (и шире – кредитно-депозитный) институт, который обеспечивает потребителям доступ к финансовым ресурсам на платной основе. Естественным направлением развития финтеха является выход в сферу кредитования.

По этой причине лидером финансовой сферы и института банкинга в целом по всему миру является кредитование – 60 % прибыли банков сегодня приходится на долю данного сегмента, а 50 % всех венчурных финтех-вложений сосредоточены именно на кредитовании.

После кризиса 2008 г. банкам стало менее выгодно выдавать кредиты некоторым лицам или группам клиентов, которые, тем не менее, нуждаются в привлечении внешнего финансирования. Наличие таких «неохваченных» клиентов (на 2016 г. порядка 2 млрд чел. не имеют доступа к банковским услугам) подстегнуло финтех-компании активно развиваться на таких группах, как малые предприятия (банки видят в них слишком много рисков). Например, микрофинансовая финтех-компания Wonga в Англии в 2012 г. показала 100 млн долл. США чистой прибыли – это были высокодоходные кредиты до зарплаты [24].

Однако как легко убедиться, это все же не полноценное банковское кредитование, а высокорисковые (и высокомаржинальные) микрофинансовые займы.

P2P-кредитование. P2P (peer-to-peer – «от равного к равному») представляет собой модель прямого взаимодействия провайдеров и пользователей финансовых услуг без посредничества банка или иного финансового института (который может предоставлять инфраструктуру для проведения платежей, но не участвует в самой сделке). Наиболее широкого распространенными моделями такого P2P-взаимодействия являются P2P-кредитование (краудлендинг) и краудфандинг.

Финтех-компании в области P2P-кредитования предоставляют площадку, где заемщики и кредиторы (в том числе розничные инвесторы) могут открыто сотрудничать. Подобное кредитование интересно и удобно, в первую очередь, малым предприятиям. За счет устранения посредников такие платформы могут предлагать более высокую доходность инвесторам, по сравнению с банковским депозитом, но при этом более низкую ставку для заемщиков, по сравнению с банковским кредитом (хотя последнее условие выполняется далеко не всегда).

На таких платформах потенциальные заемщики, не представляющие интереса для банков (по причине высоких рисков, низкой суммы необходимого кредита и т. д.), могут получить доступ к заимствованиям. В этих случаях ставка процента по таким кредитам может быть намного выше банковской, однако при условии отсутствия доступа к другим источникам финансирования потенциальные заемщики могут соглашаться и на такие условия.

Проблемы краудлендинга заключаются в следующем:

– тот факт, что заемщиками на краудлендинговых платформах выступают люди и организации, не привлекательные для банков и при этом нередко готовые платить высокий процент по займам, означает, что вероятность невозврата займа очень велика. Таким образом, в отличие от депозита в банке, инвестор, предоставляющий свои средства для P2P-займов, несет гораздо более высокие риски;

– оператор P2P-платформы лишь предоставляет инфраструктуру для взаимодействия

заимодавца и заемщика (а также может помочь им обоим при принятии решения о сотрудничестве, например рейтингуя их обоих), но при этом сам в сделке не участвует и ответственности за последствия этой сделки не несет. Фактически заемщик и заимодавец предоставлены сами себе.

Легко убедиться в том, что оператор кредитной P2P-платформы в строгом смысле слова не является организацией, предоставляющей кредитные услуги, он всего лишь обеспечивает взаимодействие между владельцами и получателями денежных средств и с этой точки зрения он очень близок к операторам платежных систем. Иными словами, деятельность таких операторов носит преимущественно информационный, а не финансовый характер.

В то время как европейская ставка по депозитам немногим превышает 2 % годовых, один из лидеров данного вида кредитования, английская компания FundingCircle, предоставляет инвесторам 7 % чистой доходности в год.

Наиболее крупные сделки, произошедшие на площадке P2P-кредитования с участием британских финтех-компаний за последние несколько лет – 150, 100, 58 млн долл. США, были инвестированы в P2P-платформу Funding Circle, в сервис мобильных денежных переводов World Remit, в сервис международных денежных переводов TransferWise соответственно [22].

Это направление деятельности создает серьезную конкуренцию для банков и для традиционных микрофинансовых организаций за счет большей гибкости и большего удобства для пользователей. Разумеется, пока P2P-кредитование неспособно полностью устранить банки, поскольку P2P-платформам затруднительно предоставлять сложные банковские продукты, такие, например, как ипотечный кредит. Тем не менее, в сфере краткосрочного кредитования эти платформы работают очень эффективно.

Краудфаундинговые платформы. Краудфаундинговые интернет-платформы представляют собой частный случай P2P-взаимодействия. Это один из самых удобных способов для стартапов найти средства не только на открытие своего бизнеса, но и на его дальнейшее развитие [20]. Подобные площадки, как Indiegogo или Kickstarter (их российскими аналогами являются Planeta и Boomstarter), расширяют круг людей, заинтересованных в реализации новой коммерческой или социальной идеи, а также дают возможность к инвестированию в предзаказы проектов.

Эти организации также работают по модели P2P, однако предметом сделки являются не займы, а инвестиции.

Важность краудфандинговых платформ нельзя недооценивать. Они позволяют привлекать финансирование для таких проектов, традиционные инструменты привлечения денежных средств для которых не работают. Это, чаще всего, некие нишевые проекты, по параметрам своей деятельности не интересные ни для банков (отсутствие залога, неясные риски), ни для венчурных инвесторов (низкая инновационная составляющая).

Интернет-банкинг. В отличие от приведенных выше примеров, где реализация финтех-проектов осуществляется профильными компаниями, интернет-банкинг представляет собой освоение инновационных информационных технологий традиционными финансовыми институтами – банками. При помощи интернет-банкинга банки переводят свое взаимодействие с потребителями в цифровой формат. Это снижает издержки банков (поскольку устраняет необходимость в инвестициях в широкую филиальную сеть) и увеличивает доступность банковских услуг для потребителей (так как эти услуги могут оказываться круглосуточно в дистанционном режиме).

Это показывает, что, несмотря на традиционное противопоставление гибких и инновационно ориентированных финтех-компаний и громоздких банков с устаревшими технологиями, на самом деле банки достаточно эффективно внедряют в своей деятельности новые инструменты финтеха, однако пока по преимуществу те, которые позволяют повысить эффективность предоставления традиционных финансовых услуг.

Блокчейн. Технология блокчейн исключила возможные риски, связанные с проникновением в транзакцию третьей стороны – исключила мошенничество. При ее использовании данные о каждой транзакции моментально записываются в отдельный блок, цепь таких блоков – история транзакций, по которой

моментально можно отследить ход их проведения [10], а сама эта история хранится не на центральном сервере, а в распределенном реестре. Именно поэтому безопасность трансакций на основе блокчейн очень высока: все последующие блоки хранят информацию о предыдущих, и в случае взлома системы изменения вносятся в более поздние блоки, которые хранятся на множестве компьютеров.

Использование технологии блокчейн в банковской деятельности позволяет получить следующие преимущества [3, 10, 23]:

– оптимизацию деятельности банков;

– снижение издержек;

– рост уровня информационной безопасности. Все операции и транзакции при использовании технологии блокчейн зашифрованы уникальном способом. Без прямого доступа к аккаунту сторонние силы не могут расшифровать данные или «взломать» систему;

– увеличение скорости обработки банковских операций. Транзакции, обновление состояния счетов клиентов банков и пр. при использовании технологии происходят мгновенно, что также увеличивает скорость оборота капитала в целом;

– прозрачность операций. Технология позволяет отслеживать транзакции в реальном времени;

– аппроксимация управления. Благодаря вышеперечисленным достоинствам, в особенности прозрачности сделок, технология позволяет оперативно разрешить все недопонимания среди клиентов.

Яркий пример внедрения технологии блокчейн в банковской деятельности – Немецкий интернет-банк Fidor, который в 2014 г. предложил своим клиентам моментальные обмены валют. Отметим, что технология была разработана RippleLabs – финтех-компанией. В России примером использования блокчейна в финансовой сфере может быть Альфа-Банк, который, в партнерстве с ООО «Сбербанк-факторинг», реализовал на основе блокчейна платформу для факторинга [10].

Big Data и машинное обучение. В банковской системе хранятся экзобайты данных, которые ранее зачастую попросту удалялись, стирались и не вносили вклада в обеспечение эффективности банков. Алгоритмы машинного обучения позволяют оперативно анализировать не только такие данные, но и поступающие ежесекундно, и на их основе получать интересующую банки информацию, что повышает как качество обслуживания клиентов, так и уровень эффективности деятельности банков [4, 5, 7].

Внедрение машинного обучения в банковскую сферу помогает банкам оперативно решать ряд важных задач:

– оперативно скоординировать множество направлений и предложить клиенту конкретный продукт. Банк «Уралсиб» в 2016 г. внедрил программу, анализирующую данные о клиентах и на основе его предпочтений предлагающую альтернативу выбора;

– внедрение кросс-продаж, позволяющих общаться с клиентом в режиме реального времени;

– управление остатками на счетах. Банк «Хлынов» в 2016 г. внедрил технологию MicrosoftAzure, которая оптимизировала распределение остатков на счетах банкомата: система дает указания по суммам, на которые необходимо пополнить тот или иной банкомат в зависимости от его местоположения и частоты использования;

– предупреждение мошенничества. В 2017 г. банк HSBC внедрил технологию, предотвращающую «отмывание денег»: программа на основе данных о клиенте, запускает сигнал о каком-либо «нетрадиционном» для этого клиента переводе. Отметим, что такой подход, хотя и снижает риски для банка, однако создает неудобства для клиента, поскольку его операции могут быть в любой момент блокированы по простому подозрению (очевидно, что банк не будет заниматься полноценным расследованием финансовой деятельности своих клиентов, а будет принимать решение о блокировке на основе каких-то определенных маркеров; к сожалению, в этом случае по простому совпадению могут быть заблокированы и легальные операции добросовестных пользователей);

– управление рисками – сбор информации о финансовой деятельности клиента позволяет более адекватно оценить его риски и принимать более обоснованные решения по выбору модели сотрудничества с ним.

Эти программы как самостоятельно разрабатываются и внедряются банками, так и создаются профильными разработчиками

программного обеспечения. Эти программы представляют интерес и для традиционных банков и для финтех-компаний, занимающихся финансовыми операциями (в частности, они полезны для операторов кредитных P2P-платформ, поскольку позволяют повысить качество скоринга).

Результаты исследования. К основным результатам проведенного нами исследования можно отнести:

– определение наиболее популярных сфер разработок, ведущихся в финтех-стартапах;

– проведение анализа основных направлений применения инновационных цифровых технологий в финансовой деятельности, где отражены особенности использования цифровых технологий для удовлетворения различных потребностей клиентов;

– выявление взаимосвязи роста масштабов использования финансовых технологий с развитием других отраслей цифровой экономики;

– установление наиболее вероятного сценария развития финансовой отрасли, состоящего в сосуществовании традиционных финансовых институтов и финтех-компаний.

Выводы. Как показывает проведенный анализ, дальнейшие тенденции эволюции финансовой отрасли пока остаются неясными. Хотя финтех-компании предлагают ряд инноваций, включая и инновационные финансовые продукты, положение традиционных банков остается достаточно устойчивым. Это связано с рядом причин. Прежде всего, финтех-компании пока имеют недостаточные финансовые компетенции и предлагают те продукты, которые связаны с наименьшими рисками, тогда как банки и другие традиционные финансовые институты могут предложить клиентам более широкий ассортимент продуктов. Если банки проигрывают финтеху в гибкости, то финтех уступает банкам по количеству услуг.

Кроме того, несмотря на сложившееся в настоящее время представление о том, что финтех противопоставляет себя традиционной финансовой отрасли [22, 27], на самом деле это не совсем так. Хотя многие финтех-операторы и предлагают клиентам продукты, отсутствовавшие в линейке традиционных финансовых институтов (например, краудфандинг), однако это справедливо не для всех финтех-стартапов. Ряд из них либо рассчитывает на будущую консолидацию с банками, либо непосредственно разрабатывает свой продукт или бизнес-модель под потребности банка. Кроме того, даже те компании, которые предлагают инновационные (отсутствовавшие в линейке традиционных банков) продукты, зачастую не стремятся конкурировать с банками – они направлены на обслуживание тех ниш, которые малопривлекательны для банков. Как отмечено в [22], финтех не взрывает модели деятельности банков, он лишь заполняет пробелы. Наконец, сами банки достаточно активно развивают инновационные технологии в своей деятельности, что подтверждает пример интернет-банкинга.

Это позволяет утверждать, что о полной трансформации финансовой отрасли говорить не приходится [25]. Традиционные банки сохранят свою значение, у финтех-структур также будет своя область деятельности, а наиболее распространенной бизнес-моделью станет, вероятно, интеграция традиционной и финтех-ориентированной моделей деятельности.

Можно сказать, что многие финтех-компании хотя и воспринимаются потребителями как организации, предоставляющие финансовые услуги (платежные системы, P2P-платформы и т. д.), на самом деле выступают скорее в качестве информационных компаний, обеспечивающих прямое взаимодействие между разными группами потребителей. И инвестируют они именно в повышение этого качества взаимодействия, а не в формирование собственных финансовых компетенций.

При этом важной проблемой является законодательное регулирование финтеха. Пока оно проработано слабо, что может создавать нежелательные риски для всех участников финансовой деятельности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

[1] **Бабкин А.В., Буркальцева Д.Д., Костень Д.Г., Воробьев Ю.Н.** Формирование цифровой экономики в России: сущность, особенности, техническая нормализация, проблемы развития // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2017. Т. 10, № 3. С. 9–25. DOI: 10.18721/JE.10301

[2] **Бабкин А.В., Буркальцева Д.Д., Пшеничников В.В., Тюлин А.С.** Криптовалюта и блокчейн-технология в цифровой экономике: генезис развития // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки. 2017. Т. 10, № 5. С. 9–22. DOI: 10.18721/JE.10501

[3] **Барберис Я., Чишти С.** Финтех. Путеводитель по новейшим финансовым технологиям. М.: Альпина Паблишер, 2017. 676 с.

[4] **Корнивская В.О.** Биткоин и блокчейн сквозь призму глубинных условий финансового и социально-экономического развития // Экономическая теория. 2017. № 4. С. 60–75.

[5] **Котляров И.Д.** Формы ведения предпринимательской деятельности в виртуальном пространстве: попытка классификации // Экономическая наука современной России. 2011. № 2. С. 89–100.

[6] **Крутик А.Б., Бабкин А.В.** Анализ эволюционной теории предпринимательских начинаний // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки. 2011. № 6 (137). С. 184–187.

[7] **Котляров И.Д.** Классификация веб-представительств по степени автоматизации обработки информационных потоков // Информационные ресурсы России. 2012. № 5. С. 18–21.

[8] **Котляров И.Д.** Услуга или манипулирование: взаимодействие интернет-магазинов с потребителями // Интернет-маркетинг. 2013. № 6. С. 358–364.

[9] Цифровая трансформация экономики и промышленности: проблемы и перспективы: моногр. СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2017. 807 с. ISBN 978-5-7422-5881-0. DOI 10.18720/IEP/2017.4

[10] **Левенцов В.А., Радаев А.Е., Николаевский Н.Н.** Аспекты концепции «Индустрии 4.0» в части проектирования производственных процессов // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки. 2017. Т. 10, № 1. С. 19–31. DOI: 10.18721/JE.10102

[11] **Нурмухаметов Р.К., Степанов П.Д., Новикова Т.Р.** Технология блокчейн: сущность, виды, использование в российской практике // Деньги и кредит. 2017. № 12. С. 101–103.

[12] **Обухова Е.А.** ICO как современный способ финансирования высокотехнологичных проектов // ЭКО. 2018. № 3. С. 181–192.

[13] Отчет E&Y «Индекс проникновения финансово-технологических услуг в России». E&Y Publications – 2017. URL: http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/EY-fintech-index-russia-rus/$FILE/ EY-fintech-index-russia-rus.pdf (дата обращения: 11.05.2018).

[14] Кластерная экономика и промышленная политика: теория и инструментарий / Budner W.W., Palicki S., Pawlicka K., Анисимов С.Д., Бабкин А.В и др.: моногр. СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2015. 523 с.

[15] **Плещенко В.И.** Закупки в условиях перехода к индустрии 4.0: особенности и перспективы // Логистика сегодня. 2018. № 1. С. 66–72.

[16] **Подгайская А.Э.** Влияние сервиса AirBnB на гостиничный сектор в Санкт-Петербурге // Вестник НГУЭУ. 2017. № 3. С. 329–343.

[17] **Савина Т.Н.** Цифровая экономика как новая парадигма развития: вызовы, возможности и перспективы // Финансы и кредит. 2018. Т. 24, № 3. С. 579–590.

[18] **Устюжанина Е.В., Сигарев А.В., Шеин Р.А.** Цифровая экономика как новая парадигма экономического развития // Экономический анализ: теория и практика. 2017. Т. 16, № 12. С. 2238–2253.

[19] **Филимонова Н.Г., Озерова М.Г., Ермакова И.Н.** Особенности применения краудфандинговой модели финансирования в сельском хозяйстве // Финансы и кредит. 2017. Т. 23, № 42. С. 2523–2537.

[20] **Фияксель Э.А., Солохин А.А., Соколов И.Н.** Краудинвестинг. Обзор исследований и промежуточные результаты развития // Инновации. 2017. № 7. С. 42–54.

[21] **Чугреев В.Л.** Краудфандинг–социальная технология коллективного финансирования: зарубежный опыт использования // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. 2013. №. 4. С. 28.

[22] Banking Beyond Banks and Money. A Guide to Banking Services in the Twenty-First Century. Tasca P., Aste T., Pelizzon L., Perony N. (Eds.). N. Y.: Springer, 2016.

[23] Carol Co. Fintech does not disrupt banks, they just fill in gaps // Computerworld Hong Kong Fourth. 2016.

[24] Handbook of Digital Currency. Bitcoin, Innovation, Financial Instruments and Big Data. Ed. by David Lee Kuo Chuen. L.: Elsevier, Academic Press, 2015.

[25] **Schueffel P.** Taming the Beast: A Scientific Definition of Fintech // Journal of Innovation Management. 2017. Т. 4, №. 4. С. 45.

[26] **Sigova M.V., Khon O.D.** Digital banking in Russia: the mainstream of FinTech // Ученые записки Международного банковского института. 2017. № 2. С. 44–55.

[27] The Pulse of fintech Q4 2017. KPMG Report – 2017. URL: https://assets.kpmg.com/content/dam/kpmg/xx/pdf/2018/02/pulse-of-fintech-q4-2016.pdf (дата обращения: 10.05.2018).

[28] **Vasiljeva T., Lukanova K.** Commercial banks and fintech companies in the digital transformation: challenges for the future // Journal of Business Management. 2016. №. 11.

НИКОНОВ Александр Андреевич. E-mail: 2anikonov@gmail.com
СТЕЛЬМАШОНОК Елена Викторовна. E-mail: lrpg@mail.ru

Статья поступила в редакцию 21.06.2018

REFERENCES

[1] **A.V. Babkin, D.D. Burkaltseva, D.G. Vorobey, Yu.N. Kosten,** Formation of digital economy in Russia: essence, features, technical normalization, development problems, St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics, 10 (3) (2017) 9–25. DOI: 10.18721/JE.10301

[2] **A.V. Babkin, D.D. Burkaltseva, V.V. Pshenichnikov, A.S. Tyulin,** Cryptocurrency and blockchain technology in digital economy: development genesis, St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics, 10 (5) (2017) 9–22. DOI: 10.18721/JE.10501

[3] **Ja. Barberis, S. Chishti,** Finteh. Putevoditel' po novejshim finansovym tehnologijam. M.: Al'pina Pablisher, 2017.

[4] **V.O. Kornivskaja,** Bitkoin i blokchejn skvoz' prizmu glubinnyh uslovij finansovogo i social'no-jekonomicheskogo razvitija, Jekonomicheskaja teorija, 4 (2017) 60–75.

[5] **I.D. Kotljarov,** Formy vedenija predprinimatel'skoj dejatel'nosti v virtual'nom prostranstve: popytka klassifikacii, Jekonomicheskaja nauka sovremennoj Rossii, 2 (2011) 89–100.

[6] **A.B. Krutik, A.V. Babkin,** Analysis of the theory of entrepreneurship, St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics, 9 (137) (2011) 184–187.

[7] **I.D. Kotljarov,** Klassifikacija veb-predstavitel'stv po stepeni avtomatizacii obrabotki informacionnyh potokov, Informacionnye resursy Rossii, 5 (2012) 18–21.

[8] **I.D. Kotljarov,** Usluga ili manipulirovanie: vzaimodejstvie internet-magazinov s potrebiteljami, Internet-marketing, 6 (2013) 358–364.

[9] Cifrovaja transformacija jekonomiki i promyshlennosti: problemy i perspektivy: monogr. SPb.: Izd-vo Politehn. un-ta, 2017. ISBN 978-5-7422-5881-0. DOI 10.18720 / IEP/2017.4

[10] **V.A. Leventsov, A.E. Radaev, N.N. Nikolaevskiy,** The aspects of the «Industry 4.0» concept within production process design, St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics, 10 (1) (2017) 19–31. DOI: 10.18721/JE.10102

[11] **R.K. Nurmuhametov, P.D. Stepanov, T.R. Novikova,** Tehnologija blokchejn: sushhnost', vidy, ispol'zovanie v rossijskoj praktike, Den'gi i kredit, 12 (2017) 101–103.

[12] Obuhova E.A. ICO kak sovremennyj sposob finansirovanija vysokotehnologichnyh proektov, JeKO. 2018. № 3. S. 181–192.

[13] Otchet E&Y «Indeks proniknovenija finansovo-tehnologicheskih uslug v Rossii». E&Y Publications – 2017. URL: http://www.ey.com/Publ ication/vwLU Assets/EY-fintech-index-russia-rus/$FILE/EY-fintech-index-russia-rus.pdf (data obrashhenija: 11.05.2018).

[14] Klasternaja jekonomika i promyshlennaja politika: teorija i instrumentarij. Budner W.W., Palicki S., Pawlicka K., Anisimov S.D., Babkin A.V i dr.: monogr. SPb.: Izd-vo Politehn. un-ta, 2015.

[15] **V.I. Pleshhenko,** Zakupki v uslovijah perehoda k industrii 4.0: osobennosti i perspektivy, Logistika segodnja, 1 (2018) 66–72.

[16] **A.Je. Podgajskaja,** Vlijanie servisa AirBnB na gostinichnyj sektor v Sankt-Peterburge, Vestnik NGUJeU, 3 (2017) 329–343.

[17] **T.N. Savina,** Cifrovaja jekonomika kak novaja paradigma razvitija: vyzovy, vozmozhnosti i perspektivy, Finansy i kredit, 24 (3) (2018) 579–590.

[18] **E.V. Ustjuzhanina, A.V. Sigarev, R.A. Shein,** Cifrovaja jekonomika kak novaja paradigma jekonomicheskogo razvitija, Jekonomicheskij analiz: teorija i praktika, 16 (12) (2017) 2238–2253.

[19] **N.G. Filimonova, M.G. Ozerova, I.N. Ermakova,** Osobennosti primenenija kraudfandingovoj modeli finansirovanija v sel'skom hozjajstve, Finansy i kredit, 23 (42) (2017) 2523–2537.

[20] **Je.A. Fijaksel', A.A. Solohin, I.N. Sokolov,** Kraudinvesting. Obzor issledovanij i promezhutochnye rezul'taty razvitija, Innovacii, 7 (2017) 42–54.

[21] **V.L. Chugreev,** Kraudfanding–social'naja tehnologija kollektivnogo finansirovanija: zarubezhnyj opyt ispol'zovanija, Jekonomicheskie i social'nye peremeny: fakty, tendencii, prognoz, 4 (2013) 28.

[22] Banking Beyond Banks and Money. A Guide to Banking Services in the Twenty-First Century. Tasca P., Aste T., Pelizzon L., Perony N. (Eds.). N. Y.: Springer, 2016.

[23] Carol Co. Fintech does not disrupt banks, they just fill in gaps, Computerworld Hong Kong Fourth. 2016.

[24] Handbook of Digital Currency. Bitcoin, Innovation, Financial Instruments and Big Data. Ed. by David Lee Kuo Chuen. L.: Elsevier, Academic Press, 2015.

[25] **P. Schueffel,** Taming the Beast: A Scientific Definition of Fintech, Journal of Innovation Management, 4 (4) (2017) 45.

[26] **M.V. Sigova, O.D. Khon,** Digital banking in Russia: the mainstream of FinTech, Uchenye zapiski Mezhdunarodnogo bankovskogo institute, 2 (2017) 44–55.

[27] The Pulse of fintech Q4 2017. KPMG Report – 2017. URL: https://assets.kpmg.com/content/dam/kpmg/xx/pdf/2018/02/pulse-of-fintech-q4-2016.pdf (data obrashhenija: 10.05.2018).

[28] **T. Vasiljeva, K. Lukanova,** Sommercial banks and fintech companies in the digital transformation: challenges for the future, Journal of Business Management, 11 (2016).

NIKONOV Aleksandr A. E-mail: 2anikonov@gmail.com
STELMASHONOK Elena V. E-mail: lrpg@mail.ru

© Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2018

DOI: 10.18721/JE.11409
УДК 657

РАЗВИТИЕ ВИДОВ, ОБЪЕКТОВ И МЕТОДОВ БУХГАЛТЕРСКОГО УЧЕТА В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ И ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЩЕСТВА

Т.М. Одинцова, О.В. Рура

Севастопольский государственный университет, г. Севастополь, Российская Федерация

В условиях перехода от индустриального общества к информационному и формирования экономики знаний на базе интенсивного развития цифровых технологий возникают предпосылки для возникновения новой информационной среды неоэкономики с преобладанием неосязаемых факторов создания стоимости, новых бизнес-процессов и социально-гуманистических приоритетов. Такие изменения безусловно затрагивают всю систему информационного обеспечения социально-экономических процессов, в которой традиционно значимую роль играет бухгалтерский учет с его функционалом сбора, обработки и предоставления экономической информации о деятельности хозяйствующих субъектов. Проблемы, связанные со снижением функциональности учета и полезности отчетной информации для ряда стейкхолдеров, предопределили многочисленные исследования, посвященные, на фундаментальном уровне, ревизии положений его теории, концепций и парадигм, анализу роли в формировании информационной среды управления экономическими процессами, а на практическом уровне – поиску конкретных путей актуализации учета и повышения релевантности его информации. В этих условиях особую значимость приобретают вопросы актуализации роли бухгалтерского учета в системе информационного обеспечения управления процессами устойчивого экономического развития, изменения его содержательных, методологических и концептуальных основ под влиянием технологических возможностей цифровизации и требований к информационному контенту. Рассматриваются основные направления модернизации бухгалтерского учета в условиях цифровой экономики и информационного общества. В частности, дается оценка теоретических предпосылок и возможности смены учетной парадигмы, развития концепции учета и ее элементов, рассматриваются вопросы структурирования учетной системы по видам учета, определяются критерии их выделения и тенденции развития. Выделяются ключевые факторы влияния цифровых технологий на методологию и методику бухгалтерского учета, определяются возможности их расширения и модернизации. Также в контексте развития гибридных и нематериальных форм капитала, виртуализации монетарных и немонетарных единиц ценности, расширения нефинансовых целевых характеристик деятельности экономических субъектов определяются основные тренды развития учетных объектов, критерии их признания и метрики.

Ключевые слова: бухгалтерский учет, цифровая экономика, парадигма учета, концепция учета, методология, объекты учета, метрика, информационно-коммуникационные технологии

Ссылка при цитировании: Одинцова Т.М., Рура О.В. Развитие видов, объектов и методов бухгалтерского учета в условиях цифровой экономики и информационного общества // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2018. Т. 11, № 4. С. 120–131. DOI: 10.18721/JE.11409

DEVELOPMENT OF TYPES, OBJECTS AND METHODS OF ACCOUNTING IN THE DIGITAL ECONOMY AND INFORMATION SOCIETY

T.M. Odintsova, O.V. Rura

Sevastopol state University, Sevastopol, Russian Federation

The transition from an industrial society to informational and the forming economy of knowledge based on rapid development of digital technologies lead to a new information environment of the neo-economy emerging, with predominantly intangible factors of value

creation, new business processes and social humanistic priorities. Such changes undoubtedly affect the whole system of information support for socio-economic processes where accounting, with its functions of collecting, processing and providing economic information about the activities of economic entities, traditionally plays a significant role. The problems associated with the decrease in the functionality of accounting and the usefulness of financial reporting information for a circle of stakeholders were considered in numerous investigations dedicated to revising the theoretical foundations of accounting, analyzing the concepts, paradigms and the role in creating the information environment for managing economic processes, and, at the practical level, searching for specific ways of modernizing accounting and increasing the relevance of its information. Therefore, bringing accounting in the information management system for managing sustainable economic development processes up to date with the modern conditions, changing its substantial, methodological and conceptual bases under the influence of technological opportunities for digitalization and requirements for information content acquire special significance. We have considered the main ways of modernizing accounting in the digital economy and the information society. In particular, we have discussed the estimation of theoretical prerequisites and the possibility of changing the accounting paradigm, the development of the concept of accounting and its elements, the issues of structuring the accounting system by types of accounting, the criteria for their separation and development tendencies. We have identified the key factors of the influence of digital technologies on the methodology of accounting, and determined the possibilities for their expansion and modernization. We have also determined the main trends in the development of accounting objects, criteria for their recognition and metrics in the context of development of hybrid and intangible forms of capital, virtualization of monetary and non-monetary units of value, expansion of non-financial target characteristics of economic entities.

Keywords: accounting, digital economy, accounting paradigm, accounting concept, methodology, accounting objects, metrics, information and communication technologies

Citation: T.M. Odintsova, O.V. Rura, Development of types, objects and methods of accounting in the digital economy and information society, St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics, 11 (4) (2018) 120–131. DOI: 10.18721/JE.11409

Введение. Глобальные изменения в роли информации как фактора общественной жизни определили в качестве главного тренда социально-экономического развития переход к информационному обществу и формирование цифровой экономики, которым присущи общегуманитарные приоритеты, дематериализация факторов создания стоимости и трансформация информационной среды поддержки бизнес-моделей и экосистем.

Одним из трендовых направлений в данном контексте является развитие цифровой экономики, концепция которой опубликована в принятом в 2017 г. в Российской Федерации рамочном документе «Программа развития цифровой экономики в России до 2035 года».[1] Она определила основные направления государственной политики по формированию электронной экономики для реализации национальных приоритетов и полноценного участия в глобальной экономической экосистеме.

Такие изменения затрагивают всю систему информационного обеспечения социально-экономических процессов, в которой традиционно значимую роль играет бухгалтерский учет с его функционалом сбора, обработки и предоставления экономической информации о деятельности хозяйствующих субъектов. Соответственно приобретают актуальность вопросы переосмысления роли и места учета в информационной, в том числе цифровой экономике, исследование изменения его содержательных, методологических и концептуальных основ под влиянием технологических возможностей цифровизации и требований к информационному контенту.

Актуальность исследований в данной сфере также обусловлена тем, что в последние десятилетия выявились проблемы, связанные со снижением функциональности учета и полезности отчетной информации для ряда

[1] Об утверждении программы «Цифровая экономика Российской Федерации : Распоряж. Правительства РФ № 1632-р от 28.07.2017 г. URL: http://base.garant.ru/71734878/

стейкхолдеров, что предопределило многочисленные исследования, посвященные, на фундаментальном уровне, ревизии положений его теории, концепций и парадигм, анализу роли в формировании информационной среды управления экономическими процессами, а на практическом уровне – поиску конкретных путей актуализации учета и повышения релевантности его информации.

Методика и задачи исследования. Целесообразность выработки новой концепции, теоретических положений и практических рекомендаций по модернизации бухгалтерского учета определяется рядом факторов: выделением информации и в качестве ключевого фактора создания стоимости, ориентиром на нефинансовые целевые приоритеты, развитием гибридных и нематериальных форм капитала, формированием глобальной цифровой среды, виртуализацией единиц ценности, активов, обязательств и связанных транзакций (рис. 1). Указанные факторы оказывают существенное влияние на учетную методологию, принципы, процедуры, содержательную направленность и характеристики информационного продукта, внутреннее структурирование и выделение видов и кластеров учета, определение и систематизацию учетных объектов, развитие критериев их идентификации и таксономии, метрик и дескрипторов.

Приоритетным представляется построение концептуальной модели бухгалтерского учета, включающей в себя совокупность теоретических построений, определяющих логику, структуру и принципы функционирования системы бухгалтерского учета в условиях цифровой экономики. В частности, целесообразно:

– осуществить позиционирование бухгалтерского учета и его составляющих в информационной среде глобальной экосистемы, оценить его возможности для решения нового уровня социально-экономических задач;

– проанализировать влияние цифровой экономики на парадигму, концепции, объекты, методологию, структурирование и организацию учета;

– определить возможности и направления модернизации учета в условиях капитализации знаний и других нематериальных факторов экономического и общественного роста, цифровизации социально-экономических процессов, развития криптоэкономики и умного общества, виртуализации экономических отношений и объектов стоимости;

Рис. 1. Основные факторы, влияющие на развитие бухгалтерского учета в условиях цифровой экономики

Fig. 1. The main factors affecting the development of accounting in the digital economy

– разработать ряд базовых нормативно-правовых документов, определяющих методологические и методические основы учета и его инфраструктурное обеспечение в условиях цифровой экономики.

Предлагаемое исследование является достаточно масштабным, поэтому в данной статье будет затронута только часть приведенных элементов.

Теоретической основой исследования является методология и общенаучные принципы проведения комплексных исследований, которые включают в себя эмпирические – наблюдение, сравнение, описание, измерение, экспериментирование, теоретическо-познавательные – формализация, аксиоматический метод, выдвижение и проверка гипотез, гипотетико-дедуктивный метод, восхождение от абстрактного к конкретному и общелогические – анализ и синтез, научная абстракция, обобщение, идеализация, индукция и дедукция, аналогия, описательное и аналоговое моделирование, системный подход, структурно-функциональный, вероятностно-статистический, сравнительно-правовой методы.

Результаты исследования. Как уже отмечалось, вопросы развития бухгалтерского учета и обеспечения его соответствия требованиям новой экономики в последнее время являются предметом активного обсуждения ученых и специалистов. При этом большинство ученых признает необходимость преобразований, предполагающих изменения в содержании, качественных характеристиках и форме представления отчетной информации, развитие принципов, методов и концепций, вплоть до смены парадигмы учета [1–3].

Причиной снижения функциональности бухгалтерского учета являются такие его специфические черты, как консервативность, замкнутость в академической и профессиональной среде, ретроспективность информации, специфичность методов и формата продукта, значительное количество ограничений и регламентов, доминирование процесса над результатом и отставание от потребностей пользователей. Соответственно можно отметить, что в условиях цифровой экономики он подвергается определенным рискам, в частности: утраты роли основного поставщика экономической информации, лизиса (растворения) в технологичных и мультифункциональных электронных информационных средах, вымывания либо «демаркации» профессии и потенциального статуса «регистратора» с узким функционалом и низкой релевантностью.

Определенным основанием и информационным поводом для беспокойства являются две тенденции. Первая связана со снижением интереса к информации традиционного финансового учета. Так, эмпирические исследования, проведенные Б. Левом, свидетельствуют о том, что за последние несколько десятилетий значительно слабее стала связь между ценами на акции и показателями, рассчитанными по данным финансовой отчетности (прибыль, рентабельность, денежные потоки). Инвесторы и менеджеры все больше используют для принятия решений данные, альтернативные информации финансового учета, либо модифицированные показатели, такие как экономическая добавленная стоимость (EVA), система сбалансированных показателей (BSC) и др. [4]. Недостаточная удовлетворенность информационным продуктом учета инициирует на уровне теории постоянные попытки выделения новых видов учета (социального, бихевиористского, актуарного и т. п.). Также данную тенденцию подтверждает динамичное развитие нефинансовой отчетности, в частности, за последние 10 лет количество инструментов, определяющих требования к отчетам по устойчивости, возросло в 6,5 раз (в 7 раз – по обязательным, в 5,4 раза – по добровольным отчетам). Во исполнение Директивы Европейской комиссии по раскрытию нефинансовой информации в Европейском союзе с 2017 г. введена обязательная нефинансовая отчетность для компаний численностью от 500 занятых (93 % государств Европейского союза завершили процесс инкорпорирования Директивы в национальные законодательства); в России по состоянию на май 2018 г. в Национальном регистре нефинансовых отчетов зарегистрировано 826 отчетов, в их числе: экологические отчеты – 73, социальные отчеты – 311, отчеты в области устойчивого развития – 277, интегрированные отчеты – 141, отраслевые отчеты – 26. Вторая негативная тенденция, вызывающая беспокойство профессионального и академического сообщества – сомнения в востребованности бухгалтерской профессии в будущем, что подтверждают не только печально известные упоминания учета в списке «вымирающих» профессий (атлас Агентства стратегических инициатив и школы управления «Сколково»;

выступление заместителя министра финансов Т. Нестеренко на Московском финансовом форуме), но и все большая концентрация в профессии специалистов по IT с базовыми знаниями финансовых дисциплин.

Активизация научных поисков в области развития бухгалтерского учета как науки и формы практической деятельности, отвечающей требованиям современной экономической среды, подтверждается значительным количеством разработок, определяемых учеными как парадигмы, теории, концепции и виды учета. К ним можно, в частности, отнести: институциональную теорию учета (Панков В.В., Жук В.Н., Чайковская Л.А., Поленов С.Н.), поведенческий или бихевиористский учет (Девине К.Т., Бирнберг Д., Шиелд М., Рожнова О.В., Каморджанова Н.А.), актуарный учет (Ивашкевич В.Б., Шигаев А.И.), корпоративный сетевой учет и виртуальную бухгалтерию (Крохичева Г.Е.), инжиниринговую теорию учета (Ткач В.И., Шумейко М.В.), ситуационно-матричную модель учета (Кольвах О.И.), многоцелевой и глобальный учет (Голов С.Ф.), идеальный учет (Пушкарь М.С.) и др. [5].

Формирование новой концептуальной модели учета, по мнению авторов, предполагает комплексный подход, который обеспечивается выполнением ряда взаимосвязанных элементов, которые, в частности, представлены на рис. 2.

Вопрос смены учетной парадигмы является дискуссионным. Опираясь на теорию Т. Куна и ряд дальнейших исследований и классификаций парадигм в бухгалтерском учете, определенная часть ученых считает, что назревшие проблемы с обеспечением пользователей необходимой информацией демонстрируют несостоятельность существующей парадигмы и предопределяют необходимость ее смены вследствие назревшей революции. Смена парадигмы, т. е. формирование новой научной теории, имеет место в случае, если отклонения от действующей теории становятся настолько существенными, что сама теория не в состоянии описывать и прогнозировать реальность. Это провоцирует переход в точке бифуркации к новой парадигме, охватывающей законы, теоретические положения, принципы и способы использования этих законов и положений. Так, С.А. Кузнецова указывает, что формирование новой парадигмы бухгалтерского учета как поставщика информации в условиях экономики знаний целесообразно в контексте единства теоретической основы (определяющей необходимость реформирования учета), функциональной основы (устанавливающей требования системы управления к учетной информации) и методологической основы (которая обеспечивает инструментально-методическую базу для удовлетворения этих требований) [6].

Рис. 2. Схема формирования концептуальной модели учета в условиях цифровой экономики

Fig. 2. Scheme of a conceptual accounting model formation in a digital economy

Исследования парадигм учета строятся на разных признаках их классификации. В частности, М.К. Уэллс выделяет семь парадигм – антропологическую, конъюнктурную, событийную, процессуальную, идеализированную, информационную и бихевиористическую [7]. Т.О. Терентьева выделяет пять бухгалтерских парадигм – простая натуральная, камеральная, простая монетарная, двойная статическая и двойная динамическая бухгалтерия [8]. Я.В. Соколов, в числе первых введший понятие «парадигма» в российскую учетную теорию, рассматривает три их вида – простую (униграфическую), камеральную и двойную (диграфическую) бухгалтерию [9]. Е.И. Зуга, посвятившая свою статью анализу учетных парадигм, отмечает, что в их основе выделения лежат методологический подход, базирующийся на ключевом методе учета (униграфическая, камеральная и диграфическая парадигмы), и содержательный подход, предполагающий определение бухгалтерского учета как экономической или как юридической науки (экономическая и юридическая парадигмы). На основе сочетания этих признаков она выделяет шесть парадигм, систематизированных матричным способом. Характеризуя современный этап развития учета, ученый определяет господствующей диграфическую экономическую парадигму [10].

Современная парадигма учета может быть определена как диграфическая (по другим системным признакам – экономическая и динамическая). Принимая за факт, что двойная запись лежит в основе действующей парадигмы и не исчерпала себя, как ее методологическая основа, более обоснованно считать, что пока речь больше идет об исследовательских подходах и методах в рамках существующей диграфической парадигмы. Попытки сформировать тройную, четверную, многомерную бухгалтерию в большей степени связаны с объединением хозяйственного фактора и его определенных характеристик, и системообразующим фактором в них все равно является двойственность, базирующаяся на логике «увеличение – уменьшение» и использовании балансирующей категории собственного капитала. Поэтому говорить о смене парадигмы, основываясь на методологическом подходе, представляется несколько преждевременным. Однако при этом следует отметить, что диграфическая парадигма является системообразующей только для финансового учета (в других видах учета она может даже рассматриваться как сдерживающий фактор развития); кроме того, консерватизм финансового учета (только денежный измеритель, ретроспективность, замкнутость системы) естественным образом инициирует поиск новых знаний и движение к новой парадигме. Такое движение является нормальным в рамках любой действующей парадигмы (нормальной науки), поскольку меняются цели, развивается методология, проводятся научные исследования, выявляющие проблемы, ставящие новые задачи, формирующие новые гипотезы с учетом того, что парадигма как доминирующая концептуальная модель постепенно отстает от реальности и в определенный момент становится несостоятельной, провоцируя революционные изменения. Поэтому очевидно, что в условиях информационного общества и цифровой экономики возникает ряд предпосылок для поисков новой парадигмы. В первую очередь, к ним можно отнести неудовлетворенность практического и научного сообщества существующей парадигмой учета – методологический аппарат и сложившаяся система теоретических знаний которой уже не вполне поддерживают требуемый потребителями функционал, информационный продукт и кроссдисциплинарность. Однако опираясь на понятийный аппарат, приведенный на рис. 3, мы полностью разделяем мнение М.И. Сидоровой, что зачастую определяемые как новые парадигмы идеи ученых в большей степени представляют собой концепции, исследовательские подходы, разработки видов учета [11].

Содержание учетной информации должно меняться таким образом, чтобы обеспечивать пользователей теми показателями и данными, которые представляют для них реальный интерес, релевантны, актуальны и формируют полноценную информационную среду управления социально-экономическими процессами. Учетная информация в условиях неоэкономики, на наш взгляд, должна охватывать прошлые и будущие события, являться не только ретроспективной, но и, отчасти, перспективной, отражать и внутренние процессы, и состояние внешней среды. Важным моментом является расширение содержания учетной информации за счет нефинансовых параметров деятельности компании, охватывающих

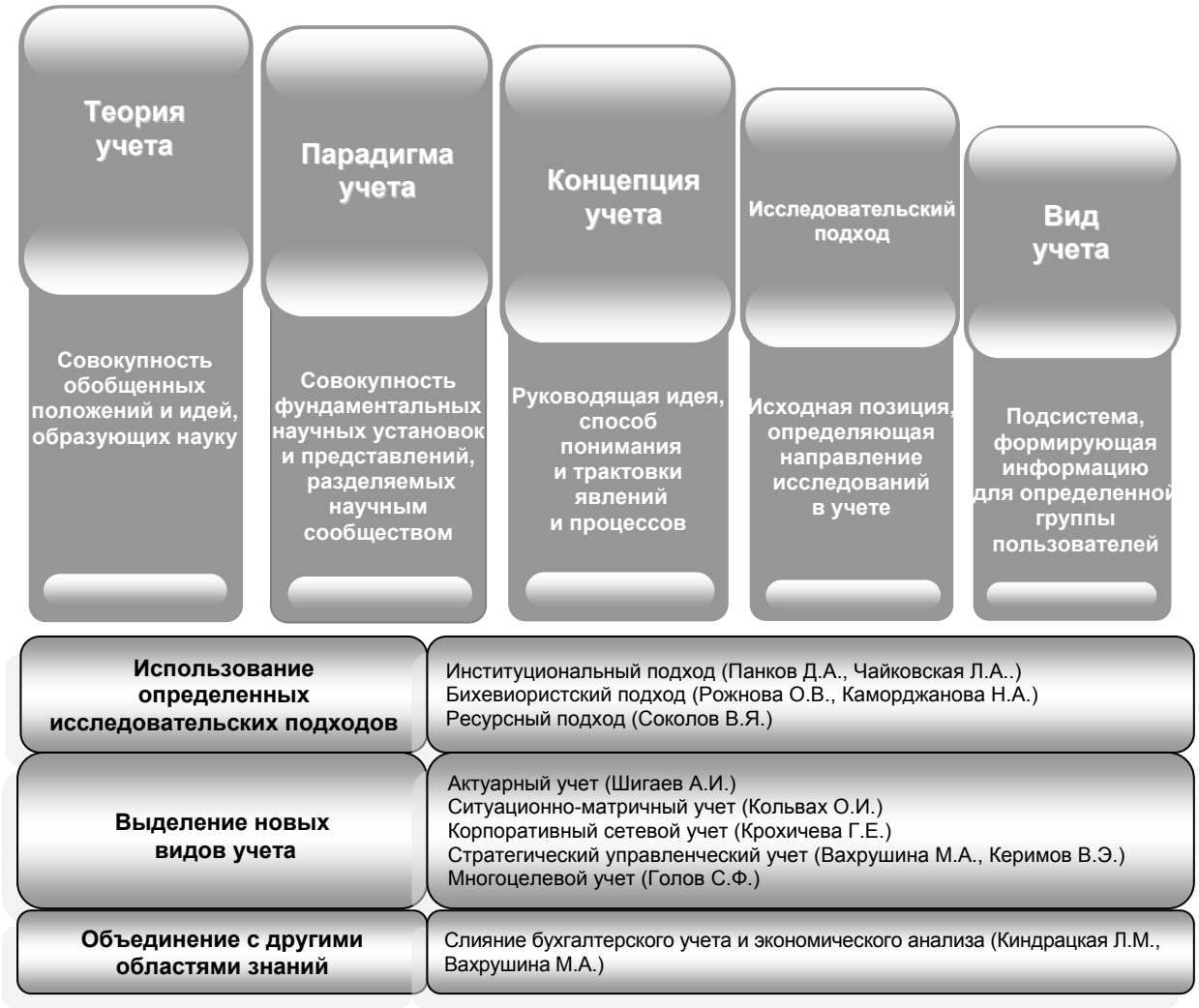


Рис. 3. Понятийный аппарат для определения уровня теоретических изменений в учете и разработки ученых

Fig. 3. Conceptual apparatus for determining the level of theoretical changes in accounting

социальную ответственность, экологическую безопасность бизнеса, организационный, инновационный, человеческий, репутационный капитал, стратегию и качество управления. Формирование отчетной информации при сохранении требований к ее объективности и универсальности в определенной мере опирается на клиент-ориентированный подход, обеспечивая уместность, удобство восприятия и интерпретации отчетных данных.

Даже те возражения, которые зачастую встречает подобный подход, могут быть расценены, как аргумент в пользу потребности в новой парадигме. Например, З.В. Гуцайлюк считает, что нефинансовая информация по определению не может быть отражена в системе учета, поскольку учет фиксирует только события или факты, имеющие стоимостную оценку. Сомнениям подвергается возможность охвата бухгалтерским учетом информации о внешней среде, поскольку она не может фиксироваться средствами первичного учета и наблюдение таких данных не может быть сплошным. Еще одним аргументом против включения в круг объектов учета нефинансовых параметров деятельности, будущих событий и данных о внешней среде функционирования предприятия является невозможность их отражения в системе счетов и двойной записи [12]. Однако приводимые доводы, на наш взгляд, скорее иллюстрируют внутренние методологические проблемы и сдерживающие факторы развития учета, его ограничения в способности обеспечить необходимую информацию.

Вне зависимости от того, насколько этот факт признается теоретиками учета, практически все элементы метода претерпевают изменения в условиях экономики знаний и цифровых технологий. Например, еще десять лет назад М.Ю. Медведев отмечал, что «компьютерная форма учета не располагает к диграфизму, тем более что диграфизм не является природным законом, обязательным ко всеобщему применению». Далее он отмечает, что система двойной записи – «всего лишь субформа бухгалтерского учета, одна из многих, хотя методология современного бухгалтерского учета и зиждется на ней настолько основательно, что представить себе сегодняшний учет, к примеру, без дебета и кредита, практически нельзя» [13].

Сегодняшние цифровые технологии, например, блокчейн, уже трактуются как предпосылка революции в методах учета, например, системы учетной регистрации. «Вместо формирования и локального хранения отдельных транзакционных записей, предприятия смогут записывать их в объединенный регистр, создавая распределенную и взаимосвязанную систему надежной бухгалтерской информации», – отмечается в сообщении Deloitte. «Поскольку все записи распределены и криптографически защищены, их фальсификация или уничтожение становится практически невозможным. Bitcoin Magazine называет это тройной учетной записью» [14]. Представляется, что здесь речь идет не об изменении диграфической записи на униграфическую, тройную, четверную и т. п., а о способе регистрации и хранения базы содержания хозяйственных фактов, которая может развиваться в базу обобщенных данных, финансовых и нефинансовых отчетов и фильтров их достоверности, средство коммуникации и обеспечения функционирования глобальной информационной экономической среды.

Говоря о методах учета в условиях неоэкономики, на наш взгляд, целесообразно отойти от стереотипов их восприятия, как чего-то статичного и незыблемого. При сохранении методологического ядра учета важно развивать и расширять круг используемых методов, обеспечивая тем самым их адекватность существующим и новым задачам учета. Как пишет Н.Г. Чумаченко, «бухгалтерский учет ставит своей задачей описывать, объяснять, предусматривать факты и одновременно направлять наши действия». В этом он опирается на четыре вида моделей: «описательные, объяснительные, прогностические и модели принятия решений» [15].

Примером может служить развитие гораздо более мобильного в методологическом плане управленческого учета, который не только опирается на традиционные учетные методы, но и активно заимствует методы смежных областей управленческой деятельности – планирования, анализа, прогнозирования, моделирования и др. М.А. Вахрушина отмечает, что элементы метода становятся не законодательно определенными процедурными составляющими, а многовариантно используемым инструментом управления, в частности:

– оценка может осуществляться с использованием различных подходов (например, по инвестиционной, рыночной, страховой, балансовой, ликвидационной стоимости) и различных единиц измерения;

– калькулирование может осуществляться с использованием самых разнообразных методик и в управленческом учете позволяет определять разную себестоимость для разных целей;

– возможно применение или не применение счетов и двойной записи;

– факт, периодичность составления и содержание баланса и отчетности определяются принципом экономичности; целесообразно составление прогнозных, сегментарных балансов, итерационные методики его построения.[2]

Формирование информационной среды цифровой экономики оказывает влияние на развитие всех основных элементов метода бухгалтерского учета. Например, С.Ф. Голов предлагает развивать систему счетов, включая в нее счета перспективного учета, контрольные, дифференциальные счета, счета для нефинансовой информации и т. д. [16].

В научной литературе уже достаточно давно отмечается возможность применения систем, альтернативных двойной записи. С. Легенчук выделяет, кроме диграфической и униграфической, системы тройной (Э. Джонса, Ф.В. Езерского, Дж. Лероя, Ю. Идзири, Й. Грига) и четверной записи (Н. Д'Анастасио, Дж. Чербони, И.П. Шмелева, М. Мери) [17]. Существенно меняются и другие элементы метода – как под воздействием прогресса в технологиях обработки данных, так и вследствие существенных изменений объектов учета. Примеры изменений в методах учета приведены на рис. 4.

[2] Вахрушина М.А. Бухгалтерский управленческий учет: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по экономическим специальностям. 4-е изд. М.: Омега-Л, 2006.

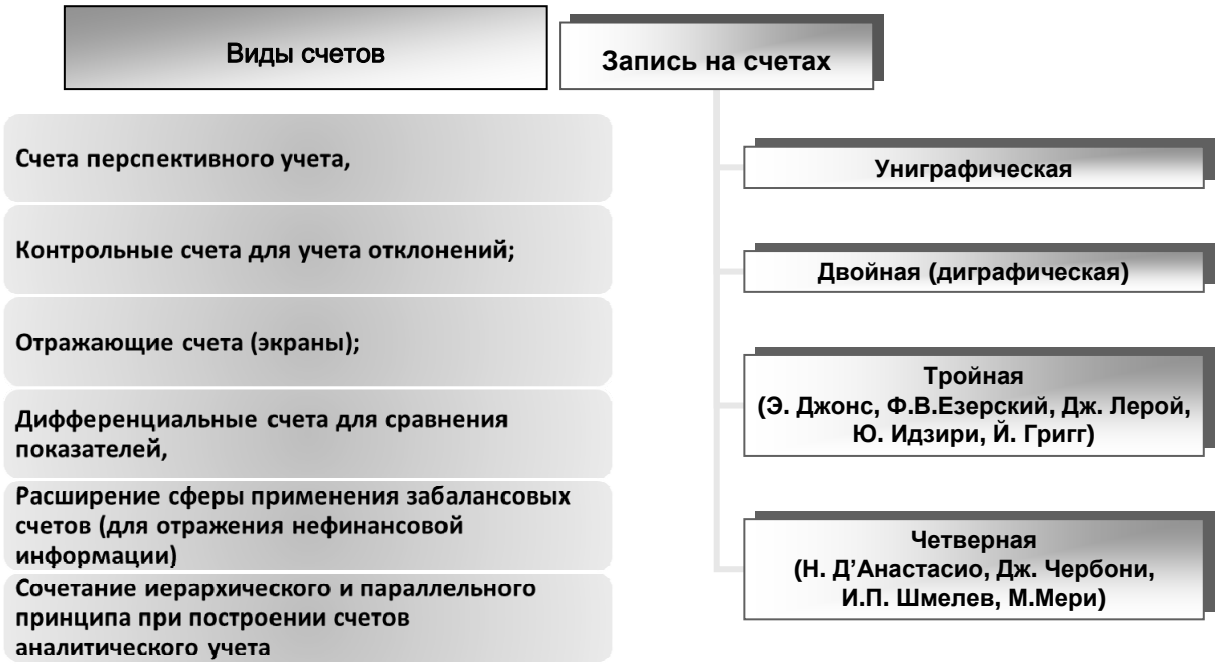


Рис. 4. Примеры развития методов учета в условиях цифровой экономики
Fig. 4. Examples of the accounting methods development in the digital economy

Рис. 5. Новые виды объектов учета в условиях информационной экономики
Fig. 5. New types of accounting objects in the information economy

Соответственно, логичным и целесообразным является многостороннее развитие методологической базы учета, охватывающее элементы как метода учета, так и смежных видов управленческой деятельности, и обеспечивающее адекватность его информационного продукта существующим и новым задачам.

Объекты учета в условиях информационного общества и цифровой экономики также подвергаются существенным изменениям. В первую очередь, это связано с тем, что происходит постепенное расширение для пользователей отчетности круга показателей, характеризующих не только экономическую эффективность, но и экологическую безопасность, социальную ответственность бизнеса, стратегическую направленность, системность и качество корпоративного управления, наличие организационного, инновационного, человеческого, репутационного капитала и других нефинансовых объектов, обеспечивающих базу для создания стоимости. На рис. 5 представлены новые виды нефинансовых объектов учета в условиях информационной экономики.

Кроме того, круг объектов расширяется за счет новых, гибридных и модифицируемых форм активов, обязательств и капитала, таких как:

– всеобщие деньги и криптовалюта;

– цифровые аналоги реальных ценностей и обязательств (токены);

– смарт-активы и смарт-контракты, сделки с которыми осуществляются на основе технологии блокчейн;

– инструменты смешанного и распределенного инвестирования, финансовых сделок;

– виртуальные монетарные и немонетарные активы и права собственности.

Отражение их в учете требует не просто дополнения существующих методик, а формирования новых принципов систематизации и таксономии объектов учета, выявления критериев их признания, метрик, дескрипторов и принципов отражения в системе экономической информации.

Кроме того, важно внутреннее структурирование бухгалтерского учета и выделение новых его видов – тех, которые являются востребованными и объективно существующими. Выраженными тенденциями в данной области являются: сближение существующих видов учета и попытки выделить новые, такие как стратегический, адаптивный, многоцелевой, креативный, интеллектуальный и др.

Сближение внешнего и внутреннего учета позволит представлять в корпоративной отчетности информацию о социальной ответственности и стратегии развития, механизме создания экономической добавленной стоимости в разрезе бизнес-сегментов и факторах ее создания, эффективности системы управления. Определенный интерес вызывают также идеи обособления видов учета, формирующих свои особые информационные системы – такие как стратегический, социальный, актуарный, бихевиористский и др. Вопросы целесообразности их выделения являются дискуссионными, но однозначно заслуживают рассмотрения в контексте назревающих изменений в парадигме и концептуальных основах бухгалтерского учета.

Выводы

1. Предложенная концептуальная модель учета предполагает комплексный подход, который обеспечивается выполнением ряда взаимосвязанных элементов: выявление проблем позиционирования бухгалтерского учета в современной информационной экономике и оценка предпосылок, а также возможности смены учетной парадигмы; модернизация методологии и методики бухгалтерского учета с учетом появления новых объектов учета в условиях цифровизации и социальной ориентации бизнеса; развитие новых видов учета; совершенствование содержания отчетности на основе новых технологий и форматов ее представления; корректировка базовых нормативно-правовых документов и создание необходимой инфраструктуры (кадры, образовательные и информационные платформы).

2. В условиях информационного общества и цифровой экономики возникает ряд предпосылок для формирования новой парадигмы бухгалтерского учета, однако идеи ученых, определяемые в научной литературе как новые парадигмы учета, в большей степени представляют собой лишь концепции, исследовательские подходы, разработки различных видов учета.

3. Определены ключевые факторы влияния цифровых технологий на методологию и методику бухгалтерского учета, возможности их расширения и модернизации. В контексте развития гибридных и нематериальных форм капитала, виртуализации монетарных и немонетарных единиц ценности, расширения нефинансовых целевых характеристик деятельности экономических субъектов определены основные тренды развития учетных объектов, критерии их признания и метрики. Обоснована необходимость расширения содержания учетной информации за счет нефинансовых параметров деятельности компании, включающих социальную ответственность, экологическую безопасность бизнеса, организационный, инновационный, человеческий, репутационный капитал, стратегию и качество управления, что отражает и внутренние процессы и состояние внешней среды.

В условиях цифровой экономики для того, чтобы сохранить свою актуальность и востребованность продвигаемого продукта, бухгалтерский учет должен быть четко позиционирован как элемент системы получения, обработки и передачи экономической информации. В противном случае, он подвергается существенному риску «раствориться» в современных электронных информационных системах, динамично развивающихся и достаточно агрессивно расширяющих сферу своего применения. Для этого надо четко представлять место, роль и функционал бухгал-

терского учета в экосистеме. В этом контексте актуальным являются дальнейшие исследования, в частности, включающие [18]:

– изучение проблем, социально-экономических предпосылок и сдерживающих факторов развития учета как «поставщика информации», использование методов стратегического анализа для оценки его функциональности и релевантности, выявление разрывов между желаемым и реальным положением дел при позиционировании в информационной среде и системе управления;

– оценку необходимости и определение основных направлений модернизации учета, рассмотрение теоретических предпосылок и возможности смены учетной парадигмы;

– анализ факторов эволюции и тенденций развития концепций бухгалтерского учета, выделение наиболее актуальных концепций в условиях информационной экономики;

– выработку новых теоретико-методологических подходов к построению концепции бухгалтерского учета в условиях общества знаний и цифровой экономики, в частности, к содержанию таких ее элементов, как: интересы пользователей учетной информации; цели, виды и качественные параметры корпоративной отчетности и других форм информационного продукта учета; характеристики данных в учетной системе; постулаты, принципы, базовые понятия и категории бухгалтерского учета и их развитие; учетная модель, процедура и технология;

– исследование влияния современных информационных и, в первую очередь, цифровых технологий на методологию и методику бухгалтерского учета, определение изменений в элементах метода, уточнение их типологии, возможностей расширения и модернизации;

– определение и систематизацию круга объектов бухгалтерского учета в условиях криптоэкономики и цифровизации социально-экономических процессов, создания виртуальных единиц стоимости, умных активов и контрактов, капитализации нематериальных факторов экономического и общественного роста, социальной ответственности и экологической безопасности бизнеса; выявление их отличительных черт и важных для стейкхолдеров информационных характеристик, уточнение критериев их признания, метрик и таксономии;

– определение внутренней структуры учетной системы по видам (подсистемам) учета, определение критериев выделения и признания, а также направлений развития видов учета и отчетности в условиях цифровизации;

– определение качественных характеристик, содержательных особенностей и принципов составления отчетности, влияния современных цифровых технологий на порядок и формат ее представления, распределенного хранения и доступа в режиме реального времени, возможностей развития интегрированной корпоративной отчетности с включением в нее социальных и экологических показателей для формирования среды устойчивого развития;

– выработку предложений по модернизации базовых нормативно-правовых документов обязательного и рекомендательного (мягкое законодательство) характера, определяющих методологические и методические основы учета, формирование рекомендаций по изменению плана счетов и бухгалтерской отчетности;

– определение путей реформирования основных инфраструктурных составляющих, обеспечивающих условия для развития бухгалтерского учета: нормативное регулирование, кадры и образовательные программы, автоматизированные платформы генерирования, обмена и использования социально-экономической информации, информационная безопасность.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

[1] **Говдя В.В.** Современные концепции развития бухгалтерского учета: проблемы и перспективы // Научный журнал КУбГАУ. 2014. № 99 (05).

[2] **Ефименков В.И., Воробьева О.А.** Бухгалтерский учет как важнейшая информационная система в условиях глобализации // Экономика региона. 2006. № 2.

[3] **Одинцова Т.М.** Модернизация бухгалтерского учета как фактор формирования информационной среды экономики знаний // Экономика и управление: теория и практика: сб. науч. тр. 2016. Т. 2, № 2.

[4] **Lev B.** New Accounting for the New Economy. New York: Stern School of Business, 2000.

[5] Современное состояние, тенденции и перспективы развития стран СНГ: экономический, социальный и экологический аспекты: кол.: моногр. В 2-х ч. / под науч. ред. К.В. Павлова, И.З. Юсупова. Ч. 1. Сер. «Экономическое славяноведение». Ижевск, 2013.

[6] **Кузнецова С.А.** Теоретические предпосылки формирования парадигмы бухгалтерского учета в экономике знаний: синергетический эффект // Основы экономики, управления и права. 2013. № 6 (12).

[7] **Wells M.C.A.** Revolution in Accounting // The Accounting Review, July 1976.

[8] **Терентьева Т.О.** Современные принципы бухгалтерского учета в свете эволюции учетных парадигм. СПб., 2002.

[9] **Соколов Я.В., Соколов В.Я.** История бухгалтерского учета. М.: Магистр, 2011.

[10] **Зуга Е.И.** Роль научных парадигм в развитии бухгалтерского учета // Вестник Санкт-Петербургского университета. 2010. Сер. 5, вып. 1.

[11] **Сидорова М.И.** К вопросу о парадигмах бухгалтерского учета // Международный бухгалтерский учет. 2013. № 27 (273).

[12] **Гуцайлюк З.** Системы бухгалтерского учета: критический анализ мнений экономистов // Бухгалтерский учет и аудит. 2012. № 4.

[13] **Медведев М.Ю.** Теория бухгалтерского учета. М., 2007.

[14] How Blockchain Technology Will Impact Accounting. URL: https://www.dvphilippines.com/blog/how-blockchain-technology-will-impact-accounting

[15] **Голов С.Ф.** Управлінський облік. Підручник. Кіев: Лібра, 2003.

[16] **Голов С.Ф.** Система глобального бухгалтерского учета // Бухгалтерский учет и аудит. 2010. № 3.

[17] **Легенчук С.Ф.** От парадигм Т.С. Куна – к научно-исследовательским программам И. Лакатоса: отечественные особенности и перспективы применения концепций философии науки в бухгалтерском учете // Аудит и финансовый анализ. 2009. № 6.

[18] Трансформация бухгалтерского учета в условиях цифровой экономики и информационного общества: колл. моногр. Формирование цифровой экономики и промышленности: новые вызовы / под. ред. д-ра экон. наук, проф. А.В. Бабкина. СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2018.

ОДИНЦОВА Татьяна Михайловна. E-mail: odintsova06@mail.ru
РУРА Ольга Викторовна. E-mail: rura.olya@mail.ru

Статья поступила в редакцию 05.07.2018

REFERENCES

[1] **V.V. Govdya,** Sovremennyye kontseptsii razvitiya bukhgalterskogo ucheta: problemy i perspektivy, Nauchnyy zhurnal KUbGAU, 99 (05) (2014).

[2] **V.I. Yefimenkov, O.A. Vorobyeva,** Bukhgalterskiy uchet kak vazhneyshaya informatsionnaya sistema v usloviyakh globalizatsii, Ekonomika regiona, 2 (2006).

[3] **T.M. Odintsova,** Modernizatsiya bukhgalterskogo ucheta kak faktor formirovaniya informatsionnoy̆ sredy ekonomiki znaniĭ, Ekonomika i upravleniye: teoriya i praktika: sbornik nauchnykh trudov, 2 (2) (2016).

[4] **B. Lev,** New Accounting for the New Economy. N. Y.: Stern School of Business, 2000.

[5] Sovremennoye sostoyaniye, tendentsii i perspektivy razvitiya stran SNG: ekonomicheskiy, sotsialnyy i ekologicheskiy aspekty. Kollektivnaya monografiya. V 2-kh chastyakh. Pod nauchnoy redaktsiyey K.V. Pavlova, I.Z. Yusupova. Chast 1. Ser. Ekonomicheskoye slavyanovedeniye. Izhevsk, 2013.

[6] **S.A. Kuznetsova,** Teoreticheskiye predposylki formirovaniya paradigmy bukhgalterskogo ucheta v ekonomike znaniy: sinergeticheskiy effect, Osnovy ekonomiki, upravleniya i prava, 6 (12) (2013).

[7] **M.C.A. Wells,** Revolution in Accounting, The Accounting Review, July 1976.

[8] **T.O. Terentyeva,** Sovremennyye printsipy bukhgalterskogo ucheta v svete evolyutsii uchetnykh paradigm. SPb., 2002.

[9] **Ya.V. Sokolov, V.Ya. Sokolov,** Istoriya bukhgalterskogo ucheta. M.: Magistr, 2011.

[10] **Ye.I. Zuga,** Rol nauchnykh paradigm v razvitii bukhgalterskogo ucheta, Vestnik Sankt-Peterburgskogo universiteta, 5 (1) (2010).

[11] **M.I. Sidorova,** K voprosu o paradigmakh bukhgalterskogo ucheta, Mezhdunarodnyy bukhgalterskiy uchet, 27 (273) (2013).

[12] **Z. Gutsaylyuk,** Sistemy bukhgalterskogo ucheta: kriticheskiy analiz mneniy ekonomistov, Bukhgalterskiy uchet i audit, 4 (2012).

[13] **M.Yu. Medvedev,** Teoriya bukhgalterskogo ucheta. M., 2007.

[14] How Blockchain Technology Will Impact Accounting. URL: https://www.dvphilippines.com/blog/how-blockchain-technology-will-impact-accounting

[15] **S.F. Golov,** Upravlinskiy oblik. Pidruchnik. Kiiv: Libra, 2003.

[16] **S.F. Golov,** Sistema globalnogo bukhgalterskogo ucheta, Bukhgalterskiy uchet i audit, 3 (2010).

[17] **S.F. Legenchuk,** Ot paradigm T.S. Kuna – k nauchno-issledovatelskim programmam I. Lakatosa: otechestvennyye osobennosti i perspektivy primeneniya kontseptsiy filosofii nauki v bukhgalterskom uchete, Audit i finansovyy analiz, 6 (2009).

[18] Transformatsiya bukhgalterskogo ucheta v usloviyakh tsifrovoy ekonomiki i informatsionnogo obshchestva. Kollektivnaya monografiya. Formirovaniye tsifrovoy ekonomiki i promyshlennosti: novyye vyzovy. Ed. d-r ekon. nauk, prof. A.V. Babkin. SPb.: Izd-vo Politekhn. un-ta, 2018.

ODINTSOVA Tatyana M. E-mail: odintsova06@mail.ru
RURA Olga V. E-mail: rura.olya@mail.ru

© Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2018

DOI: 10.18721/JE.11410
УДК 502.175:62/69

УСТОЙЧИВЫЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ РОСТ: АСПЕКТЫ ГАРМОНИЗАЦИИ ПРОМЫШЛЕННОЙ И ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ РОССИИ

Д.В. Мантуров

Министерство промышленности и торговли Российской Федерации, г. Москва

Указом Президента РФ определены приоритетные стратегические цели, достижение которых необходимо для осуществления прорывного научно-технологического и социально-экономического развития страны, увеличения численности населения, повышения уровня жизни граждан, создания комфортных условий для их проживания, а также условий и возможностей для самореализации и раскрытия таланта каждого человека. То есть достижение приоритетных национальных целей предполагает одновременное и согласованное решение как задач ускорения экономического роста и технологического обновления, так и задач повышения ресурсо- и энергоэффективности и сокращения негативного воздействия производства на состояние окружающей среды и здоровье населения. Наилучшие доступные технологии (НДТ) представляют собой новый инструмент экологической промышленной политики России. НДТ должны рассматриваться одновременно с позиции как экологического, так и экономического регулирования. Задача согласования мер промышленной и экологической политики определяется тем, что в условиях, когда производство нуждается в интенсивном технологическом обновлении, экологизация промышленности может и должна стать драйвером и неотъемлемым элементом ее развития. Нормативные требования по внедрению НДТ должны формироваться таким образом, чтобы стимулировать привлечение инвестиций в сферу промышленности и последовательно формировать спрос на российское технологическое, средозащитное и аналитическое оборудование. В условиях существенного дефицита инвестиций в развитие промышленности необходима разработка дополнительных финансовых инструментов поддержки внедрения наилучших доступных технологий и разработки отечественного оборудования, обеспечивающего соответствие предприятий требованиям НДТ. Для оценки результатов перехода к НДТ в ближайшее время предстоит выбрать показатели и индикаторы для проведения сравнительных оценок предприятий, отраслей, регионов, создать научное обоснование подходов к определению инвестиционных затрат и последующих операционных издержек в отраслевом и региональном аспекте. Потребуется обеспечить развитие межведомственной системы оценки внедрения НДТ и формирование сообщества экспертов в области наилучших доступных технологий, осуществляющих такую оценку, разработать эконометрические модели и другие инструменты прогнозирования совершенствования технологического уровня отраслей и социально-экономического развития регионов.

Ключевые слова: наилучшие доступные технологии (НДТ), экологическая промышленная политика, технологическое обновление, экологизация промышленности, устойчивый экономический рост, инструменты финансовой поддержки, импортозамещение, показатели перехода к НДТ

Ссылка при цитировании: Мантуров Д.В. Устойчивый экономический рост: аспекты гармонизации промышленной и экологической политики России // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2018. Т. 11, № 4. С. 132–140. DOI: 10.18721/JE.11410

SUSTAINABLE ECONOMIC GROWTH: ASPECTS OF HARMONIZATION OF INDUSTRIAL AND ENVIRONMENTAL POLICIES OF THE RUSSIAN FEDERATION

D.V. Maznturov

The Ministry of industry and trade of the Russian Federation, Moscow

The priority national goals, which have to be achieved to reach breakthroughs in science and technology and socioeconomic development, increase the country's population, improve the living standards and conditions of our citizens, and create an environment and opportunities for all to fulfil their potential have been established by the Order of the President of the Russian Federation. Thus, to reach the priority national goals, it is necessary to provide for simultaneous and harmonized achievements of objectives dealing with acceleration of economic growth and technological renovation, as well as those falling into the category of enhancing resource and energy efficiency and minimizing negative impacts on the environment and public health caused by the industry. Best Available Techniques (BAT) are the new instrument of the environmental industrial policy of the Russian Federation. BAT have to be considered both from the standpoint of environmental regulation and from the standpoint of the economic regulation. The objective of harmonizing approaches of the industrial and environmental policies is determined by the fact that since industry requires substantial technological renovation, introduction of environmental policies has to become the key driver and the integral element of the industrial development. The normative requirements to implementing BAT should be formed to ensure that new investments are attracted to industry and the demand for the Russian technological, environmental and analytical equipment is gradually formed and strengthened. Under the conditions of the significant deficit of investments aimed at industrial development, it is necessary to guarantee additional tools of financial support instruments for implementing Best Available Techniques as well as for developing the Russian equipment needed to comply with BAT requirements. Special indicators have to be worked out in the near future to assess the results of BAT implementation. These indicators are needed to run comparative studies of technological, environmental, economic and social characteristics of particular installations, sectors, and regions. It is also necessary to develop a scientific rationale for assessing investments and operational costs at the sectoral and regional levels. In addition, an interdepartmental system for evaluating BAT implementation has to be established and a community of chartered experts in the field of Best Available Techniques has to be formed. Econometric models and other instruments to forecast the technological level of industrial sectors and socio-economic aspects of regional development need to be worked out.

Keywords: Best Available Techniques, environmental industrial policy, technological renovation, environmental enhancement of industry, sustainable economic growth, national replacement of imported equipment, financial support instruments, BAT implementation indicators

Citation: D.V. Maznturov, Sustainable economic growth: aspects of harmonization of industrial and environmental policies of the Russian Federation, St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics, 11 (4) (2018) 132–140. DOI: 10.18721/JE.11410

Введение. Указом Президента РФ № 204 от 07.05.2018 г. «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» определены цели, достижение которых необходимо для осуществления прорывного научно-технологического и социально-экономического развития страны, увеличения численности населения, повышения уровня жизни граждан, создания комфортных условий для их проживания, а также условий и возможностей для самореализации и раскрытия таланта каждого человека.

Приоритетные национальные цели предполагают одновременное решение и задач ускорения экономического и технологиче-

ского роста и задач в сфере экологии. Так, в базовых отраслях экономики должен быть создан высокопроизводительный экспортно-ориентированный сектор, развивающийся на основе современных технологий и высококвалифицированных кадров, при этом необходимо обеспечить эффективное обращение с отходами производства и потребления, кардинальное снижение уровня загрязнения атмосферного воздуха в крупных промышленных центрах, повышение качества питьевой воды и экологическое оздоровление водных объектов. Одним из инструментов обеспечения устойчивого экономического роста является гармонизация промышленной и экологической политики в Российской Федерации, разработка чего – несомненно актуальная задача.

Цель исследования состоит в определении аспектов гармонизации промышленной и экологической политики в условиях перехода к наилучшим доступным технологиям и формирования устойчивого развития экономики России.

Методика и результаты исследования. Исследование аспектов гармонизации промышленной и экологической политики требует сочетания методов анализа и синтеза, характерных для экономических исследований в целом. Такое сочетание позволяет реализовать системный, комплексный подход к сложному, находящемуся на стадии формирования объекту – экологической промышленной политике. Ключевые составляющие данного объекта – промышленная политика Российской Федерации, направленная на формирование высокотехнологичной, конкурентоспособной промышленности, обеспечивающей переход экономики государства от экспортно-сырьевого к инновационному типу развития, и экологическая политика, нацеленная на решение социально-экономических задач, обеспечивающих экологически ориентированный рост экономики, – рассматриваются как комплекс взаимосвязанных частей единого целого. Анализ особенностей промышленной и экологической политики позволяет оценить потенциал, предложить подходы к формированию показателей эффективности и наметить основные этапы дорожной карты гармонизации промышленной и экологической политики Российской Федерации.

Для достижения целей гармонизации необходимо решить ряд задач, в том числе: стимулировать внедрение в промышленности современных, а также инновационных решений, направленных на повышение ресурсной и энергетической эффективности и сокращение негативного воздействия на окружающую среду (задача перехода на наилучшие доступные, а затем и инновационные технологии); обеспечить развитие отечественного экологического машиностроения и приборостроения (задача импортозамещения); увеличить долю отходов производства, возвращаемых в хозяйственный оборот (задача перехода к экономике замкнутого цикла).

Устойчивый экономический рост. Комбинация экономических и экологических целей и задач предполагает не просто устойчивый рост ВВП и частных показателей, а развитие, не приводящее к ущербу окружающей среды. Следует подчеркнуть, что в последнее время понятие «устойчивый экономический рост» часто связывают с понятием «устойчивое развитие» (развитие, при котором достигается удовлетворение жизненных потребностей нынешнего поколения людей без снижения таких возможностей для будущих поколений); при этом экологические и социальные аспекты роста рассматриваются в неразрывной связи с экономическими [1, 2]. Частные показатели интенсивности экономического роста, такие как трудо-, фондо- и материалоемкость продукции [3], для учета экологических аспектов необходимы, но не достаточны.

В 2015 г. Генеральная Ассамблея Организации Объединенных Наций приняла резолюцию «Преобразование нашего мира: повестка дня в области устойчивого развития на период до 2030 года» [1, 2]. Одна из глобальных целей, сформулированных в резолюции, предусматривает последовательное снижение зависимости экономического роста от эксплуатации ресурсов и смену устаревшей традиционной модели, функционирующей по принципу «добыть, использовать, выбросить», на принципиально новую устойчивую модель, известную как экономика замкнутого цикла. Для оценки успешности перехода эксперты Организации экономического развития и со-

трудничества [4] и российские исследователи предлагают корректировать оценки роста ВВП с учетом эмиссий загрязняющих веществ, затрат на охрану окружающей среды, доли возвращаемых в хозяйственный оборот отходов, а также эффективности использования природных ресурсов в целом [5–8].

Эти направления нашли отражение в Стратегии экономической безопасности Российской Федерации (утверждена Указом Президента РФ № 208 от 13.05.2017 г. «О Стратегии экономической безопасности Российской Федерации на период до 2030 года»), определяющей в качестве основных задач обеспечения устойчивого экономического роста обеспечение высокой ресурсо- и энергоэффективности производственных процессов и комплексной модернизация производственно-технологической базы отраслей реального сектора экономики с учетом требований промышленной и экологической безопасности. В то же время в промышленной политике учет экологических ограничений пока что является достаточно фрагментарным. Требования, связанные с сохранением окружающей среды, рассматриваются на уровне отдельных проектов, но не документов стратегического планирования в целом.

Для достижения целей в соответствии с Указом Президента РФ № 204 решения широкого спектра логически взаимосвязанных задач необходимо гармонизировать подходы промышленной и экологической политики, а по сути – сформировать экологическую промышленную политику Российской Федерации на стратегическом уровне, исключив противоречия и скоординировав усилия федеральных органов исполнительной власти.

Промышленная и экологическая политики Российской Федерации. В соответствии с Федеральным законом № 488-ФЗ от 31.12.2014 г. «О промышленной политике в Российской Федерации» государственная промышленная политика – это комплекс правовых, экономических, организационных и иных мер, направленных на развитие промышленного потенциала России и обеспечение производства конкурентоспособной промышленной продукции. Основная цель государственной промышленной политики состоит в формировании высокотехнологичной, конкурентоспособной промышленности, обеспечивающей переход экономики государства от экспортно-сырьевого к инновационному типу развития. В число основных принципов формирования промышленной политики входит применение мер стимулирования деятельности в сфере промышленности для достижения показателей и индикаторов, установленных документами стратегического планирования, а также рациональное сочетание форм и методов государственного регулирования и рыночной экономики, мер прямого и косвенного стимулирования деятельности в сфере промышленности. Действенная промышленная политика необходима для достижения целей устойчивого экономического роста.

Под государственной экологической политикой следует понимать систему политических, экономических, юридических и иных мер, предпринимаемых государством с целью управления экологической ситуацией и обеспечения рационального использования природных ресурсов на территории страны.

Стратегической целью государственной политики в области экологического развития является решение социально-экономических задач, обеспечивающих экологически ориентированный рост экономики, сохранение благоприятной окружающей среды, биологического разнообразия и природных ресурсов для удовлетворения потребностей нынешнего и будущих поколений, реализации права каждого человека на благоприятную окружающую среду, укрепления правопорядка в области охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности [9, 10]. В ряду стратегических экологических задач, стоящих перед Российской Федерацией, особое место занимают задачи в сфере экологизации производства и внедрения наилучших доступных технологий, без решения которых не может быть обеспечен экологически ориентированный рост экономики страны [11, 12].

Таким образом, можно сделать вывод, что национальные цели России, цели экономического роста [10] и обеспечения экономической безопасности, цели промышленной политики и политики в области экологического развития согласуются между собой и не противоречат принятым принципам устойчивого развития [1, 2].

Экологическая промышленная политика. На наш взгляд, понятие «экологическая промышленная политика» можно сформулировать следующим образом: это целостная система принципов и правил регулирования в сфере промышленных экологических правоотношений, направленных на достижение баланса экономических, экологических и социальных интересов – конституционных прав граждан.

Экологическая промышленная политика направлена на согласование регуляторных подходов и практик, поддержку развития промышленности и экономического развития в целом, а также на нивелирование возможных отрицательных последствий введения нового законодательства. Следует отметить, что концепция промышленной экологии и необходимости построения государственной системы регулирования в этой сфере предложена отечественными учеными и практиками еще в 70–80-е гг. XX в. Промышленная экология была определена как направление исследований и разработок, посвященных созданию и реализации стратегии развития промышленных систем, обеспечивающих рост производства с одновременным повышением ресурсоэффективности технологических процессов, сокращением негативного воздействия на окружающую среду и созданием замкнутых циклов, объединяющих между собой предприятия различных отраслей [13]. Примечательно, что созданный при подготовке к Году экологии в России Научно-исследовательский институт «Центр экологической промышленной политики» сформирован на базе Всесоюзного проектно-конструкторского и технологического института вторичных ресурсов, головного института СССР, занимавшегося проблемами промышленной экологии.

Идея стимулирования формирования промышленно-экологических систем (в международной терминологии – «промышленного симбиоза») получила второе рождение в XXI в. [14, 15], когда новые технологические разработки создали условия для решения задачи возвращения в хозяйственный оборот вторичных ресурсов, в течение многих лет рассматривавшихся как отходы (не только производства, но и потребления). Характерным примером такого возвращения в оборот является получение редких и редкоземельных металлов из отходов горнорудного производства или химической промышленности [16].

Цели и задачи экологической промышленной политики в Российской Федерации. Цель экологической промышленной политики можно определить как повышение ресурсо- и энергоэффективности и сокращение негативного воздействия производства на состояние окружающей среды и здоровье населения. Соответствующие задачи уже решаются в рамках действующей промышленной политики, и для достижения цели потребуется только их адаптация. Стимулирование внедрения в промышленности современных, а также инновационных решений, направленных на повышение ресурсной и энергетической эффективности и сокращение негативного воздействия на окружающую среду, обеспечивается переходом на наилучшие доступные, а затем и инновационные технологии. Развитие отечественного экологического машиностроения и приборостроения стимулируется в рамках мероприятий по развитию импортозамещения в промышленности. Увеличение доли отходов производства, возвращаемых в хозяйственный оборот, достигается при решении задачи перехода к экономике замкнутого цикла.

Роль наилучших доступных технологий. Наилучшие доступные технологии (НДТ), получившие закрепление в законодательстве в качестве инструмента технологического нормирования в сфере охраны окружающей среды [17], обладают гораздо более широким потенциалом и должны рассматриваться как механизм обеспечения устойчивого экономического роста [19], повышения ресурсной [17, 18] (в том числе энергетической [11]) эффективности производства и перехода к экономике замкнутого цикла [19–21]. Тот факт, что переход к наилучшим доступным технологиям основан на принципе последовательного улучшения, достижения лучших показателей там, где это возможно, путем постепенного вытеснения распространенных технологических и технических решений более современными и эффективными, позволяет рассматривать НДТ и как один из факторов продвижения технологических инноваций. Для оценки результатов применений наилучших доступных технологий необходи-

мо сформировать сообщество высокопрофессиональных, независимых, объективных экспертов в области НДТ, при этом эксперты должны быть определены для каждой отрасли промышленности, в которой осуществляется переход к НДТ [22].

Максимальное использование потенциала наилучших доступных технологий потребует гармонизации законодательства, разработки и принятия новых нормативных правовых актов. Понятие промышленного симбиоза можно и нужно поднять на более высокий уровень: речь должна идти о межведомственном симбиозе – о тесном взаимодействии и распределении ответственности, необходимом для достижения национальных целей в области устойчивого экономического роста, ускорения технологического развития, внедрения инноваций, эффективного обращения с отходами производства и потребления [7, 21]. Приоритетное внимание межведомственного сотрудничества должно быть направлено на создание условий, необходимых для достижения национальных целей:

– вторичные ресурсы должны получить закрепление в законодательстве как фактор устойчивого экономического роста и перехода к экономике замкнутого цикла. Замена вновь добываемых природных ресурсов вторичными должна стать обязательной в тех случаях, когда такие вторичные ресурсы доступны и, более того, накоплены промышленностью [21];

– ресурсоэффективность производства должна стать предметом учета; порядок расчета показателей ресурсной и энергетической эффективности должен быть четко определен [7, 11];

– поддержка разработки и внедрения технологий, технических решений, оборудования, предлагаемых отечественными компаниями и направленных на обеспечение устойчивого экономического роста, должна обрести системный характер [17].

Показатели эффективности экологической промышленной политики. Для оценки действенности экологической промышленной политики, устойчивости роста, повышения ресурсоэффективности производства необходимо разработать, обеспечить сбор и анализ объективных макроэкономических показателей, которые можно отнести к новым количественным показателям экономического роста. Эти показатели предстоит разработать, но предварительно к числу таких показателей, на наш взгляд, целесообразно отнести:

– удельное (на единицу выпускаемой продукции) потребление ресурсов (сырья, материалов, энергии, воды) при производстве основных видов продукции. Динамика этого показателя позволит оценивать снижение зависимости экономического роста от эксплуатации ресурсов в базовых отраслях, в том числе в обрабатывающем секторе;

– долю предприятий, подтвердивших применение наилучших доступных технологий, а также перспективных, инновационных технологий в базовых отраслях, в том числе в обрабатывающем секторе. Этот показатель позволит оценивать динамику перехода к наилучшим доступным технологиям и потенциал постепенного вытеснения получивших повсеместное распространение решений новыми (инновационными);

– число предприятий, использующих вторичные материальные (и энергетические) ресурсы в производстве, осуществляющих замену вновь добываемого сырья вторичными ресурсами, возвращенными в производственный цикл.

Необходимо разработать научно обоснованные подходы к объективной оценке не только затрат, которые будет нести промышленность, но вместе с тем и выгод для общества, обусловленных ускоренным экономическим ростом, снижением негативного воздействия на окружающую среду и здоровье населения, более рациональным использованием природных ресурсов и, тем самым, созданием условий для развития последующих поколений. То есть при создании системы и обоснования численных значений целевых показателей следует учитывать то, что они должны отражать не только экономические и технологические, но и экологические и социальные аспекты устойчивого экономического роста.

До формирования набора показателей эффективности экологической политики говорить о количественных оценках достаточно сложно. Тем не менее, уже сейчас можно определить потенциал воздействия гармонизации усилий в этом направлении, считая их

необходимыми (хотя и не достаточными) для достижения национальных стратегически целей. Гармонизация промышленной (стимулирующей) и экологической (охранительной) политики, формирование межведомственного сотрудничества, создание, согласование и мониторинг реализации экологической промышленной политики будут способствовать достижению национальных целей, необходимых для осуществления прорывного научно-технологического и социально-экономического развития страны, увеличения численности населения, повышения уровня жизни граждан, создания комфортных условий для их проживания. Чтобы этот потенциал был реализован, уже в ближайшие 1–2 года, следует обеспечить взаимную координацию приоритетных проектов в сфере промышленного развития и экологизации производства, предпринять дополнительные усилия к внедрению наилучших доступных технологий, предложить промышленности дополнительные стимулы для устойчивого развития, от поддержки «зеленых облигаций» до заключения особых соглашений и контрактов с пилотными компаниями [23].

Выводы. Итак, проанализировано содержание понятия «устойчивый экономический рост» и представлены цели и основные направления промышленной и экологической политики Российской Федерации.

Обоснована необходимость и целесообразность гармонизации этой политики для достижения приоритетных целей и стратегических задач развития страны.

Показана роль наилучших доступных технологий как инструмента технологического нормирования в сфере охраны окружающей среды и механизма обеспечения устойчивого экономического развития, повышения эффективности хозяйственной деятельности и перехода к экономике бережливого производства.

Предложен перечень показателей для оценки эффективности экологической промышленной политики.

Предметом дальнейших исследований должна стать разработка системы индикаторов экологизации развития промышленности, перехода к наилучшим доступным технологиям и мониторинга дальнейшего развития этих технологий в России с учетом российского и международного опыта, в частности с учетом Целей устойчивого развития ООН на период до 2030 г. Для этого предстоит проанализировать возможности и ограничения российской статистики в отражении процессов перехода к НДТ, предложить новые перспективные индикаторы и инициировать выполнение пилотных региональных и отраслевых проектов в сфере промышленного развития и экологизации производства.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

[1] **Бобылев С.Н., Соловьева С.В.** ООН: смена целей // Мировая экономика и международные отношения. 2016. Т. 60. № 5. С. 30–39.

[2] **Бобылев С.Н., Соловьева С.В.** Цели устойчивого развития для будущего России // Проблемы прогнозирования. 2017. № 3. С. 26–34.

[3] **Сажина М.А., Чибриков Г.Г.** Экономическая теория. М.: Норма, 2007. 672 с.

[4] Greening Productivity Measurement. Environmentally Adjusted Multifactor Productivity // OECD: official site. URL: https://www.OECD.org/environment/indicators-modelling-outlooks/EAMFP%20brochure%20WEB.pdf (дата обращения: 21.05.2018).

[5] **Бобылев С.Н., Фальцман В.К.** Идеи для будущего экономического роста (к 110-летию со дня рождения академика Т.С. Хачатурова) // Вопросы экономики. 2016. № 12. С. 1–8.

[6] Доклад о человеческом развитии в Российской Федерации. Цели устойчивого развития ООН и Россия. Краткая версия / под ред. С.Н. Бобылева, Л.М. Григорьева. М.: Аналит. центр при Правительстве РФ, 2016. 44 с.

[7] **Никитин Г.С., Осьмаков В.С., Скобелев Д.О.** Согласование экологической и промышленной политики, глобальные индикаторы // Компетентность. 2017. № 7/148. С. 20–28.

[8] **Весклич О.А., Шлапак Н.Ю.** Экологически скорректированный ВВП как показатель экономического развития // Проблемы прогнозирования. 2012. № 3. С. 48–54.

[9] **Бобылев С.Н., Соловьева С.В., Ховавко И.Ю.** Государственная экологическая политика: идентифицируя новые экономические и правовые приоритеты // Экологическое право. 2016. № 4. С. 43–49.

[10] **Желбунова Л.И.** Экологическая составляющая экономического развития России // Вестник науки Сибири. Серия «Экономика и менеджмент». 2012. № 4 (5). С. 186–191.

[11] **Гашо Е.Г., Гусева Т.В., Степанова М.В., Щелчков К.А.** Приоритеты эколого-энергетической политики через призму реализации НДТ в промышленности // Компетентность. 2017. № 8 (149). С. 14–21.

[12] **Begak M., Manvelova A., Guseva T., Molchanova Y.** Best Available Techniques and Natural Capital Management // Proc. International Multidisciplinary Scientific GeoConference Surveying Geology and Mining Ecology Management. 2015. Book 5. Vol. 2. P. 609–616.

[13] **Ягодин Г.А., Зайцев В.А.** Химическая технология, промышленная экология и охрана окружающей среды. М.: Знание, 1982. 124 с.

[14] **Зайцев В.А.** Промышленная экология. М.: БИНОМ: Лаборатория знаний, 2012. 382 с.

[15] **Lombardi D.R., Laybourn P.** Redefining Industrial Symbiosis // Journal of Industrial Ecology. 2012. No. 16. P. 28–37.

[16] **Максимова А.М.** Извлечение редких и редкоземельных металлов из техногенных объектов как путь к рациональному освоению недр // Науковедение: [интернет-журнал]. 2016. Т. 8, № 5. С. 1–11. URL: http://naukovedenie.ru/PDF/24EVN516.pdf (дата обращения: 22.05.2018).

[17] Наилучшие доступные технологии. Применение в различных отраслях промышленности / под ред. Д.О. Скобелева. М.: Перо, 2014. 124 с.

[18] **Guseva T., Molchanova Y., Averochkin E., Begak M.** Integrated Pollution Prevention and Control: Current Practices and Prospects for the Development in Russia // Proc. International Multidisciplinary Scientific GeoConference Surveying Geology and Mining Ecology Management. 2014. Book 5. Vol. 2. P. 391–398.

[19] **Никитин Г.С., Осьмаков В.С., Скобелев Д.О.** «Зеленая» экономика. Совершенствование институциональной инфраструктуры // Компетентность. 2017. № 3(144). С. 29–33.

[20] **Дунов Д.Ю.** Экономика замкнутого цикла // Вестник экономики и менеджмента. 2017. № 2(8). С. 36–38.

[21] **Марьев В.А., Смирнова Т.С., Гузь Л.В., Манкулова Ж.А.** Национально-правовой аспект в создании условий для развития промышленного симбиоза как одного из основных элементов экологической промышленной политики в Российской Федерации // Менеджмент в России и за рубежом. 2018. № 3. С. 15–28.

[22] **Гусева Т.В., Скобелев Д.О., Чечеватова О.Ю.** Наилучшие доступные технологии: аспекты менеджмента и оценки соответствия // Менеджмент в России и за рубежом. 2017. № 4. С. 29–38.

[23] **Гутброд М., Храплива Ю. И., Володин С.Н.** «Зеленые облигации» как новый финансовый инструмент и перспективы их внедрения в России // Валютное регулирование. Валютный контроль. 2017. № 9. С. 44–52.

МАНТУРОВ Денис Валентинович. E-mail: manturov@minprom.gov.ru

Статья поступила в редакцию 06.07.2016

REFERENCES

[1] **S.N. Boby`lev, S.V. Solov`eva,** OON: smena celej, Mirovaya e`konomika i mezhdunarodny`e otnosheniya, 60 (5) (2016) 30–39.

[2] **S.N. Boby`lev, S.V. Solov`eva,** Celi ustojchivogo razvitiya dlya budushhego Rossii, Problemy` prognozirovaniya, 3 (2017) 26–34.

[3] **M.A. Sazhina, G.G. Chibrikov,** E`konomicheskaya teoriya. M.: Norma, 2007.

[4] Greening Productivity Measurement. Environmentally Adjusted Multifactor Productivity, OECD: Official site. URL: https://www.OECD.org/environment/indicators-modelling-outlooks/EAMFP%20brochure%20WEB.pdf (accessed May 21, 2018).

[5] **S.N. Boby`lev, V.K. Fal`czman,** Idei dlya budushhego e`konomicheskogo rosta (k 110-letiyu so dnya rozhdeniya akademika T.S. Xachaturova), Voprosy` e`konomiki, 12 (2016) 1–8.

[6] Doklad o chelovecheskom razvitii v Rossijskoj Federacii. Celi ustojchivogo razvitiya OON i Rossiya. Kratkaya versiya. Ed. S.N. Boby`lev, L.M. Grigor`ev. M.: Analiticheskij centr pri Pravitel`stve Rossijskoj Federacii, 2016.

[7] **G.S. Nikitin, V.S. Os`makov, D.O. Skobelev,** Soglasovanie e`kologicheskoj i promy`shlennoj politiki, global`ny`e indikatory`, Kompetentnost`, 7/148 (2017) 20–28.

[8] **O.A. Vesklich, N.Yu. Shlapak,** E`kologicheski skorrektirovanny`j VVP kak pokazatel` e`konomicheskogo razvitiya, Problemy` prognozirovaniya, 3 (2012) 48–54 (SCOPUS).

[9] **S.N. Boby`lev, S.V. Solov`eva, I.Yu. Xovavko,** Gosudarstvennaya e`kologicheskaya politika: identificiruya novy`e e`konomicheskie i pravovy`e prioritety`, E`kologicheskoe pravo, 4 (2016) 43–49.

[10] **L.I. Zhelbunova,** E`kologicheskaya sostavlyayushhaya e`konomicheskogo razvitiya Rossii, Vestnik nauki Sibiri. Seriya «E`konomika i menedzhment», 4 (5) (2012) 186–191.

[11] **Gasho E.G., Guseva T.V., Stepanova M.V., Shhelchkov K.A.** Prioritety` e`kologo-e`nergeticheskoj politiki cherez prizmu realizacii NDT v promy`shlennosti, Kompetentnost`, 8 (149) (2017) 14–21.

[12] **Begak M., Manvelova A., Guseva T., Molchanova Y.** Best Available Techniques and Natural

Capital Management, Proc. International Multidisciplinary Scientific GeoConference Surveying Geology and Mining Ecology Management, 5 (2) (2015) 609–616. (Web of Science).

[13] **G.A. Yagodin, V.A. Zajcev,** Ximicheskaya texnologiya, promy`shlennaya e`kologiya i oxrana okruzhayushhej sredy`. M.: Znanie, 1982.

[14] **V.A. Zajcev,** Promy`shlennaya e`kologiya. M.: BINOM: Laboratoriya znanij, 2012.

[15] **D.R. Lombardi, P. Laybourn,** Redefining Industrial Symbiosis, Journal of Industrial Ecology, 16 (2012) 28–37. (Web of Science)

[16] **A.M. Maksimova,** Izvlechenie redkix i redkozemel`ny`x metallov iz texnogenny`x ob``ektov kak put` k racional`nomu osvoeniyu nedr, Naukovedenie: internet-zhurnal, 8 (5) (2016) 1–11. URL: http://naukovedenie.ru/PDF/24EVN516.pdf (accessed May 22, 2018).

[17] Nailuchshie dostupny`e texnologii. Primenenie v razlichny`x otraslyax promy`shlennosti. Ed. D.O. Skobelev. M.: Izdatel`stvo «Pero», 2014.

[18] **Guseva T., Molchanova Y., Averochkin E., Begak M.** Integrated Pollution Prevention and Control: Current Practices and Prospects for the Development in Russia, Proc. International Multidisciplinary Scientific GeoConference Surveying Geology and Mining Ecology Management, 5 (5) (2014) 391–398. (Web of Science).

[19] **G.S. Nikitin, V.S. Os`makov, D.O. Skobelev,** «Zelyonaya» e`konomika. Sovershenstvovanie institucional`noj infrastruktury`, Kompetentnost`, 3 (144) (2017) 29–33.

[20] **D.Yu. Dunov,** E`konomika zamknutogo cikla, Vestnik e`konomiki i menedzhmenta, 2 (8) (2017) 36–38.

[21] **V.A. Mar`ev, T.S. Smirnova, L.V. Guz`, Zh.A. Mankulova,** Nacional`no-pravovoj aspekt v sozdanii uslovij dlya razvitiya promy`shlennogo simbioza kak odnogo iz osnovny`x e`lementov e`kologicheskoj promy`shlennoj politiki v Rossijskoj Federacii, Menedzhment v Rossii i za rubezhom, 3 (2018) 15–28.

[22] **T.V. Guseva, D.O. Skobelev, O.Yu. Chechevatova,** Nailuchshie dostupny`e texnologii: aspekty` menedzhmenta i ocenki sootvetstviya, Menedzhment v Rossii i za rubezhom, 4 (2017) 29–38.

[23] **M. Gutbrod, Yu. I. Xrapliva, S.N. Volodin,** «Zeleny`e obligacii» kak novy`j finansovy`j instrument i perspektivy` ix vnedreniya v Rossii, Valyutnoe regulirovanie. Valyutny`j kontrol`, 9 (2017) 44–52.

MANTUROV Denis V. E-mail: manturov@minprom.gov.ru

© Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2018

DOI: 10.18721/JE.11411
УДК 519.23:621.2

КОЛЛАБОРАЦИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ И ТВОРЧЕСКИХ КЛАСТЕРОВ В ЭКОНОМИКЕ: СУЩНОСТЬ, ФОРМЫ, ОСОБЕННОСТИ

А.В. Бабкин[1], Е.А. Байков[2]

[1] Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, Санкт-Петербург, Российская Федерация

[2] Санкт-Петербургский государственный институт кино и телевидения, Санкт-Петербург, Российская Федерация

В условиях современного экономического развития наблюдается общая закономерность, заключающаяся в интеграции экономических субъектов на основе объединения или коллаборации производственных, научно-исследовательских, инжиниринговых, образовательных и прочих агентов. Одним из таких объединений в экономике является кластер. Показано, что категория «кластер» прочно закрепилась в современной научной и практической деятельности России. Однако из-за отсутствия четкой научно-правовой проработки сущности и признаков кластеров наблюдается отсутствие единообразия в их нормативном сопровождении. Отмечено, что являясь комплексным и емким понятием, «кластер» различными учеными-исследователями определяется как: географически близкие группы предприятий, специализирующиеся на производстве схожих изделий или оказании услуг; географически близкая группа взаимосвязанных отраслей промышленности; сети предприятий и организаций и связанные учреждения в пределах географических границ; группы предприятий, использующих одинаковые технологии производства и связанные с другими группами фирм на основе технологии. Особую актуальность этой проблеме придает тот факт, что бюджетами различных уровней выделяется значительное финансирование на создание и развитие кластеров. Следовательно, необходимость формирования большей определенности в понимании известной категории продиктована не только теоретическими интересами, но и практической деятельностью, а также целью обеспечить возможность эффективного расходования бюджетных средств. Отмечено, что кластеры способствуют усилению взаимосвязанности и взаимодополняемости отраслей посредством распространения технологий, навыков, информации и маркетинга и, как следствие, ускорению внедрения и развития инноваций. В связи с чем можно считать, что развитие кластеров – это один из важнейших источников долгосрочного экономического роста отрасли, региона, страны. Представлена классификация кластеров, а также отдельно выделена классификация промышленных кластеров по признаку внедрения и использования инноваций. Представлены особенности творческих кластеров, виды и формы колаборации промышленных и творческих кластеров. Показано, что существует объективная необходимость в коллаборации промышленных и творческих кластеров, которая обеспечивает за счет взаимовыгодного сотрудничества существенное повышение эффективности их функционирования, рост финансово-экономических показателей и имиджевых составляющих.

Ключевые слова: кластер, промышленный кластер, творческий кластер, классификация, кластерная экономика, коллаборация, инновационная деятельность

Ссылка при цитировании: Бабкин А.В., Байков Е.А. Коллаборация промышленных и творческих кластеров в экономике: сущность, формы, особенности // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2018. Т. 11, № 4. С. 141–164. DOI: 10.18721/JE.11411

COLLABORATION OF INDUSTRIAL AND CREATIVE CLUSTERS IN ECONOMY: ESSENCE, FORMS, FEATURES

A.V. Babkin[1], E.A. Baykov[2]

[1] Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, St. Petersburg, Russian Federation

[2] St.Petersburg State Institute of Film and Television, St. Petersburg, Russian Federation

In the conditions of modern economic development the general regularity consisting in integration of economic subjects on the basis of association or collaboration of production, research, engineering, educational and other agents is observed. One of such associations in economy is the cluster. In article it is shown that the category «cluster» was strongly enshrined in modern scientific and practical activities of Russia. However due to the lack of accurate scientific and legal study of essence and signs of clusters lack of uniformity in their standard maintenance is observed. It is noted that being complex and capacious concept, «cluster» is defined by various scientists-researchers as: geographically close groups of companies specializing on production of similar products or rendering services; geographically close group of the interconnected industries; networks of the enterprises and organizations and the related institutions within geographical boundaries; groups of companies, using identical production technologies and connected with other groups of firms on the basis of technology. Special relevance to this problem is given by that fact that budgets of various levels allocate considerable financing for creation and development of clusters. Therefore, need of formation of bigger definiteness for understanding of known category is dictated not only theoretical interests, but also practical activities, and also the purpose to provide possibility of an effective expenditure of budgetary funds. It is noted that clusters promote strengthening of coherence and complementarity of branches by means of distribution of technologies, skills, information and marketing, and, as a result, – to acceleration of introduction and development of innovations. In this connection it is possible to consider that development of clusters is one of the most important sources of long-term economic growth of branch, the region, country. Classification of clusters is presented, and also classification of industrial clusters on the basis of introduction and use of innovations is separately allocated. Features of creative clusters, types and forms of collaboration of industrial and creative clusters are presented. It is shown that there is an objective need for collaboration of industrial and creative clusters which provides due to mutually beneficial cooperation essential increase of efficiency of their functioning, growth of financial and economic indicators and image components.

Keywords: cluster, industrial cluster, creative cluster, classification, cluster economy, collaboration, innovative activity

Citation: A.V. Babkin, E.A. Baykov, Collaboration of industrial and creative clusters in economy: essence, forms, features, St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics, 11 (4) (2018) 141–164. DOI: 10.18721/JE.11411

Введение. Кластер, как объект экономической агломерации взаимосвязанных предприятий на некоторой территории, известен со времен ремесленного производства. При этом зарождением кластерного подхода (1830–1890 гг.) экономическая наука обязана А. Маршаллу, который сам называл их «локализованными отраслями» (localized industry) [1]. В последующем (1890–1950 гг.) в литературе получило распространение название «промышленные районы» (industrial districts). Наиболее популярный в настоящее время термин «кластер» появился намного позже. Считается, что понятие «кластер» введено в теорию экономических отношений М. Портером [2, 10], который применил термин «кластер» для анализа структуры и эффективности хозяйственных связей в отраслях и организациях. Анализируя конкурентоспособность компании, он акцентировал внимание на ее экономическом окружении. В настоящее время кластер рассматривают как

обособленную экономическую систему [11–16], интегрированную структуру [17, 22, 23], которые оказывают существенное влияние на развитие как государственной промышленной политики [18–21], так и региональной экономики [24–27], а также экономики в целом [15, 22, 23 и др.].

В современных научных исследованиях предлагаются различные понятийные подходы и типологии кластеров. Однако при всем многообразии понятийных подходов и классификационных типологий к наиболее распространенным видам кластеров в экономике чаще всего относят промышленные, инновационные, инновационно-инвестиционные и туристско-рекреационные [14–16]. Вместе с тем, несмотря на общепризнанную в зарубежной научной литературе значимость роли для экономики креативных индустрий и творческих кластеров [14], в отечественных исследованиях их не включают в кластерную классификацию. А труды, посвященные рассмотрению вопросов коллаборации или сотрудничества, взаимодействия промышленных и творческих кластеров, практически отсутствуют [28]. Это обусловливает необходимость проведения специальных научных исследований по данной проблематике в целях определения понятийного аппарата, обоснования особенностей, уровней и форм взаимодействия, выработки основных направлений и практических предложений по организации коллаборации в интересах повышения эффективности развития как промышленных, так и творческих кластеров. Данный вывод отражает актуальность проведенного исследования.

Цель исследования заключается в определении мести и роли кластеров в современной экономической теории и практической деятельности, представлении классификации кластеров, а также анализе форм, видов и особенностей коллаборации промышленных и креативных кластеров.

Методика исследования. Методика проводимого исследования заключается в проведении анализа зарубежного и отечественного опыта создания и развития кластеров, их классификации, выделении специфических особенностей и возможностей промышленных и творческих кластеров, формировании понятийного аппарата коллаборации и обосновании ее актуальности для избранных объектов, определении уровней и форм коллаборации, наиболее результативных цифровых и маркетинговых технологий, в разработке на этой основе практических рекомендаций по повышению эффективности развития как промышленных, так и творческих кластеров.

Результаты исследования.

Становление и развитие кластерной концепции развития экономики. Теоретическая база кластерной концепции заложена в начале XIX в. в трудах по экономике агломерации Ф. Фон Тюнена и его последователей – В. Лаунхардта и А. Вебера, изучавших предприятие и его географическое расположение в экономическом пространстве относительно источников сырья и рынков сбыта, а также факторы, влияющие на него [Von Thunen, 1826; Launchardt, 1882; Weber, 1909] (табл. 1) [1–9, 29 и др.].

Тем не менее, многие исследователи [Bathelt, 1998; Ketels, 2003; Krugman, 1991; Scott & Storper, 1992; Audretsch, 1998] считают, что именно А. Маршалл в своем труде «Принципы экономической теории» [A. Marshall, 1890] первым эмпирически доказал, что производительность фирм и результаты их деятельности напрямую зависят от их размещения и географической близости экономических агентов.

В качестве ключевых причин создания кластера можно выделить повышение глобальной конкуренции, региональный или отраслевой спрос, факторные условия, внутриотраслевую конкуренцию, формирование компаний, которые в результате своей деятельности становятся в последующем «якорными» и вокруг которых «разрастается» кластер, и др.

Кластеры способствуют усилению взаимосвязанности и взаимодополняемости отраслей посредством распространения технологий, навыков, информации и маркетинга и, как следствие, ускорению внедрения и развития инноваций. В связи с чем можно считать, что развитие кластеров – это один из важнейших источников долгосрочного экономического роста региона, страны. На рис. 1 в обобщенном виде представлен кластерный подход развития экономики.

Таблица 1

Характеристики кластерных теорий на основе [1–9, 29–37 и др.]

Characteristics of cluster theories on the basis of [1–9, 29–37, etc.]

Теории кластерного подхода	Авторы	Характерные черты кластера
Агломерационная теория	Маршалл, Гувер, Охлин	Географическая близость фирм и влияние триады внешних экономик (external scale economies): доступности труда в поддерживающих и вспомогательных отраслях, специализации различных фирм на разных стадиях производственного процесса, учета транспортных издержек
Новая экономическая география «Новые промышленные районы»	Кругман, Саксенинан	Географическая близость фирм, влияние триады внешних экономик, влияние информационных и знаниевых внешних эффектов (information and knowledge spillovers), учет транзакционных издержек
Промышленный комплекс	Гувер, Айзард	Взаимодействие фирм внутри одной отрасли типа «покупатель–продавец», «поставщик–потребитель»
Промышленный кластер	Гордон, МакКан	Взаимодействие фирм внутри нескольких взаимосвязанных отраслей как в рамках процесса производства товаров и услуг, так и потоков знаний
Теория конкурентоспособности М. Портера	М. Портер	Влияние на успешность кластера взаимосвязей между факторами внутри региона «бриллианта конкурентоспособности»: стратегия, структура, конкуренция; условия спроса; факторные условия; смежные отрасли; роль государства
Неоконкурентоспособность М. Портера	М. Энрайт, Солвел, Ван Грунсвен, Ван Эдерааат, Клэнси	Учет теории жизненного цикла кластера, влияния глобализации и глобальных рынков, транснациональных компаний, роли зарубежных инвесторов, специализированных кооперационных и конкурентных взаимосвязей
Теория инновационной системы	Фримен, Лундвалл, Эдквист, Кук, Морган	Влияние окружающей инновационной инфраструктуры (центров генерации знаний, трансферта и коммерциализации инноваций)
Теория сети	Фезер, Свиими, Перуччи, Хариссон	Гибкость организационной структуры кластера, особая роль социального капитала (доверие, солидарность) и институтов, обеспечивающих устойчивые взаимосвязи между фирмами, процессов взаимного и постоянного обучения
Теория инновационных кластеров	Фельдман Одретч, Карлсон, Джонсон	Ориентация на создание инновационного продукта посредством взаимодействия между участниками кластера (конкурирующими фирмами), внешними источниками знаний на основе формальных и неформальных процессов кооперации

Развитие кластеров нашей эпохи (начиная с 1970-х гг.) обязано, главным образом, процессам дезинтеграции вертикально-интегрированных компаний и структур [17, 22], основной причиной которых стало кардинальное повышение сложности продукции, прежде всего, в машиностроении. Многократно увеличились количество и ассортимент промежуточных изделий и компонентов, используемых в сборке конечных продуктов. В этих условиях сосредоточение всех производственных площадок под крышей одной вертикально-интегрированной структуры перестало быть реалистическим выбором. Альтернатива – сотрудничество независимых производителей на взаимовыгодной основе, т. е. кластер. Как основоположник кластерного подхода М. Портер дает следующее определение кластеру: «группа географически соседствующих взаимосвязанных компаний и связанных с их деятельностью организаций, действующих в определенной сфере, характеризующихся общностью деятельности и взаимодополняющих друг друга» [2, 10].

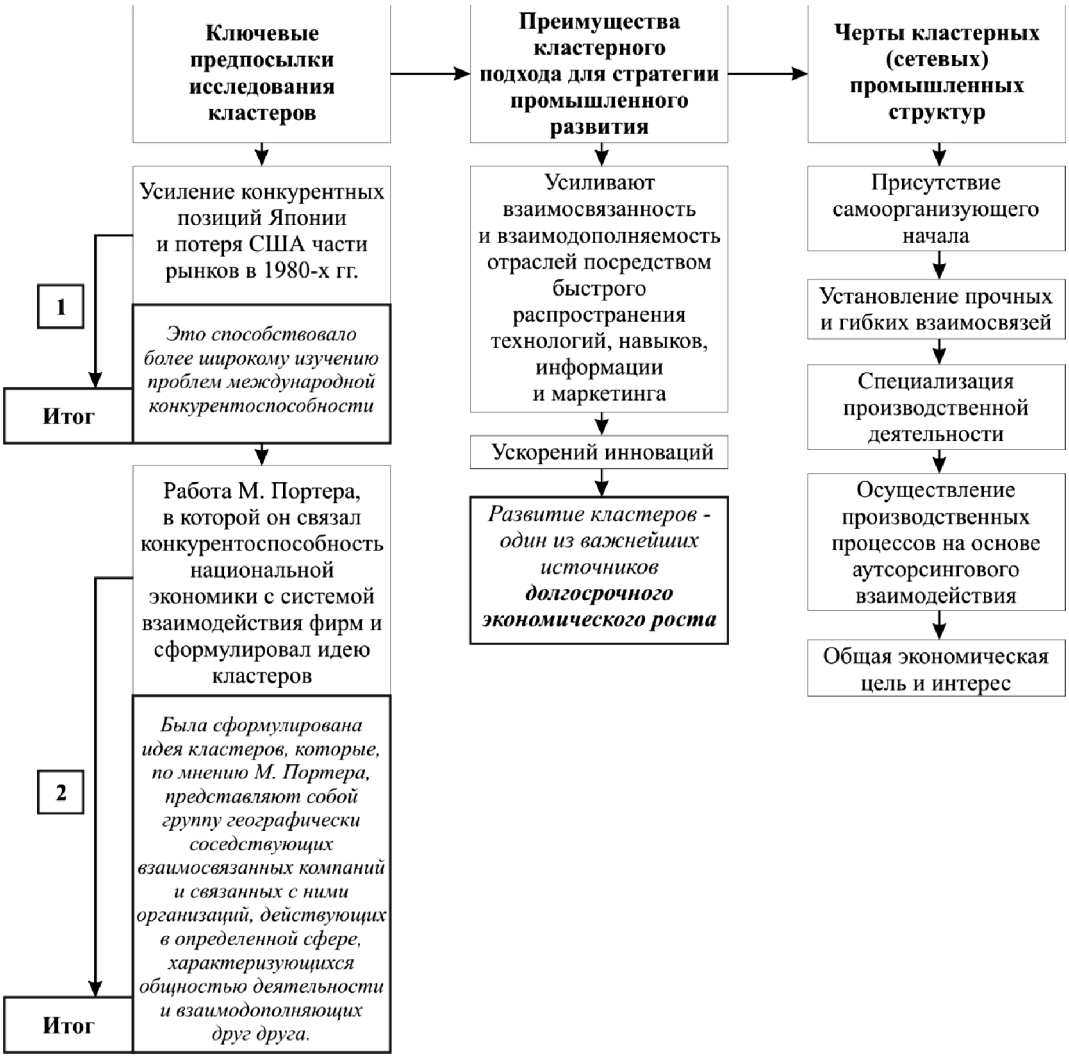


Рис. 1. Кластерный подход в условиях промышленного развития

И с т о ч н и к . Составлено авторами по данным [38, 39, 40].

Fig. 1. Cluster approach in the conditions of industrial development

Приведенное определение в полной мере отражает сущность кластера как экономико-географической единицы. При этом внимание акцентируется на том, что, как правило, кластер – это не нечто обособленное, а часть единой системы. Здесь, в свою очередь следует предположить, что в рамках системы между кластерами есть некая взаимосвязь, взаимообусловленность, определяющая их успешное функционирование.

Попытки внедрения кластерного подхода были предприняты еще в СССР, в рамках теории территориально-производственных комплексов (ТПК), однако они не дали ожидаемого результата ввиду того, что базовые принципы кластерной политики в корне противоречили плановой экономике.

Позднее, после реформ 1990-х гг., российские экономисты вновь вернулись к попытке внедрения кластерного подхода как одного из принципов построения рыночной экономики России, столкнувшись при этом с проблемой недостаточной теоретической разработанности рассматриваемой темы.

Это и понятно, ведь даже в странах с развитой экономикой, где кластеры начали создавать еще в 1980-х гг., свыше 60 % инновационных кластеров были запущены только после 1999 г., но к середине «нулевых» годов в мире насчитывалось уже около 1500 кла-

стеров [21, 29, 41]. А в рамках исследования Greenbook 2.0 в 2012 г. [29] было идентифицировано уже 2580 кластеров по всему миру. В настоящее время ведущие экономики мира наполовину кластеризованы, а более 100 стран и регионов располагают тем или иным вариантом кластерной политики [41, 42].

В 2008 г. европейские страны приняли меморандум о кластерной политике, в котором объявили о намерении вывести свои кластеры в мировые технологические лидеры. В том же 2008 г. Правительство России в рамках концепции долгосрочного социально-экономического развития страны приняло решение о создании сети территориально-производственных и инновационно-высокотехнологических кластеров.

Понятие и сущность кластера. Являясь комплексным и емким понятием, кластер различными учеными-исследователями определяется как (табл. 2):

– географически близкие группы предприятий, специализирующиеся на производстве схожих изделий или оказании услуг (Маршалл, Артур, Sorenson и Audia);

– географически близкая группа взаимосвязанных отраслей промышленности (Портер);

– сети предприятий и организаций (Becattini) и связанные учреждения в пределах географических границ (Saxenian);

– группы предприятий, использующих одинаковые технологии производства и связанные с другими группами фирм на основе технологии (Tushman и Rosenkopf, Wade).

Таблица 2

Разнообразие определений кластера на основе [11–28, 38–41 и др.]

The variety of cluster definitions based on [11–28, 38–41, etc.]

Автор	Год	Источник	Определение
Porter	1990	The competitive advantage of nations [2]	Промышленный кластер – ряд отраслей, связанных через связи покупатель–поставщик, или поставщик–покупатель, или через общие технологии, общие каналы закупок или распределения, или общие трудовые объединения
Schmitz	1992	On the clustering of small firms [3]	Кластер – группа предприятий, принадлежащих одному сектору и действующих в тесной близости друг к другу
Swann and Prevezer	1996	A comparison of the dynamics of industrial clustering in computing and biotechnology	Кластеры – группы фирм в пределах одной отрасли, расположенные в одной географической области
Enright	1996	Regional clusters and economic development [4]	Региональные кластеры – это промышленные кластеры, в которых фирмы-участники находятся в тесной близости друг к другу
Rosenfeld	1997	Bringing business clusters into the mainstream of economic development	Кластер – концентрация фирм, которые способны производить синергетический эффект из-за их географической близости и взаимозависимости, даже при том, что их масштаб занятости может не быть отчетливым или заметным
Porter	1998	On competition [10]	Кластер – географически близкая группа связанных компаний и взаимодействующих институтов в специфической области, связанная общностями и взаимодополнениями
Feser	1998	Old and new theories of industry clusters [5]	Экономические кластеры не только связанные и поддерживающие отрасли и институты, а скорее связанные и поддерживающие институты, которые более конкурентоспособны на основании их взаимосвязей
Swann and Prevezer	1998	The dynamics of industrial clustering [30]	Кластер означает большую группу фирм в связанных отраслях в отдельной местности
Elsner	1998	An industrial policy agenda 2000 and beyond [6]	Кластер – группа фирм, которые функционально связаны как вертикально, так и горизонтально. Функциональный подход подчеркивает качество существующих взаимосвязей между фирмами и институтами, поддерживающими кластер. И такие взаимосвязи определяются через рынок

Окончание табл. 2

Автор	Год	Источник	Определение
Roelandt and den Hertag	1999	Cluster analysis and cluster-based policy making in OECD countries [31]	Кластеры могут быть охарактеризованы как сети производителей сильно взаимозависимых фирм (включая специализированных поставщиков), связанных друг с другом в добавляющей стоимость цепи производства
Bergman and Feser	1999	Industrial and regional clusters [7]	Промышленные кластеры могут быть определены в самом общем виде как группа коммерческих предприятий и некоммерческих организаций, для которых членство в группе является важным элементом индивидуальной конкурентоспособности каждого члена фирмы. Кластер связывают вместе сделки купли-продажи или общие технологии, общие покупатели или каналы распределения, или трудовые объединения
Bergman and Feser	1999	Industrial and regional clusters	Региональные кластеры – это промышленные кластеры, которые сконцентрированы географически, обычно внутри региона, который образует столичный район, рынок труда и другие функциональные хозяйственные единицы
Egan	2000	Toronto Competes	Кластер – это форма промышленной организации, которая зависит от сетей высоко специализированных, взаимосвязанных фирм частного сектора и учреждений общественного сектора, чья конечная продукция проникает на рынки за пределы центрального (metropolitan) региона
Van den Berg, Braun and van Winden	2001	Growth clusters in european cities	Кластер наиболее тесно связан с местным или региональным размахом сетей. Большинство определений поддерживает понятие «кластеры» как локализованные сети специализированных организаций, чьи процессы производства тесно связаны через обмен товарами, услугами и/или знанием
OECD	2001 2002	World congress on local clusters Regional clusters in Europe [8]	Региональные кластеры относятся к географически ограниченным концентрациям взаимосвязанных фирм и могут использоваться как ключевое слово для более старых концепций подобно индустриальным районам, специализированным промышленным агломерациям и местным производственным системам
Visser and Boshma	2002	Clusters and networks as learning devices for individual firms	Кластеры определяются как географические концентрации фирм, вовлеченных в подобную и связанную деятельность
В. Третьяк	2004		Отраслевая или географическая концентрация предприятий, которая позволяет достичь эффекта «внешней экономии» за счет взаимодействия с поставщиками и создания группы узкоспециализированных фирм
Andersson et al.	2004	The cluster policies whitebook [9]	Кластеризация в общем виде определяется как процесс совместного расположения фирм и других действующих лиц внутри концентрированной географической области, кооперации вокруг определенной функциональной ниши и установлении тесных взаимосвязей и рабочих альянсов для усиления их коллективной конкурентоспособности
Клейнер Г.Б., Качалов Р.Н., Нагрудная Н.Б.		Предприятие в условиях неопределенности: риски, стратегии, безопасность [43]	Кластеры – группы организаций, связанных отношениями территориальной близости и функциональной зависимости в сфере производства продукции, ее реализации или потребления ресурсов. В последнее время заняли особую нишу в пространстве объектов экономического анализа и синтеза
Рассказова А.Н.		Промышленный кластер: типовая модель и оценка [44]	Кластер – это объединение предприятий, поставщиков оборудования, комплектующих, специализированных производственных и сервисных услуг, научно-исследовательских и образовательных организаций, связанных отношениями территориальной близости и функциональной зависимости в сфере производства и реализации товаров и услуг

Классификация и виды кластеров. Кластеры могут быть классифицированы по разным типам и признакам. В табл. 3 приведена классификации кластеров, разработанная в [15] на основе анализа научных трудов в области кластерной экономики.

Европейскими странами принята классификация кластеров NACE, на основе которой в табл. 4 выделено 38 категорий кластеров.

Таблица 3

Классификация кластеров

Classification of clusters

Авторы классификации	Классификационный признак	Выделенные типы кластеров	Примеры кластеров
Porter M.	По территориальному охвату	Национальный (внепространственный)	Кластер информационных технологий в Израиле
		Региональный (привязанный к определенному региону)	Автомобильный кластер Штирии (Австрия)
		Локальный (расположенный в определенном городе)	Кластер индустрии развлечений в Голливуде (США)
Andersson T., Schwaag S.	По стадии развития кластера	«Прекластер», или агломерат. Зарождающийся кластер. Развивающийся кластер. Зрелый кластер. Трансформирующийся кластер	
Carlos A. Carvaja, Chihiro Watanabe	По степени новизны выпускаемой продукции	Индустриальный кластер	Винный кластер Калифорнии (США)
		Инновационный кластер	Кластер ИКТ Бангалор (Индия)
Roger R. Stough, Peter Arena	По размерам, исходя из количества рабочих мест	Мегакластер	Нефтегазовый кластер в Хьюстоне
		Мезокластер. Микрокластер	
	По отраслевой принадлежности	Добывающие кластеры	
		Обрабатывающие кластеры	
		Кластеры услуг	Кластер финансовых услуг в Сингапуре
Mehta Dh., Shukla P.	По размеру, исходя из уровня прибыли от экспорта	Малый	Кластер индустрии развлечений в Голливуде
		Средний	Кластер автомобильной промышленности в Штирии (Австрия)
		Крупный	Ковровый кластер в Далтоне (США)
Heany D.F., Weiss G.	По различиям в структуре взаимосвязей	Образованные в результате оптимизации эффективности. Основанные на связности рынков. Основанные на разделе производственных процессов. Основанные на общих технологиях и продуктовой линейке. Основанные на системных взаимосвязях. Основанные на контроле над сбытом (дистрибуции). Основанные на уникальных свойствах компаний	

Окончание табл. 3

Авторы классификации	Классификационный признак	Выделенные типы кластеров	Примеры кластеров
Четвертая международная конференция по технологической политике и инновациям (Бразилия, 2000 г.)	По степени инновационности	Зависимый или усеченный кластер	Кластер каменных работ в Каррара (Италия)
		Индустриальный кластер	Кластер офисной мебели в Западном Мичигане (США)
		Инновационно-индустриальный кластер	Кластер отражающего оборудования в Рочестере (США)
		Проинновационный кластер	Фармацевтический кластер в Нью-Джерси (США)
		Инновационно-ориентированный кластер	Кластер наук о жизни в Бостоне (США)
ОЭСР	По роли в системе обмена и использования знаний	Кластеры, основанные на научной базе	Фармацевтика, авиакосмическая отрасль
		Кластеры «интенсивного размера»	Автомобильная промышленность, пищевая промышленность
		Кластеры поставщиков	Лесозаготовка
		Кластеры специализированных производителей	Производители комплектующих компьютерной техники
Институт исследования экономики Финляндии	По наличию и степени развития элементов кластерной структуры	Сильный	Лесной кластер, кластер информационных и телекоммуникационных технологий
		Устойчивый	Энергетический, металлургический и машиностроительный кластеры
		Потенциальный	Бизнес-услуги и здравоохранение
		Латентный	Пищевой и строительный кластеры
Бондаренко В.	По уровню агрегации участников кластера	Кластеры с регионально ограниченной формой экономической деятельности внутри родственных секторов	Кластер программного обеспечения в Бостоне (США)
		Кластеры с вертикальными производственными связями в узких сферах деятельности	Кластер лыжной обуви в Монтебеллуна (Италия)
		Отраслевые кластеры в различных видах производства с высоким уровнем агрегации	Химический кластер в Техасе (США)
Громыко Ю.В.	По соорганизации практико-ориентированной фундаментальной науки, проектно-конструкторских разработок и инновационной промышленности	Инфраструктурно-инновационный	Кластер российских железных дорог
		Рисково-инновационный	Кластер лазерного станкостроения
		Ультраструктурный метапромышленный кластер	Наноэлектронный кластер
		Кластер «заимствования зарубежной технологической платформы»	Кластер робототехники и автоматизационных систем
Концепция кластерной политики в Российской Федерации (МЭРТ)	По характеру отрасли предприятий-участников кластера	Процессные кластеры	Химический, целлюлозно-бумажный, металлургический кластеры
		Дискретные кластеры	Автомобильный кластер, кластер самолетов и авиационных двигателей
		Инновационные кластеры	Кластер биотехнологий, кластер информационных технологий, кластер новых материалов
		Туристические кластеры	Туристический кластер
		Транспортно-логистические кластеры	Транспортно-логистический кластер

Таблица 4

Европейская классификация кластеров NACE

European classification of NACE clusters

Категория, группы	Примеры отраслей промышленности
Космос	Авиакосмическая промышленность, космические двигатели
Аналитические инструменты	Инструменты измерения, управление процессом
Автомобильный	Автомашины, компоненты
Деловые услуги	Управленческий консалтинг, арендная плата офисной машины
Химические продукты	Химикаты, ядерные топлива, индустриальные газы
Оборудование, связь	Телевизоры, кабель, оборудование телефонии
Сельскохозяйственные продукты	Сахар, сельскохозяйственные услуги, алкогольные напитки
Службы распределения	Почтовые переводы, оптовая торговля
Образование и создание знаний	Университеты, библиотеки
Развлечения	Видео- и звукозапись, спортивные соревнования
Тяжелое машиностроение	Лесная машина, тракторы, локомотивы
Финансовые услуги	Банки, страховые компании
Обувь	Обувь
Лесоматериалы	Бумагоделательные машины
Мебель	Мебель, слоистые материалы
Тяжелые строительные услуги	Строительные фирмы, арендная плата строительных машин
Гостеприимство и туризм	Отели, taxies, луна-парки
Информационная технология	Электронные компоненты, производство компьютеров
Кожаные продукты	Сумки, меха
Освещение и электрооборудование	Лампы, оборудование распределения электричества
Строительные материалы	Отходы, керамические крепления
Медицинские устройства	Медицинское оборудование, инвалидные кресла
Металлическое производство	Металлопрокатные заводы, кастинг, инструменты, винты
Нефтяные и газовые продукты и услуги	Очистительные заводы
Биопрепараты	Фармацевтические препараты
Пластмассы	Пластмассы, цвета
Производство электроэнергии и передача	Генераторы, изоляторы
Публикация и печать	Публикация, услуги, печатая продукция
Спортивные, развлекательные и детские товары	Велосипеды, игрушки
Текстиль	Ткани
Транспортировка и логистика	Материальные запасы, воздушные транспорты

Источник: [10, 19, 41, 42 и др.]; Институт стратегии и конкурентоспособности (2008).

Стоит также отметить тот факт, что территориально кластер охватывает различные географические единицы. Так, кластер может охватывать от одного города или региона до страны или нескольких ближайших стран. Что касается количественного состава кластеров на одну географическую единицу, то это значение также варьируется.

Особенности промышленных кластеров. Рассмотрев разнообразные классификационные признаки и виды кластеров, возникает необходимость в дополнительном изучении и систематизации значений такой экономической категории, как промышленный кластер (табл. 5).

Таблица 5

Систематизация значений экономической категории «промышленный кластер»

Systematization of the definitions of the economic category «industrial cluster»

Автор	Определение
М. Портер	Промышленным кластером называют группу территориально близких взаимосвязанных предприятий и связанных с ними организаций, функционирующих в определенной отрасли и имеющих схожие предпосылки к деятельности [10]
Жданова О.	Промышленный кластер представляет собой группу территориально локализованных предприятий, научно-производственных и финансовых компаний, связанных между собой по технологической цепочке или ориентированных на общий рынок ресурсов или потребителей (сетевая взаимосвязь), имеющих сетевую форму управления, конкурентоспособных на определенном уровне и способных генерировать инновационную составляющую как основу их конкурентоспособности на рынках [40]
Булярская С.А.	Промышленный кластер обычно понимается как группа географически соседних взаимосвязанных компаний и связанных с ними организаций, действующих в определенной области и характеризующихся общей деятельностью [45]
Волчихин В.И., Пащенко В.Г., Юрков Н.К.	Промышленные кластеры это объединения малых, средних и крупных предприятий, производящих взаимодополняющую продукцию на определенной территории [46]
Рассказова А.Н.	Промышленный кластер представляет собой группу территориально локализованных предприятий, научно-производственных и финансовых компаний, связанных между собой по технологической цепочке или ориентированных на общий рынок ресурсов или потребителей (сетевая взаимосвязь), имеющих сетевую форму управления, конкурентоспособных на определенном уровне и способных генерировать инновационную составляющую как основу их конкурентоспособности на рынках [47]
Зазимко В.Н.	Промышленный кластер – совокупность компактно расположенных на ограниченной территории, продуктово-ориентированных, постоянно взаимодействующих и взаимодополняющих друг друга промышленных и иных организаций, способных осуществлять цикл расширенного воспроизводства, включая и инновационный цикл, имеющих долгосрочную общность интересов и основанную на них систему управления совместной текущей деятельностью и развитием, использующую различные организационно-хозяйственные (включая организационно-правовые) формы и соответствующие им инструменты управления, способную обеспечивать на базе общего результата всем членам альянса их локальный, а территории – общерегиональный эффект [48]
Шпиленко А.	Промышленный кластер – это некая совокупность промышленных предприятий, которые находятся в кооперационных связях и располагаются в пределах субъекта либо нескольких субъектов Российской Федерации [49]
Словарь бизнес-терминов	Промышленные кластеры – это локально взаимосвязанные группы малых, средних и крупных предприятий, производящих взаимодополняющую продукцию, а также профильных вузов, НИИ и т. д. [21].

Источник. Составлено авторами.

По своему потенциалу и особенной структуре кластерный подход, активно применяемый к промышленным предприятиям, является неотъемлемым механизмом повышения конкурентоспособности экономик разных стран мира, ускорения процессов инновационного развития в различных секторах, стимулирования инициативы на местах по активизации взаимодействия между промышленными предприятиями, государством и конечными потребителями, особенно в условиях активного использования возможностей и составных компонентов «цифровой экономики», так называемых цифровых технологических платформ, а также разнообразных инфокоммуникационных средств.

На данном этапе целесообразно дать определение понятию «промышленный кластер», под которым следует понимать совокупность субъектов деятельности в сфере промышленности и связанных с ними организаций, ведущих совместную работу и эффективно решающих производственные, сбытовые и инновационные задачи [15, 19, 22].

Создание промышленного кластера преследует следующие цели: сокращение импортных комплектующих в конечной промышленной продукции кластера; увеличение доли добавленной стоимости, производимой участниками кластера; выведение на рынок новых промышленных товаров и технологий; создание высокопроизводительных рабочих мест.

Промышленные кластеры способствуют ускорению инноваций, что является основой для повышения производительности труда и усиления стратегических преимуществ региона, страны, а также поддержания динамичной конкуренции. Исходя из проведенного анализа, можно выделить характерные черты промышленных структур (кластеров): присутствие самоорганизующего начала; установление прочных и гибких взаимосвязей между промышленными предприятиями; специализация производственной деятельности; осуществление производственных процессов на основе аутсорсингового взаимодействия; общие экономические цель и интерес.

Помимо вышеперечисленных характеристик, могут присутствовать и другие, так как для любого кластера, включая промышленный, характерно эволюционное развитие, видоизменение, переход на другие уровни взаимодействия между компаниями, включенными в состав кластера, использование широких возможностей, предоставляемых сферой информационно-коммуникационных технологий. Учитывая данный подход, важно понимать, что сегодня не совсем корректно говорить только лишь о кластерах или промышленных кластерах. Данная сетевая структура получила мощный толчок развития в последние десятилетия. Разработка инноваций и внедрение новшеств в области информационных технологий обеспечивает промышленным кластерам высокий уровень конкурентоспособности, а также дает возможность к переходу на новый уровень организации и эффективного функционирования в условиях современного экономического развития. Соответственно выделяются «инновационные кластеры», или «инновационно-промышленные кластеры» – кластеры, применяющие в своей деятельности уже созданные или разработанные самостоятельно инновации (как правило, технологические / технические) и осуществляющие производство в том числе инновационной продукции [22].

В свою очередь, инновационно-промышленные кластеры могут осуществлять свою деятельность с различной степенью активности. Поэтому под инновационно-активным промышленным *кластером* следует понимать группы взаимосвязанных между собой промышленных, научно-образовательных предприятий, а также других организаций (финансовых, консалтинговых, инжиниринговых и других компаний), активно ведущих совместную работу для достижения ключевых индикаторов деятельности, а также взаимодействующих между собой для разработки, внедрения, коммерциализации инноваций и инновационных продуктов.

То есть инновационно-активные кластеры – это кластеры, активно использующие различные инновации (процессные, структурные, организационные, технические и др.) в своей деятельности и, соответственно, обеспечивающие производство значительной доли высокотехнологичной конкурентоспособной продукции с высокой степенью добавленной стоимости.

При этом необходимо отметить, что уровень инновационной активности может быть измерен с использование различных метрик (табл. 6).

Несомненно, что оценку уровня инновационной активности необходимо производить в совопупности с оценкой инновационного потенциала предприятия. Также необходимо иметь в виду, что коэффициенты инновационной активности будут представлять собой некую результирующую интегральную оценку, которая может быть сформирована как результат исчисления следующих показателей: коэффициента обеспеченности интеллектуальной собственностью, коэффициента НИР и ОКР персонала, коэффициента имущества НИР и ОКР назначения, коэффициента освоения новой техники, коэффициента освоения новой продукции, коэффициента инновационного роста и др. [22].

Таблица 6

Шкала оценки уровня инновационной активности промышленного кластера

Scale for assessing the level of innovation activity of an industrial cluster

Шкала инновационной активности	Характеристика
0–0,3	Промышленный кластер, характеризующийся крайне низким уровнем инновационной активности, но имеющий средний инноваций потенциал, реализующий проекты по разработке и внедрению инноваций «от случая к случаю»
0,3–0,5	Инновационный промышленный кластер, осуществляющий несистематическую разработку, внедрение и коммерциализацию инновационных продуктов, но имеющий высокий инновационной потенциал
0,5–1,0	Инновационно-активный промышленный кластер, осуществляющий постоянную разработку и реализацию новых или улучшающих технологий (инноваций), обладающий очень высоким инновационным потенциалом

Источник: Составлено авторами.

В современном мире в условиях значительного усложнения бизнес-процессов и формирования экосистем, новой волны реиндустриализации и начавшейся реализации концепции Индустрия 4.0, перехода к цифровой экономике и др. все более очевидной становится необходимость в применении системного подхода при создании хозяйствующих субъектов (кластеров). В этих условиях считаем необходимым осуществление формирования системообразующего кластера.

Под системообразующим инновационно-активным промышленным кластером будем понимать не просто некую совокупность промышленных предприятий, объединенных едиными целями (в частности, максимизацией прибыли, минимизацией издержек, расширением рынка сбыта, повышением уровня конкурентоспособности), материальными, информационными и финансовыми потоками, пытающимися внедрять инновационные продукты (зачастую довольно «хаотично»), а *совокупность хозяйствующих субъектов различных сфер деятельности (исследования, инжиниринг, разработка, производство, маркетинг, логистика, сервисные услуги и др.), объединенных вокруг головного (системообразующего) предприятия, обеспечивающего разработку системных решений и формирование интегральной экосистемы, а также разрабатывающих, владеющих и внедряющих в практическую деятельность конкурентоспособные (глобально конкурентоспособные) технологии, на основе которых обеспечивается системное межотраслевое (или, в крайнем случае, отраслевое) развитие, которое обеспечивает достижение стратегических целей на основе цифровых информационных платформ полного жизненного цикла продукции, переходящих к новым моделям и формам ведения бизнеса и эффективного использования не отдельно взятых инновационных проектов, а их комбинаций в эффективном для экономики (отрасли, региона, кластера) сочетании* (рис. 2).

Как видим из рис. 2, в процессе развития кластеров данное понятие претерпело ряд изменений. На наш взгляд, говорить о кластерах и кластерном подходе наиболее верно, начиная с термина «протокластер» [13], так как именно он является первоосновой того кластера, который затем будет сформирован и иметь определенную критическую массу. Затем, рассматривая кластеры в промышленности с точки зрения использования инноваций в своей деятельности, мы предлагаем ввести следующую классификацию: «промышленный кластер», «инновационный промышленный кластер», «инновационно-активный промышленный кластер» – как промежуточные классификационные уровни, а заключительный этап / основная цель – «системообразующий инновационно-активный промышленный кластер».

Промышленные кластеры России. В 2017 г. промышленных кластеров в России согласно данным Ассоциации кластеров и технопарков насчитывалось 148. Они включали более 2100 промышленных предприятий-участников кластеров, расположенных на территории 56 субъектов РФ [21, 42]. Согласно методике мониторинга деятельности кластеров данной ассоциации промышленные кластеры были поделены на две группы [42]:

1. Промышленные кластеры, формирование или намерение формировать которые подтвердили субъекты РФ по результатам анкетирования, проведенного Минпромторгом России.

Уровень	Характерные черты
1 Протокластер	- небольшое число компаний с небольшой численностью сотрудников; - неоднородность предприятий; - взаимообмен и образование взаимосвязей и сетей затруднено; - синергетический эффект проявляется между спин-оффами и университетами; - полная идентификация кластера затруднена. **При этом:** - компании протокластера предлагают передовые технологии и перспективные пути технологического развития; - протокластеры имеют благоприятные “местные условия” (научная база, финансовая и политическая поддержка), которые способствуют формированию потенциала будущего промышленного кластера.
2 Кластер	- группы взаимосвязанных предприятий, конкурирующих между собой, но, в то же время, ведущих совместную работу; - наличие специализированных поставщиков и обслуживающих организаций; - общий экономический интерес и цель, заключающаяся, по сути, в создании потребительской ценности.
3 Промышленный кластер	Те же характеристики, что и на уровне 2, а также следующие, характерные для данного уровня: - промышленные предприятия связаны между собой по технологической цепочке или ориентированы на общий рынок ресурсов и потребителей; - наличие промышленного предприятия, производящего финальный продукт, т.е. “кластерообразующего ядра”; - наличие следующих участников: субконтракторов, ресурсной, рыночной, инвестиционной, инновационной и организационной инфраструктур, а также “инфраструктуры знаний”.
4 Инновационный промышленный кластер	1) Характеристики уровней 2 и 3, при этом важным отличием инновационного промышленного кластера от промышленного является использование первыми уже созданных или разработанных самостоятельно инноваций, а также осуществляющих производство, в том числе инновационной продукции. 2) Возможно наличие определенной, утвержденной инновационной программы по внедрению передовых производственных, инжиниринговых и управленческих технологий.
5 Инновационно-активный промышленный кластер	1) Характеристики, присущие уровням 2-4. 2) Четкая прослеживающаяся активность включенных в состав кластера компаний по вопросам взаимодействия для разработки, внедрения и последующей коммерциализации инноваций и разнообразных инновационных продуктов.
6 Системообразующий инновационно-активный промышленный кластер	1) Характеристики уровней 2-5. 2) Активная деятельность компаний кластера по разработке и внедрению конкурентоспособных технологий на глобальном уровне. 3) Достижение целей осуществляется на основе использования цифровых информационных платформ (Big Data, блокчейн, Интернета вещей, компьютерного инжиниринга и др.). 4) Характерен переход на новые модели и формы ведения бизнеса. 5) Эффективное использование комбинаций инновационных проектов.

Рис. 2. Вертикаль понятий и классификация кластеров в промышленности по признаку использования инноваций

Источник. Составлено авторами.

Fig. 2. A vertical of concepts in and classification of clusters in the industry on the basis of use of innovations

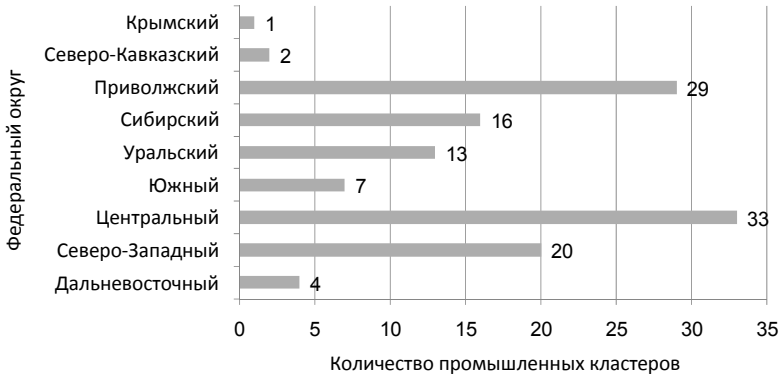


Рис. 3. Распределение промышленных кластеров по федеральным округам России (2017 г.)

Источник. Составлено автором на основе [42].

Fig. 3. Distribution of industrial clusters in federal districts of the Russian Federation (2017)

Промышленные кластеры в этой группе делятся на а) формируемые – субъект РФ подтвердил, что в настоящее время ведется работа по формированию промышленного кластера в соответствии с требованиями Минпромторга России, б) планируемые для создания – субъект РФ обозначил намерение в будущем начать работу по формированию промышленного кластера в соответствии с требованиями Минпромторга России.

2. Промышленные кластеры, данные по которым получены специалистами Ассоциации кластеров и технопарков из дополнительных источников (материалы ассоциации, данные экспертов отрасли, данные открытых источников).

Так, согласно указанным данным, в России формируемых промышленных кластеров – 68, планируемых – 36. Промышленных кластеров, данные по которым получены специалистами Ассоциации кластеров и технопарков из дополнительных источников – 44.

Предприятия-участники кластеров, вошедших в реестр, выпускают продукцию для ключевых отраслей экономики России: нефтегазовое оборудование, авиастроение, транспортное машиностроение, станко- и приборостроение, автомобильная и пищевая промышленность и др. Минпромторг России планирует развивать механизм промышленных кластеров за счет работы по четырем направлениям – совершенствование нормативной базы в сфере предоставления поддержки участникам промышленных кластеров, стимулирование реализации проектов кластеров в рамках инвестиционных контрактов, расширение международного сотрудничества, привлечение ресурсов внешних партнеров.

Большинство промышленных инновационных кластеров в России расположилось на территориях с высокой инновационной активностью и широким представительством научно-образовательных организаций – в Центральном, Приволжском, Северо-Западном и Сибирском федеральных округах (рис. 3).

Наименьшее количество кластеров – в Крымском и Северо-Кавказском федеральных округах. В Крымском федеральном округе планируется создание Севастопольского кластера приборостроения и программируемой электроники.

Сегментируя кластеры по отраслевому признаку, необходимо отметить, что наибольшее количество промышленных кластеров в России специализируется на машиностроении, радиоэлектронной промышленности и приборостроении, а также медицинской и фармацевтической промышленности (рис. 4).

Несмотря на положительные предпосылки кластеризации отраслей, в России имеются ограничения, которые объясняют причину низкой динамики развития промышленных инновационных кластеров [20, 42, 50]: наличие пробелов в области правого регулирования по созданию и функционированию инновационных промышленных кластеров; не-

достаточная развитость малого бизнеса, относительно неразвитые инфраструктурные и организационные условия; недостаточное количество точек соприкосновения и пересечения между экономической политикой регионов в области создания и обеспечения развития кластеров и кластерной политикой России; низкий уровень ориентировки в практическом применении использования результатов НИОКР по промышленному инновационному кластеру, что ведет к замедлению экономического роста на целевых рынках и негативно сказывается на экономике страны в целом.

Таким образом, для развития кластерного потенциала России необходима реализация следующих мер [20, 42]: разработка и реализация стратегии кластерной политики; увеличение объемов софинансирования приоритетных кластерных проектов при усилении контроля за целевым использованием выделенных средств; развитие инновационной инфраструктуры, в том числе центров кластерного развития, технологических платформ и рынка интеллектуальной собственности.

Проведенные исследования показывают, что процессы формирования кластеров и формирование эффективной кластерной политики являются важными механизмами развития промышленности, востребованными как в России, так и в мире. Благодаря кластерному подходу, новый импульс в развитии получают как предприятия, так и целые отрасли и регионы.

Первоочередным эффектом реализации кластерной политики является создание благоприятных условий для реализации новых проектов развития промышленности в регионах. Эти проекты, в свою очередь, запускают цепную реакцию на уровне отраслей, что способствует решению ряда задач развития промышленности и социально-экономического развития в целом.

Тем не менее, процессы кластеризации, как и любой новый инструмент развития, нуждается в качественной и системной проработке инструментария. Это и вопросы законодательного обеспечения развития территориальных кластеров, и стандартизация подходов к их деятельности, и выработка наиболее эффективных путей реализации кластерных проектов. Актуальным в настоящее время становится также вопрос межкластерного взаимодействия, в том числе формирование коллаборационных кластеров, например на основе промышленных и творческих кластеров.

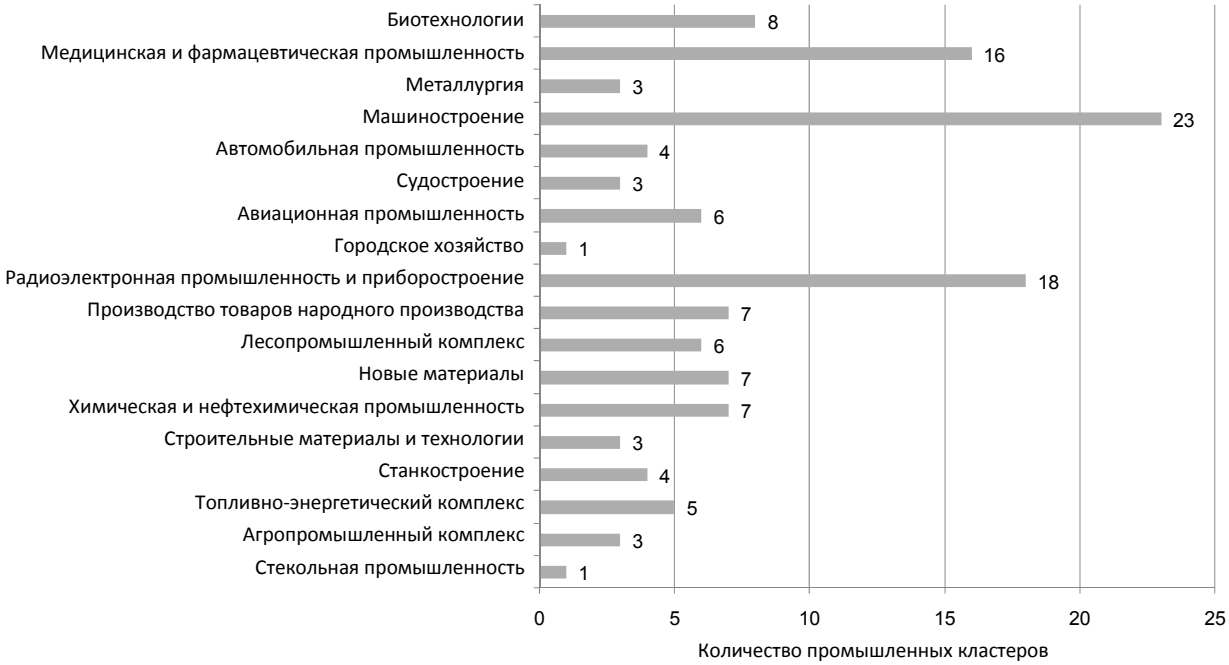


Рис. 4. Распределение промышленных кластеров по отраслям (2017 г.)

Источник. Составлено авторами на основе [42].

Fig. 4. Distribution of industrial clusters by branch (2017)

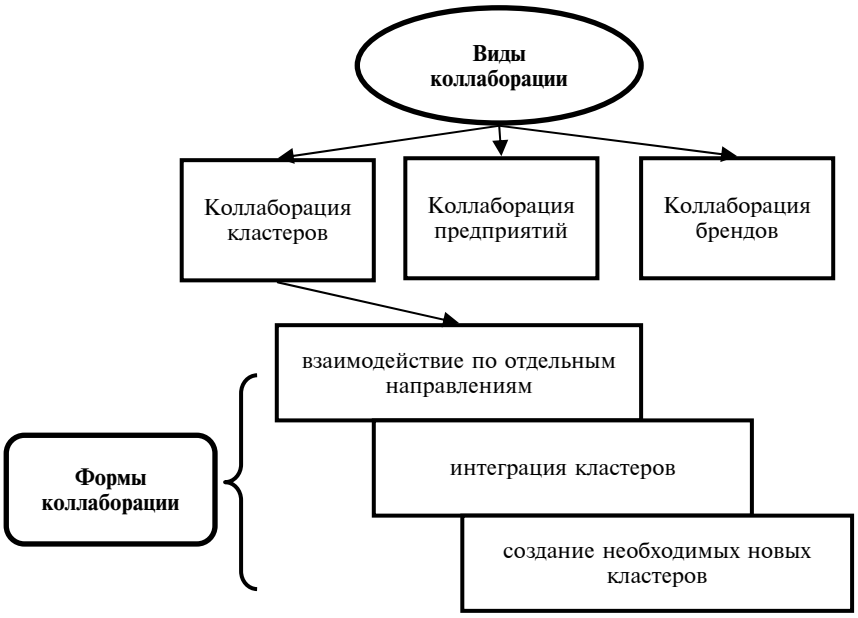


Рис. 5. Виды и формы колаборации промышленных и творческих кластеров
Fig. 5. Types and forms of collaboration of industrial and creative clusters

Коллаборация промышленных и креативных кластеров

Коллаборационные кластеры. В большинстве развитых и ряде развивающихся зарубежных стран поддержка и стимулирование роста креативных (творческих) индустрий является одним из приоритетных направлений государственной экономической политики. Применительно к творческим индустриям возникает такое понятие как творческий кластер – структура и место креативной деятельности и культурного досуга с коммерческими функциями для взаимосвязанных организаций, которые размещаются, как правило, в первоначально не предназначенных для этого зданиях (кварталах) обычно промышленного назначения [20, 52].

С полным основанием можно полагать, что с точки зрения стратегического менеджмента совместная деятельность и коллаборация промышленных и творческих кластеров, находящихся в одном регионе (районе), могут существенно повысить за счет эффекта синергии эффективность их функционирования и развития. Под коллаборацией будем понимать процесс совместной деятельности (предпринимательской, производственной, научной и др.) нескольких хозяйствующих субъектов для достижения общих целей, при котором осуществляются производство инновационных продуктов со значительным интеллектуальным компонентом, взаимовыгодный обмен знаниями, обучение участников для повышения их компетенций в интересах достижения значимых кумулятивных эффектов, повышение эффективности маркетинговой деятельности и продвижения на рынок [28]. Синонимом термина «коллаборация» в общеупотребительном смысле является слово «сотрудничество». Коллаборация при этом может быть как с сохранением юридической и хозяйственной самостоятельности кластеров, так и без нее [51–53].

Будем рассматривать здесь коллаборацию промышленных и творческих кластеров. На наш взгляд, данная коллаборация может быть трех видов: коллаборация кластеров; коллаборация предприятий, входящих в кластер; коллаборация брендов выпускаемой ими продукции (рис. 5).

При этом основными формами коллаборации промышленных и творческих кластеров (рис. 5) могут быть следующие: взаимодействие по отдельным направлениям, представляющим взаимный интерес; интеграция заинтересованных кластеров путем слияния либо поглощения; создание необходимых новых кластеров на территории действующих.

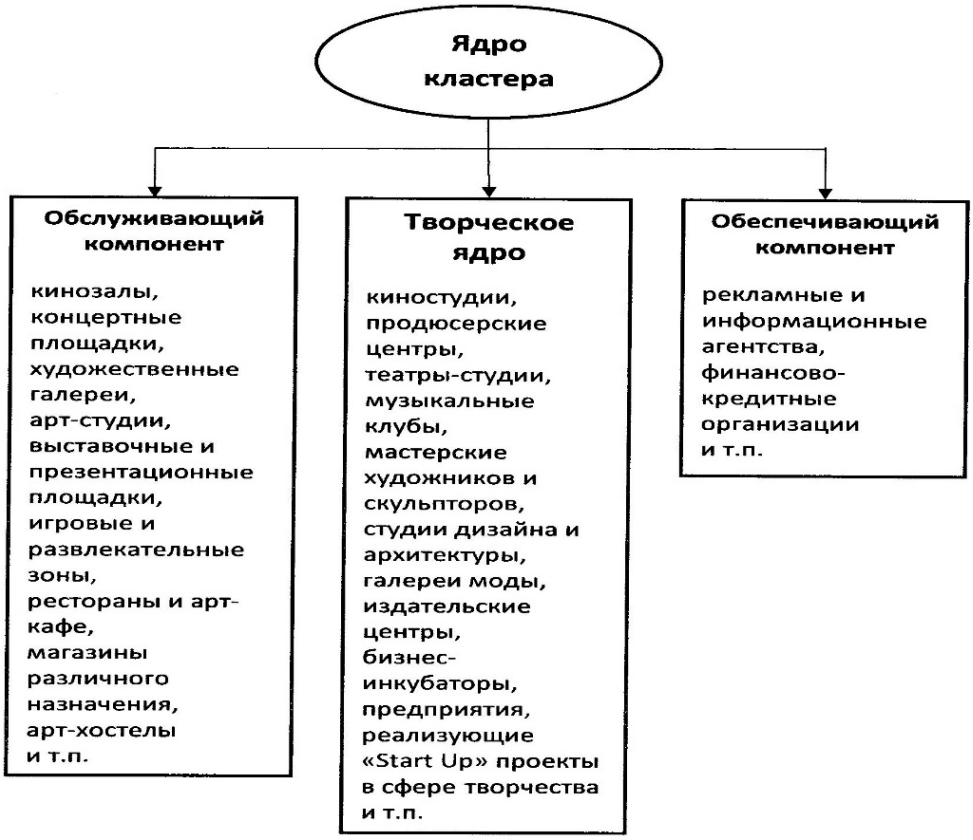


Рис. 6. Блок-схема ядра творческого кластера

Fig. 6. Flowchart of a kernel of a creative cluster

Взаимодействие промышленных и творческих кластеров по отдельным направлениям, представляющим взаимный интерес, будет обусловливаться спецификой и возможностями, в первую очередь, творческих кластеров в силу того, что их деятельность по отношению к промышленным будет иметь в большинстве случаев вторичный или обеспечивающий характер.

Для иллюстрации данного положения рассмотрим структуру типового творческого кластера. Как показали проведенные исследования и практический опыт реализации кластерных креативных проектов, структурная модель творческого кластера может состоять из следующих составных элементов: управляющая компания; ядро кластера – творческие бизнес-структуры по отраслям или направлениям деятельности; внешние и внутренние поставщики; внутренние и внешние потребители; обеспечивающая инфраструктура. Ядро творческого кластера может, в свою очередь, структурно состоять из творческого ядра, обслуживающего и обеспечивающего компонентов (рис. 6).

Творческое ядро в данной модели может быть представлено различными частными предприятиями творческой индустрии: киностудиями, продюсерскими центрами, театрами-студиями, музыкальными клубами, мастерскими художников и скульпторов, студиями дизайна и архитектуры, галереями моды и художественными галереями, издательскими центрами, бизнес-инкубаторами и предприятиями, реализующими «Start Up»-проекты в сфере творчества, и т. п. В состав обслуживающего компонента ядра кластера могут входить кинозалы и концертные площадки, художественные галереи, арт-студии, выставочные и презентационные площадки, игровые и развлекательные зоны, рестораны и арт-кафе, магазины различного назначения, арт-хостелы и т. д. Обеспечивающий компонент ядра кластера может быть пред-

ставлен различными предприятиями и организациями, обеспечивающими деятельность творческого ядра и обслуживающего компонента, например маркетинговыми и рекламно-информационными агентствами, IT-компаниями, финансово-кредитными организациями и т. п. [20, 28].

Анализ данной структурной модели показывает, что творческий кластер в интересах промышленного может обеспечивать взаимодействие по следующим ключевым направлениям: создание кино- и видеофильмов (роликов, клипов) в интересах PR и рекламы; выполнение дизайнерских и архитектурных проектов; издательская деятельность; предоставление кинозалов, выставочных и презентационных площадок; маркетинговая, консалтинговая и аудиторская деятельность; оказание IT-услуг и др. Кроме того, сотрудничество с предприятиями промышленного кластера может осуществляться также образовательными и научными учреждениями творческой направленности, например для обучения сотрудников в целях повышения их компетенций, предоставления инновационных творческих продуктов со значительным интеллектуальным компонентом и т. д.

Вторая форма коллаборации, как уже отмечалось, – это интеграция кластеров путем слияния либо поглощения. Интеграция действующих кластеров может быть инициирована соответствующими органами управления: федеральными, региональными или муниципальными органами власти, региональными центрами кластерного развития, советами или управляющими компаниями кластеров. При этом могут задействоваться административные, нормативно-правовые либо финансовые ресурсы и механизмы управления. В данном случае формируются коллаборационные кластеры, представляющие собой интеграционные структуры на основе промышленных и креативных кластеров и созданные для совместной деятельности в рамках взаимного сотрудничества, достижения генеральной цели и повышения уровня глобальной конкурентоспособности и синергетического эффекта.

Создание необходимых новых кластеров на территории действующих может осуществляться в интересах системообразующих, развитых или перспективных. Так, наиболее вероятным вариантом может являться создание творческого кластера на территории ведущего промышленного кластера в интересах его обеспечения и повышения эффективности деятельности. Причем, наполнение организационной структуры создаваемого творческого кластера конкретными предприятиями будет обусловливаться интересами и спецификой ведущего промышленного кластера.

Особый интерес в плане рассматриваемой тематики представляет такой инструмент инновационной экономики, как коллаборация брендов, получившая широкое распространение за рубежом [55, 56]. Она может быть направлена на определенный сегмент, если компании хотят улучшить свое положение в нем, например Dior – французский дом моды и Fred Perry – марка спортивной одежды. Или, наоборот, компании разных сегментов могут расширить свое влияние на аудиторию партнерского бренда: Balmain – французский дом моды сегмента люкс и H&M – шведская сеть магазинов одежды, нацеленная на масс-маркет. Зачастую результатом сотрудничества становится инновационный продукт, который создается при помощи лучших ресурсов компаний-партнеров (например, Apple и Nike – смарт-часы, смарт-браслеты, Nike+iPod).

Некоторый опыт коллаборации брендов имеется и у российских предприятий. Российский опыт ко-брендинга в одной отрасли успешно показал себя в создании автомобиля LadaVesta. АвтоВАЗ и франко-японский концерн Renault-Nissan создали автомобиль, который прекрасно удовлетворяет запросы российских покупателей. В I квартале 2018 г. LadaVesta заняла второе место в топе самых продаваемых автомобилей в России после автомобилей KIA Rio.

Вполне очевидно, что для использования на отечественном и зарубежных рынках столь сложных в организационном и техническом отношении указанных маркетинговых и цифровых технологий требуются существенные финансовые, материальные, человеческие, интеллектуальные, информационные и иные ресурсы. При этом их широкое использование невозможно без опоры на органы власти и общественные организации, на специально подготовленных посредников (агентов, дилеров, брокеров, дистрибьютеров и пр.). А это под силу только крупным экономическим агентам, в том числе и про-

мышленным кластерам, обладающим значительными ресурсами.

Однако самим промышленным кластерам либо отдельным предприятиям из их состава достаточно затруднительно решать перечисленные специфические задачи. Необходимо привлечение креативных специалистов-профессионалов, обладающих значительным опытом в данной области. И в этом плане представляется целесообразным использование возможностей, например маркетинговых, рекламных, PR, IT-организаций и других соответствующих структурных подразделений из состава «дружественных» творческих кластеров.

Именно творческие кластеры, имея в своей структуре самые разноплановые предприятия творческой направленности, могут решать в интересах промышленных кластеров рассмотренный выше спектр разнообразных обеспечивающих задач.

Полученные результаты

1. Проведенный анализ показал, что категория «кластер» прочно закрепилась в современной экономической науке. Более того, наблюдается стойкая тенденция теоретического и практического развития кластеров в России и за рубежом.

2. Проведен анализ терминологического понятия «кластер» и представлена классификация кластеров в экономике России и за рубежом.

3. Представлена классификация кластеров в промышленности по признаку использования инноваций.

4. Проведен анализ функционирования промышленных кластеров в экономике России по территориальному и отраслевому признакам. Выделены проблемы их функционирования и сформулированы предложения по совершенствованию деятельности.

5. Раскрыто понятие «коллаборация экономических субъектов», изложены виды и формы коллаборации промышленных и творческих кластеров.

6. Представлена структура ядра творческого кластера, а также введено понятие «коллаборационный кластер».

7. Показано, что кластеризация экономики позволяет сформировать комплексный взгляд на государственную политику регионального и отраслевого развития, повысить производительность, эффективность и конкурентоспособность бизнеса, расширить возможности для инновационного развития, взаимодействие между различными экономическими агентами: государством, крупным и малым бизнесом, предприятиями и кластерами, научно-образовательным сообществом и общественностью и др.

Выводы. Таким образом, на основе проведенного анализа понятий, сущности, классификации кластеров, форм, методов и особенностей промышленных и творческих кластеров, исследования опыта их практической деятельности, а также учитывая тенденции развития современной цифровой экономики можно заключить, что существует объективная необходимость в коллаборации промышленных и творческих кластеров. За счет взаимовыгодного сотрудничества могут быть существенно повышены эффективность их функционирования, финансово-экономические показатели и имиджевые составляющие.

Направления дальнейших исследований видятся в проведении исследований в части анализа и разработки предложений по формированию организационных структур управления кластерами и обоснованию их организационно-правовых форм хозяйствования, которые обеспечивают эффективную деятельность кластера в условиях воздействия как внутренних факторов, так и внешних глобальных вызовов. Также предполагается в дальнейшем: рассмотрение применения методов имитационного и математического моделирования для обоснования выбора и оценки эффективности наиболее приоритетных направлений, видов и мероприятий коллаборации; разработка дорожных карт основных вариантов развития предприятий, входящих в состав кластеров, при полифункциональном взаимодействии; обоснование возможности расширения спектра используемых цифровых маркетинговых технологий для обеспечения коллаборативных мероприятий при организации взаимодействия промышленных и творческих кластеров.

Исследование выполнено в рамках проекта РФФИ № 18-010-01119 «Управление цифровой трансформацией инновационно-промышленного кластера как системообразующего элемента отраслевой цифровой платформы: методология, инструментарий, практика».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

[1] **Маршалл А.** Принципы экономической науки. М.: Прогресс, 1993. Т. 3. 351 с.

[2] **Porter M.E.** The Competitive Advantage of Nations. N. Y.: Free Press, 1990.

[3] **Schmitz H.** On the Clustering of Small Firms // Rasmussen J., Schmitz H. van Dijk M.P. at al. Flexible specialization: a new view on small industry: IDS Bulletin (Special Issue). 1992. No. 23(3). P. 64–69.

[4] **Enright M.J.** Regional clusters and economic development: a research agenda, 1996.

[5] **Feser E.J.** Clusters and Regional Specialisation. London: Pion; 1998. P. 18–40.

[6] **Elsner W.** An industrial policy agenda 2000 and beyond. Experience, Theory and Policy // Bremen Contributions to Institutional and SocialEconomics / ed. by A. Biesecker, W. Elsner, K. Grenzdorffer. 1998. No. 34.

[7] **Bergman E.M., Feser E.J.** Industrial and Regional Clusters: Concepts and Comparative Applications. Regionl Research Institute, WVU., 1999.

[8] OECD World congress on local clusters Regional clusters 2002 in Europe 2001.

[9] **Andersson T., Serger S.S., Sjuvik J., Hansson E.W.** The cluster policies whitebook, IKED, 2004.

[10] **Портер М.** Конкуренция. М.: Вильямс, 2005. 495 с.

[11] **Бочков М.А.** Теоретические аспекты кластеризации экономики // Проблемы устойчивого развития экономики России в условиях мирового кризиса: матер. Междунар. науч.-практ. конф. / под ред. В.П. Делия. Балашиха: Де-По, 2013. 452 с.

[12] **Бабкин А.В., Уткина С.А.** Формирование инновационно-промышленного кластера на основе виртуального предприятия // Экономика и управление. 2012. № 10 (84). С. 58–61.

[13] **Калашников Д.И.** Методика анализа протокластеров в регионе // ФЭС: Финансы. Экономика. Стратегия. 2011. № 11. С. 18–22.

[14] **Байков Е.А., Байкова И.А.** Моделирование формирования творческих кластеров на территориях крупных городов // Петербургский экономический журнал. 2016. № 3. С. 56–63.

[15] **Бабкин А.В., Новиков А.О.** Кластер как субъект экономики: сущность, современное состояние, развитие // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2016. № 1 (235). С. 9–29. DOI: 10.5862/JE.235.1

[16] **Дронова Я.И.** Вопросы формирования понятия и классификации кластеров в экономике // Научные ведомости БГТУ. Серия «История. Политология. Экономика. Информатика». 2013. № 22 (165). Вып. 28/1. С. 33–41.

[17] **Babkin A.V., Muraveva S.V., Plotnikov V.A.** Integrated industrial structures in the economy of Russia: organizational forms and typology // Proceedings of the 25th International Business Information Management Association Conference – Innovation Vision 2020: From Regional Development Sustainability to Global Economic Growth, 2015. С. 1286–1293.

[18] **Адова И.Б., Азимов Ю.И., Алетдинова А.А., Асаул А.Н., Борисов А.А., Малюк В.И. и др.** Теоретические основы формирования промышленной политики: моногр. СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2015. 462 с.

[19] **Budner W.W., Palicki S., Pawlicka K., Анисимов С.Д., Бабкин А.В и др.** Кластерная экономика и промышленная политика: теория и инструментарий : моногр. СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2015. 588 с.

[20] Кластерная структура экономики промышленности. СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2014. 300 с.

[21] Промышленные кластеры. URL: https://dic.academic.ru/dic.nsf/business/20424 (дата обращения: 27.01.2018).

[22] **Бабкин А.В., Вертакова Ю.В., Плотников В.А.** Оценка экономической эффективности функционирования кластеров: количественный подход // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2016. № 5 (251). С. 21–29. DOI: 10.5862/JE.251.2

[23] **Смирнова Ю.В.** Кластеры как фактор инновационного развития // Актуальные вопросы экономики и управления: матер. Междунар. науч. конф. (г. Москва, апрель 2011 г.). Т. I. М.: РИОР, 2011. С. 42–45. URL: https://moluch.ru/conf/econ/archive/9/396/ (дата обращения: 23.07.2018).

[24] **Вертакова Ю.В., Положенцева Ю.С., Клевцова М.Г.** Векторный анализ кластерных инициатив региона // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2015. № 1 (211). С. 43–50. DOI: 10.5862/JE.211.4

[25] **Рисин И.Е.** Региональная кластерная политика: содержание и механизм реализации: моногр. Воронеж: ВГПУ, 2014. 112 с.

[26] **Фролов А.В.** Формирование кластерной стратегии развития экономики региона: автореф. дис. ... канд. экон. наук. Оренбург, 2013.

[27] **Щедрин А.В.** Формирование региональной кластерной политики на основе упреждающего стимулирования пропульсивных отраслей: автореф. дис. ... канд. экон. наук. Курск, 2013. 24 с.

[28] **Бабкин А.В., Байков Е.А.** Коллаборация промышленных и творческих кластеров как инновационный инструмент развития в условиях цифровой экономики // Алетдинова А.А., Бухвальд Е.М., Гунина И.А. и др. Инновационные кластеры цифровой экономики: теория и практика: моногр. СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2018. С. 155–172.

[29] **Lindqvist G., Ketels C., Sölvell Ö.** The Cluster Initiative Greenbook 2.0. Stockholm. Ivory Tower Publishers. 2013.

[30] **Thoennes M., Busse A., Eckstein L.** Forecast of Performance Parameters of Automotive Fuel Cell

Systems – Delphi Study Results // Fuel Cells. 2014. Vol. 14, no. 6. P. 781–791.

[31] **Koelsch P.M.** Building global capabilities and delivering continual innovation across 3M, a diverse industrial company // Abstracts of Papers of the American Chemical Society. 2014. Vol. 248.

[32] **Trowbridge P.L., Hokinson S.** Ieee. EHS supply chain management at Advanced Micro Devices, Inc // 2002 Ieee International Symposium on Electronics & the Environment, Conference Record. 2002. P. 209–213.

[33] **Petit N.** State Created Barriers to Exit: The Example of the Acquisition of Alstom by General Electric // Competition Policy International. 2015. Vol. 11, no. 1. P. 96–111.

[34] **Schopfel J., Ferrant C., Andre F., Fabre R.** Ready for the future? A survey on open access with scientists from the French National Research Center (CNRS) // Interlending & Document Supply. 2016. Vol. 44, no. 4. P. 141–149.

[35] **Siekman P.** Becton Dickinson takes a plunge with safer needles // Fortune. 2001. Vol. 144, no. 6. P. 157–168.

[36] **Kappis W., Florjancic S., Ruedel U., Asme.** ALSTOM gas turbine technology overview – STATUS 2014 // Asme Turbo Expo: Turbine Technical Conference and Exposition. 2015. Vol. 3.

[37] **Gascon F., Lozano J., Ponte B., de la Fuente D.** Measuring the efficiency of large pharmaceutical companies: an industry analysis // European Journal of Health Economics. 2017. Vol. 18, no. 5. P. 587–608.

[38] **Дуракова Н.Ю.** Кластер как основа управления промышленными предприятиями // Формирование гуманитарной среды в вузе: инновационные образовательные технологии. Компетентностный подход: матер. конф. (2013 г.). Т. 3 / Пермский национальный исследовательский технический университет. Пермь, 2013. С. 440–443.

[39] **Ефимычев Ю.И., Захаров И.В.** Промышленные кластеры и экономический рост // Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского. 2005. № 1. С. 15–18.

[40] **Жданова О.** Кластер как современная форма управления промышленными предприятиями // Вестник Института экономики Российской академии наук. 2008. № 4. С. 264–271.

[41] **Ленчук Е.Б., Власкин Г.А.** Кластерный подход в стратегии инновационного развития зарубежных стран // Проблемы прогнозирования. 2010. № 5.

[42] Обзор промышленных кластеров России. Ассоциация кластеров и технопарков. URL: http://russiaindustrialpark.ru/article/perechen-spisok-promyshlennyh-klasterov-rossii-2017-2018 (дата обращения: 14.05.2018).

[43] **Клейнер Г.Б., Тамбовцев В.Л., Качалов Р.М.** Предприятие в условиях неопределенности: риски, стратегии, безопасность. М.: Экономика, 2007. 343 с.

[44] **Рассказова А.Н.** Промышленный кластер: типовая модель и оценка // Международный научный журнал. 2011. № 1. С. 44–50.

[45] **Булярская С.А., Синицын А.О.** Управление промышленным экономическим кластером // Вестник Дагестанского государственного университета. 2011. № 5. С. 36–40.

[46] **Волчихин В.И., Пащенко В.Г., Юрков Н.К.** Промышленные кластеры и инновации (аналитический обзор) // Труды международного симпозиума «Надежность и качество». 2006. Т. 2. С. 3–5.

[47] **Рассказова А.Н.** Кластер как современная форма управления промышленными предприятиями // Актуальные вопросы экономических наук. 2010. № 15-2. С. 204–209.

[48] **Зазимко В.Н.** Научно-практические аспекты организации и управления промышленными кластерами // Экономика и управление. 2014. № 1 (99). С. 52–55.

[49] **Шпиленко А.** Промышленный кластер – это «единое окно», где можно субсидировать затраты, а не бегать по министерствам в поисках мер поддержки. URL: https://goo.gl/zLYRTG (дата обращения: 25.01.2018).

[50] **Суворова Л.А.** Проблемы развития промышленных инновационных кластеров России // Известия ВолГТУ. URL: file:///D:/Desktop/elibrary_27673998_70002877.pdf (дата обращения: 12.05.2018).

[51] **Бабкин А.В., Байков Е.А.** Коллаборация промышленных и творческих кластеров как инновационный инструмент развития в условиях цифровой экономики // Инновационные кластеры цифровой экономики: теория и практика: моногр. СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2018.

[52] Сотрудничество продуктивнее конкуренции. URL: http://sntr-rf.ru/events/sotrudnichestvo-produktivnee-konkurentsii/

[53] **Байков Е.А. и др.** Теоретические и методологические основы формирования творческих кластеров на территории Санкт-Петербурга: моногр. / под общ. ред. А.Д. Евменова. СПб.: Изд-во СПбГИКиТ, 2015. 196 с.

[54] **Иншаков О.В.** Коллаборация как глобальная форма организации экономики знаний // Экономика региона. 2013. **№ 3**. С. 38–45.

[55] Коллаборация Saucony x Anteater. URL: http://www.anteaterclothing.com/2011/09/25/kollaboraciya-saucony-x-anteater/ (дата обращения: 02.06.2018).

[56] Adidas представил новую кампанию Фаррелла Уильямса в поддержку равенства. URL: https://www.cosmo.ru/fashion/news/29-10-2014/adidas-predstavili-novuyu-kampaniyu-farrella-uilyamsa-v-podderzhku-ravenstva/ (дата обращения: 02.06.2018).

[57] От мирового лидера до догоняющего: история компании Adidas. URL: https//vc.ru/16366-adidas-story (дата обращения: 02.06.2018).

БАБКИН Александр Васильевич. E-mail: babkin@spbstu.ru
БАЙКОВ Евгений Александрович. E-mail: evgeny7430@yandex.ru

Статья поступила в редакцию 24.06.2018

REFERENCES

[1] **A. Marshall,** Principy jekonomicheskoj nauki. M.: Progress, 1993. T. 3.

[2] **M.E. Porter,** The Competitive Advantage of Nations. N. Y.: Free Press, 1990.

[3] **H. Schmitz,** On the Clustering of Small Firms, Rasmussen J., Schmitz H. van Dijk M.P. at al. Flexible specialization: a new view on small industry: IDS Bulletin (Special Issue), 23 (3) (1992) 64–69.

[4] **M.J. Enright,** Regional clusters and economic development: a research agenda, 1996.

[5] **E.J. Feser,** Clusters and Regional Specialisation. London: Pion; (1998) 18–40.

[6] **W. Elsner,** An industrial policy agenda 2000 and beyond. Experience, Theory and Policy, Bremen Contributions to Institutional and SocialEconomics. Ed. by A. Biesecker, W. Elsner, K. Grenzdorffer, 34 (1998).

[7] **E.M. Bergman, E.J. Feser,** Industrial and Regional Clusters: Concepts and Comparative Applications. Regionl Research Institute, WVU., 1999.

[8] OECD World congress on local clusters Regional clusters 2002 in Europe 2001.

[9] **T. Andersson, S.S. Serger, J. Sırvik, E.W. Hansson,** The cluster policies whitebook, IKED, 2004.

[10] **M. Porter,** Konkurencija. M.: Vil'jams, 2005.

[11] **M.A. Bochkov,** Teoreticheskie aspekty klasterizacii jekonomiki, Problemy ustojchivogo razvitija jekonomiki Rossii v uslovijah mirovogo krizisa: mater. Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. Pod red. V.P. Delija. Balashiha: De-Po, 2013.

[12] **A.V. Babkin, S.A. Utkina,** Formirovanie innovacionno-promyshlennogo klastera na osnove virtual'nogo predprijatija, Jekonomika i upravlenie, 10 (84) (2012) 58–61.

[13] **D.I. Kalashnikov,** Metodika analiza protoklasterov v regione, FJeS: Finansy. Jekonomika. Strategija, 11 (2011) 18–22.

[14] **E.A. Bajkov, I.A. Bajkova,** Modelirovanie formirovanija tvorcheskih klasterov na territorijah krupnyh gorodov, Peterburgskij jekonomicheskij zhurnal, 3 (2016) 56–63.

[15] **A.V. Babkin, A.O. Novikov,** Cluster as a subject of economy: essence, current state, development, St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics, 1 (235) (2016) 9–29. DOI: 10.5862/JE.235.1

[16] **Ja.I. Dronova,** Voprosy formirovanija ponjatija i klassifikacii klasterov v jekonomike, Nauchnye vedomosti BGTU. Serija «Istorija. Politologija. Jekonomika. Informatika», 22 (165 (28/1)) (2013) 33–41.

[17] **A.V. Babkin, S.V. Muraveva, V.A. Plotnikov,** Integrated industrial structures in the economy of Russia: organizational forms and typology, Proceedings of the 25th International Business Information Management Association Conference – Innovation Vision 2020: From Regional Development Sustainability to Global Economic Growth, (2015) 1286–1293.

[18] **I.B. Adova, Ju.I. Azimov, A.A. Aletdinova, A.N. Asaul, A.A. Borisov, V.I. Maljuk i dr.,** Teoreticheskie osnovy formirovanija promyshlennoj politiki: monogr. SPb.: Izd-vo Politehn. un-ta, 2015.

[19] **W.W. Budner, S. Palicki, K. Pawlicka, S.D. Anisimov, A.V Babkin i dr.,** Klasternaja jekonomika i promyshlennaja politika: teorija i instrumentarij : monogr. SPb.: Izd-vo Politehn. un-ta, 2015.

[20] Klasternaja struktura jekonomiki promyshlennosti. SPb.: Izd-vo Politehn. un-ta, 2014.

[21] Promyshlennye klastery. URL: https://dic.academic.ru/dic.nsf/business/20424 (data obrashhenija: 27.01.2018).

[22] **A.V. Babkin, Yu.V. Vertakova, V.A. Plotnikov,** Assessing the economic efficiency of cluster functioning: a quantitative approach, St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics, 5 (251) (2016) 21–29. DOI: 10.5862/JE.251.2

[23] **Ju.V. Smirnova,** Klastery kak faktor innovacionnogo razvitija, Aktual'nye voprosy jekonomiki i upravlenija: mater. Mezhdunar. nauch. konf. (g. Moskva, aprel' 2011 g.). T. I. M.: RIOR, (2011) 42–45. URL: https://moluch.ru/conf/econ/archive/9/396/ (data obrashhenija: 23.07.2018).

[24] **Iu.V. Vertakova, Iu.S. Polozhentseva, M.G. Klevtsova,** Vector analysis of regional cluster initiatives, St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics, 1 (211) (2015) 43–50. DOI: 10.5862/JE.211.4

[25] **I.E. Risin,** Regional'naja klasternaja politika: soderzhanie i mehanizm realizacii: monogr. Voronezh: VGPU, 2014.

[26] **A.V. Frolov,** Formirovanie klasternoj strategii razvitija jekonomiki regiona: avtoref. dis. ... kand. jekon. nauk. Orenburg, 2013.

[27] **A.V. Shhedrin,** Formirovanie regional'noj klasternoj politiki na osnove uprezhdajushhego stimulirovanija propul'sivnyh otraslej: avtoref. dis. ... kand. jekon. nauk. Kursk, 2013..

[28] **A.V. Babkin, E.A. Bajkov,** Kollaboracija promyshlennyh i tvorcheskih klasterov kak innovacionnyj instrument razvitija v uslovijah cifrovoj jekonomiki, Aletdinova A.A., Buhval'd E.M., Gunina I.A. i dr. Innovacionnye klastery cifrovoj jekonomiki: teorija i praktika: monogr. SPb.: Izd-vo Politehn. un-ta, 2018. C. 155–172.

[29] **G. Lindqvist, C. Ketels, Ö. Sölvell,** The Cluster Initiative Greenbook 2.0. Stockholm. Ivory Tower Publishers. 2013.

[30] **M. Thoennes, A. Busse, L. Eckstein,** Forecast of Performance Parameters of Automotive Fuel Cell Systems – Delphi Study Results, Fuel Cells. 14 (6) (2014) 781–791.

[31] **P.M. Koelsch,** Building global capabilities and delivering continual innovation across 3M, a diverse industrial company, Abstracts of Papers of the American Chemical Society, 248 (2014).

[32] **P.L. Trowbridge, S. Hokinson,** Ieee. EHS supply chain management at Advanced Micro Devices, Inc, 2002 Ieee International Symposium on

Electronics & the Environment, Conference Record, (2002) 209–213.

[33] **N. Petit,** State Created Barriers to Exit: The Example of the Acquisition of Alstom by General Electric, Competition Policy International, 11 (1) (2015) 96–111.

[34] **J. Schopfel, C. Ferrant, F. Andre, R. Fabre,** Ready for the future? A survey on open access with scientists from the French National Research Center (CNRS), Interlending & Document Supply, 44 (4) (2016) 141–149.

[35] **P. Siekman,** Becton Dickinson takes a plunge with safer needles, Fortune. 2001. Vol. 144, no. 6. P. 157–168.

[36] **W. Kappis, S. Florjancic, U. Ruedel, Asme,** ALSTOM gas turbine technology overview – STATUS 2014, Asme Turbo Expo: Turbine Technical Conference and Exposition, 3 (2015).

[37] **F. Gascon, J. Lozano, B. Ponte, D. de la Fuente,** Measuring the efficiency of large pharmaceutical companies: an industry analysis, European Journal of Health Economics, 18 (5) (2017) 587–608.

[38] **N.Ju. Durakova,** Klaster kak osnova upravlenija promyshlennymi predprijatijami, Formirovanie gumanitarnoj sredy v vuze: innovacionnye obrazovatel'nye tehnologii. Kompetentnostnyj podhod: mater. konf. (2013 g.). T. 3. Permskij nacional'nyj issledovatel'skij tehnicheskij universitet. Perm', (2013) 440–443.

[39] **Ju.I. Efimychev, I.V. Zaharov,** Promyshlennye klastery i jekonomicheskij rost, Vestnik Nizhegorodskogo universiteta im. N.I. Lobachevskogo, 1 (2005) 15–18.

[40] **O. Zhdanova,** Klaster kak sovremennaja forma upravlenija promyshlennymi predprijatijami, Vestnik Instituta jekonomiki Rossijskoj akademii nauk. 2008. № 4 264–271.

[41] **E.B. Lenchuk, G.A. Vlaskin,** Klasternyj podhod v strategii innovacionnogo razvitija zarubezhnyh stran, Problemy prognozirovanija, 5 (2010).

[42] Obzor promyshlennyh klasterov Rossii. Associacija klasterov i tehnoparkov. URL: http://russiaindustrialpark.ru/article/perechen-spisok-promyshlennyh-klasterov-rossii-2017-2018 (data obrashhenija: 14.05.2018).

[43] **G.B. Klejner, V.L. Tambovcev, R.M. Kachalov,** Predprijatie v uslovijah neopredelennosti: riski, strategii, bezopasnost'. M.: Jekonomika, 2007.

[44] **A.N. Rasskazova,** Promyshlennyj klaster: tipovaja model' i ocenka, Mezhdunarodnyj nauchnyj zhurnal, 1 (2011) 44–50.

[45] **S.A. Buljarskaja, A.O. Sinicyn,** Upravlenie promyshlennym jekonomicheskim klasterom, Vestnik Dagestanskogo gosudarstvennogo universiteta, 5 (2011) 36–40.

[46] **V.I. Volchihin, V.G. Pashhenko, N.K. Jurkov,** Promyshlennye klastery i innovacii (analiticheskij obzor), Trudy mezhdunarodnogo simpoziuma «Nadezhnost' i kachestvo», 2 (2006) 3–5.

[47] **A.N. Rasskazova,** Klaster kak sovremennaja forma upravlenija promyshlennymi predprijatijami, Aktual'nye voprosy jekonomicheskih nauk, 15-2 (2010) 204–209.

[48] **V.N. Zazimko,** Nauchno-prakticheskie aspekty organizacii i upravlenija promyshlennymi klasterami, Jekonomika i upravlenie, 1 (99) (2014) 52–55.

[49] **A. Shpilenko,** Promyshlennyj klaster – jeto «edinoe okno», gde mozhno subsidirovat' zatraty, a ne begat' po ministerstvam v poiskah mer podderzhki. URL: https://goo.gl/zLYRTG (data obrashhenija: 25.01.2018).

[50] **L.A. Suvorova,** Problemy razvitija promyshlennyh innovacionnyh klasterov Rossii, Izvestija VolGTU. URL: file:///D:/Desktop/elibrary_27673998_70002877.pdf (data obrashhenija: 12.05.2018).

[51] Sotrudnichestvo produktivnee konkurentsii. URL: http://sntr-rf.ru/events/sotrudnichestvo-produktivnee-konkurentsii/

[52] **A.V. Babkin, E.A. Bajkov,** Kollaboracija promyshlennyh i tvorcheskih klasterov kak innovacionnyj instrument razvitija v uslovijah cifrovoj jekonomiki, Innovacionnye klastery cifrovoj jekonomiki: teorija i praktika: monogr. SPb.: Izd-vo Politehn. un-ta, 2018.

[53] **E.A. Bajkov i dr.,** Teoreticheskie i metodologicheskie osnovy formirovanija tvorcheskih klasterov na territorii Sankt-Peterburga: monogr. Pod obshh. red. A.D. Evmenova. SPb.: Izd-vo SPbGIKiT, 2015.

[54] **O.V. Inshakov,** Kollaboracija kak global'naja forma organizacii jekonomiki znanij, Jekonomika regiona, 3 (2013) 38–45.

[55] Kollaboracija Saucony x Anteater. URL: http://www.anteaterclothing.com/2011/09/25/kollaboraciya-saucony-x-anteater/ (data obrashhenija: 02.06.2018).

[56] Adidas predstavil novuju kampaniju Farrella Uil'jamsa v podderzhku ravenstva. URL: https://www.cosmo.ru/fashion/news/29-10-2014/adidas-predstavili-novuyu-kampaniyu-farrella-uilyamsa-v-podderzhku-ravenstva/ (data obrashhenija: 02.06.2018).

[57] Ot mirovogo lidera do dogonjajushhego: istorija kompanii Adidas. URL: https//vc.ru/16366-adidas-story (data obrashhenija: 02.06.2018).

BABKIN Aleksandr V. E-mail: babkin@spbstu.ru
BAYKOV Evgeniy A. E-mail: evgeny7430@yandex.ru

© Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2018

DOI: 10.18721/JE.11412
УДК 330.4

СПЛАЙН-МОДЕЛИРОВАНИЕ И АНАЛИЗ ВЗАИМОСВЯЗЕЙ В ЭКОНОМИКЕ ПРИ ВОЗМОЖНОМ НАЛИЧИИ ТОЧЕК ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯ РЕГРЕССИИ

Р.Х. Ильясов

Чеченский государственный университет, г. Грозный,
Чеченская Республика, Российская Федерация

При исследовании взаимосвязей часто бывает необходимо учитывать нестабильность формы связи, изменения в количестве факторов и степени их взаимного воздействия. Таким образом, некоторые модели взаимосвязей в экономике можно считать системами с переменной структурой. В ситуации, когда невозможно априори сформулировать гипотезы о положении точек структурных изменений, важно избегать сглаживающих методов моделирования, ухудшающих исходный экономический сигнал. Предлагаются методы новой науки – «новой эконометрики» – для моделирования систем с переменной структурой с подключением анализа взаимосвязей процессов. Наличие возможных точек переключения регрессии в изучаемых связях затрудняет использование методов классической эконометрики. Цель исследования – изучение того, может ли сплайновое моделирование адекватно оценить эволюцию взаимосвязи между процессами, которая остается незамеченной в простых регрессионных моделях. Аппроксимация динамики сплайнами позволяет сохранить в точности исходный экономический сигнал. Тогда становится возможным и сравнение реальных взаимных воздействий процессов непрерывно. Особую сложность и значимость в таких системах приобретает фиксация «особых точек», точек переключения регрессии, «точек возврата», точек слома или разрывов трендов на стыке разных структурных конгломератов. Фиксация возможна только через первую производную экономического сигнала, которая должна присутствовать в «новой эконометрической» модели аналитически, графически и численно. В некоторых интервалах времени обнаружены нарушения хорошо известной отрицательной корреляции между курсом доллара и ценами на нефть. Эффективным аппаратом реализации предлагаемого метода исследования взаимосвязей с «кусочной» структурой можно считать аппроксимацию динамики сплайнами, переход от сравнения дискретных состояний процессов в узловых точках к сравнению отрезков. Построенная фазовая траектория взаимосвязи курса доллара и цен на нефть показала преимущества предлагаемого метода анализа темпоральных особенностей связи перед упрощенной регрессией метода наименьших квадратов. В качестве инструментальной базы исследования предлагается аппарат сплайн-аппроксимации с аналитическим моделированием и визуализацией процессов в системе компьютерной математики Maple.

Ключевые слова: система, переменная структура, процесс, регрессия, моделирование, сплайн-функции

Ссылка при цитировании: Ильясов Р.Х. Сплайн-моделирование и анализ взаимосвязей в экономике при возможном наличии точек переключения регрессии // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2018. Т. 11, № 4. С. 165–175. DOI: 10.18721/JE.11412

SPLINE-MODELING AND ANALYSIS OF INTERACTIONS IN THE ECONOMY WITH THE POSSIBLE PRESENCE OF SWITCHING POINTS OF REGRESSION

R.H. Ilyasov

Chechen state University, Grozny, Chechnya, Russian Federation

In the study of relationships, it is often necessary to take into account the instability of the form of communication, changes in the number of factors and the degree of their mutual influence. Thus, some models of relationships in the economy can be considered

systems with variable structure. In a situation where it is impossible to formulate hypotheses about the position of points of structural changes a priori, it is important to avoid smoothing modeling methods that worsen the initial economic signal. The work offers methods of a new science, the «new econometrics» for simulation of variable-structure systems using analysis of interrelations of processes. Possible switching points of regression in studying relationships complicate the use of classical methods of econometrics. The goal of the study was to investigate whether spline modeling can adequately assess the evolution of the relationship between processes, which remains unnoticed in simple regression models. Approximation of the dynamics of splines allows to accurately preserve the initial economic signal. Then it becomes possible to compare the real mutual effects of processes continuously. Fixation of «special points», points, switching regression, «return points», points breaking or tearing of the trends at the interface of different structural conglomerates gains particular complexity and importance in such systems. Fixation is possible only through the first derivative of the economic signal, which must be present in the «new econometric» model analytically, graphically and numerically. Violations of the well-known negative correlation between the dollar and oil prices have been found in some time intervals. Effective instruments for implementing the proposed method for investigating the interconnections with a «patch» structure can be considered as an approximation of the dynamics by splines, the transition from comparison of discrete states of processes in key points to comparison of segments. The constructed phase trajectory of the relationship between the dollar and oil prices has confirmed that the proposed method for analyzing the temporal features of the relationship has advantages over the simplified regression of the least squares method. As an instrumental base of the study, we propose a spline approximation with analytical modeling and visualization of processes in the Maple computer mathematics system.

Keywords: system, variable structure, process, regression, modeling, spline functions

Citation: R.H. Ilyasov, Spline-modeling and analysis of interactions in the economy with the possible presence of switching points of regression, St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics, 11 (4) (2018) 165–175. DOI: 10.18721/JE.11412

Введение. Методы исследования взаимосвязей в экономике зависят от волатильности структуры экономических систем. Процессы в системах со стабильной структурой характеризуются инерционностью и предсказуемостью их развития, при этом невозможно существенное изменение состояния экономической системы за малые промежутки времени. Выбор методов математического моделирования экономических систем переменной структуры и взаимосвязей между процессами в этих системах должен учитывать возможные изменения параметров связи. В долгосрочном развитии экономического процесса могут появляться различные периоды ускоренного роста, стабильности или спада. Каждый из этих периодов развития может характеризоваться различной степенью воздействия факторов, влияющих на моделируемый показатель. Одним из примеров нестабильности влияния переменных во времени является зависимость курса доллара по отношению к рублю от нефтегазовой конъюнктуры. Например, в последнее время стало появляться мнение, что «...сильная корреляция между парой USD/RUB и ценой на нефть исчезла». Аналитики инвестиционной компании «Финам» считают, что «...теперь при прогнозировании курса рубля к доллару информативнее рассматривать эффективный курс российской валюты (ее курс к валютам основных торговых партнеров России) и курс бивалютной корзины (которая включает доллар США и евро).[1] Известно, что при планировании доходов бюджета на 2016 г. «...утвержден объем доходов федерального бюджета в сумме 13 738,5 млрд р. (17,5% к ВВП), рассчитанный исходя из цены на нефть на уровне 50 долл. за баррель и курса 63,3 р. за долл. В конце 2016 г. оценка доходов федерального бюджета скорректирована с учетом снижения цен на нефть до 41 долл. за баррель, увеличения курса до 67,5 р. за долл. и изменений других показателей социально-эконо-

[1] Сильная корреляция между долларом и рублем исчезла. URL: https://www.finam.ru/analysis/marketnews/silnaya-korrelyaciya-mezhdu-dollarom-irublem-ischezla-20170925-12000/ (дата обращения: 21.05.2018).

мического развития».[2] Сохранение взаимной обратной корреляции между ценами на нефть и курсом доллара позволяло государству сглаживать изменения в доходах бюджета России за счет экспорта энергоресурсов. Однако, как показывает исследование, эти процессы могут утрачивать взаимную отрицательную корреляцию на некоторых временных интервалах.

Цели исследования. Основная цель исследования – апробация сплайн-аппроксимационного метода моделирования, визуализации и анализа взаимосвязи с изменяющейся структурой. Сравнением с методами классической эконометрики мы хотим выявить преимущества предлагаемого метода при поиске точек переключения регрессии, визуализации и анализе темпоральных особенностей связи.

Некоторые исследования предполагают, что «...стандартные методы сплайн-аппроксимации не всегда могут учесть смену тенденций и разворот тренда анализируемого показателя, так как не могут отличить точки с шумовыми изменениями значений показателя от точек смены тренда. При этом увеличение степени аппроксимирующей функции неизбежно приводит к искажению результатов прогнозирования, выполняемого на основе аппроксимации. Точки разворота тренда целесообразно использовать в качестве точек склейки сплайнов, однако их отыскание само по себе проблематично» [1].

Следующая цель исследования – определение возможностей фиксации «особых точек», точек переключения регрессии, «точек возврата», точек слома или разрывов трендов посредством изучения колебаний скорости развития процессов. Покажем, что фиксация точек переключения регрессии становится возможной через первую производную сплайн-моделей динамики, благодаря гибкости, непрерывности, дифференцируемости и свойству минимальной кривизны кубических сплайнов.

Сравнение фазового сплайн-параметрического представления взаимосвязи с регрессионными моделями, построенными по методу наименьших квадратов, также обозначим как одну из актуальных целей исследования.

Методика исследования. «Новая эконометрика» диктует необходимость использовать наилучшим образом каждое значение переменной из экономической «решётчатой функции» (таблицы), для этого аппроксимирующий (приближающий) полином модели должен проходить точно через все точки реального показателя в системе любой мерности, и обязательно точно – через все узлы «решётки», математического образа таблицы или графика экономического показателя. Если сплайн проходит точно через все узлы «решётчатой» функции, то экономическое сплайн-моделирование, сплайн-анализ, сплайн-визуализация, сплайн-прогнозирование точны институционально, принципиально, «в большом». Теперь удается лучше и «тоньше» анализировать экономический процесс, определять и сохранять его спектральный состав, синергетические свойства, улучшать интерполяцию, удлинять экстраполяцию, изображать в фазовом пространстве, надежнее и точнее накапливать и сохранять статистику. Мы считаем, что «... стохастика экономики проявляется в структуре разброса узловых точек в таблице или по “решётчатой функции” экономического показателя на плоскости или в многомерном пространстве. Раз экономическая переменная и время одномоментно измерены и помещены в таблицу или на график, то “новая” модель будет детерминированной и – если пользоваться концепцией МНК – всегда даст коэффициент детерминации, равный единице, и сумму квадратов невязок, равную нулю» [2].

Классические эконометрические методы более подходят для исследования процессов со стабильной структурой, описывая будущие состояния процесса при помощи экстраполяции закономерностей его развития в прошлом. «... В основе корректного применения экономико-статистических моделей со стабильной структурой лежит одна из характерных особенностей экономических систем – их инерционность, невозможность существенного изменения состояния экономической системы за малые промежутки времени».[3] Воздействие факторов на развитие процесса при таком подходе обнаруживается только усредненно, сглаженно внутри исследуемого интервала времени. В случае, когда для параметров взаимосвязи не характерна долгосрочная стабильность, классические эконометрические методы оказываются «грубыми» и неточными усреднениями, рождающими химеры [3].

[2] Исполнение федерального бюджета и бюджетов бюджетной системы Российской Федерации за 2016 год: [иллюстр. информ. изд.]. URL: https://www.minfin.ru/ru/document/?id_4=118204 (дата обращения: 21.05.2018).

[3] Сплайн-функции в экономико-статистических исследованиях. Новосибирск: Наука, 1987.

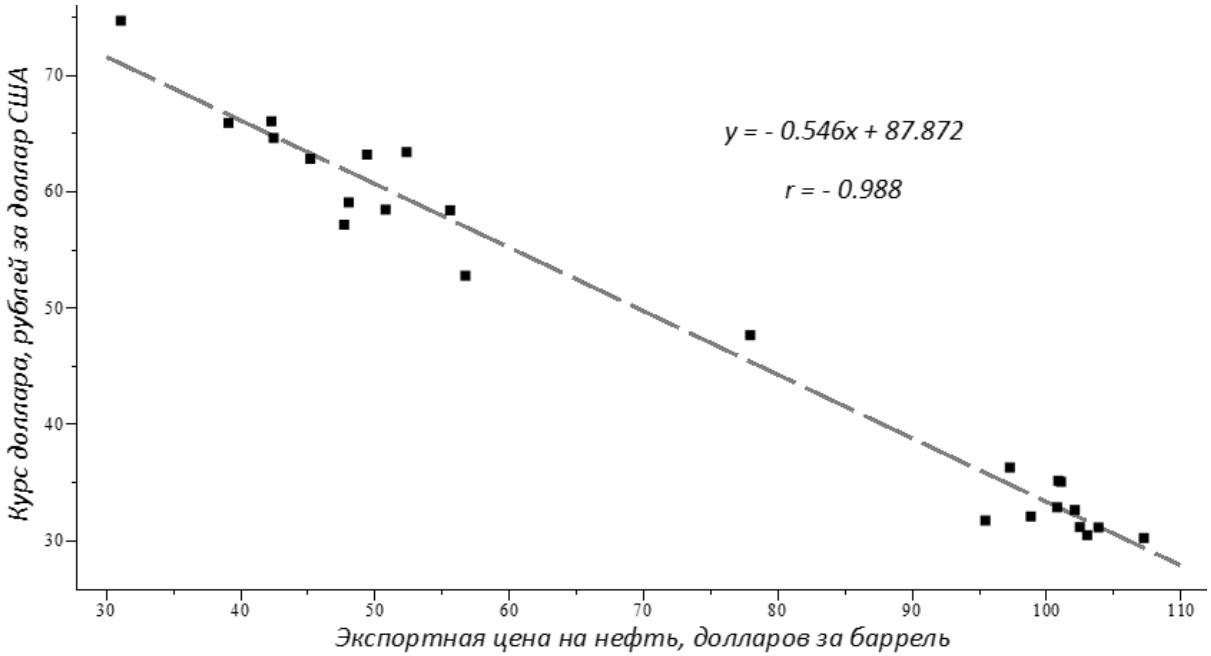


Рис. 1. Взаимосвязь между динамикой экспортных цен на нефть (долл. за 1 баррель) и динамикой курса доллара по отношению к рублю (руб./долл. США) с I квартала 2012 по IV квартал 2017 г.
(Линейная регрессия. Классическая эконометрика)

Fig. 1. The relationship between the dynamics of export oil prices (dollars per barrel) and the dynamics of the dollar against the ruble (RUB/us dollar) from the I st quarter of 2012 to the IV th quarter of 2017
(Linear regression. Classical econometrics)

Построенная модель регрессии (рис. 1) обнаруживает почти функциональную отрицательную взаимосвязь между квартальными ценами на нефть и курсом доллара с 2012 по 2017 гг.[4] Если мы предполагаем наличие структурных изменений в экономической системе и исследуемых взаимосвязей ее процессов, то необходимо использовать регрессию с переключениями. При этом возможны два случая:

– точки (или области) переключения регрессии могут быть заданы априорно, исходя из содержательных представлений о моделируемой связи или исходя из визуального анализа графиков;

– расположение точек (или областей) структурных изменений неизвестно, и необходимо определить их экспериментально.

В нашем примере наличие точек переключения регрессии не известно заранее. В общем случае построение регрессионной модели с переключениями предполагает решение следующих задач:

– выдвижение гипотезы о наличии структурных изменений;

– определение точек перелома зависимостей (или их задание);

– установление характера перехода (плавное или скачкообразное);

– построение модели регрессии с переменной структурой;

– проверка гипотезы о наличии структурных изменений.

Для суждения о наличии или отсутствии точек переключения регрессии методами классической эконометрики найдем значения корреляционной функции. Последовательно перемещая информационную базу расчета, будем анализировать идентичность полученных на каждом шаге показателей тесноты связи. Полученная корреляционная функция по восьмиквартальным интервалам времени выявила возможное наличие точки переключения регрессии во II квартале 2013 г. – в это время значение коэффициента корреляции приближается к нулю (рис. 2). Локализация момента или

[4] Статистика внешнего сектора. URL: http://www.cbr.ru/statistics/?Prtid=svs&ch=Par_57946#CheckedItem (дата обращения: 21.05.2018); Динамика курса доллара США. URL: https://ratestats.com/dollar/ (дата обращения: 21.05.2018).

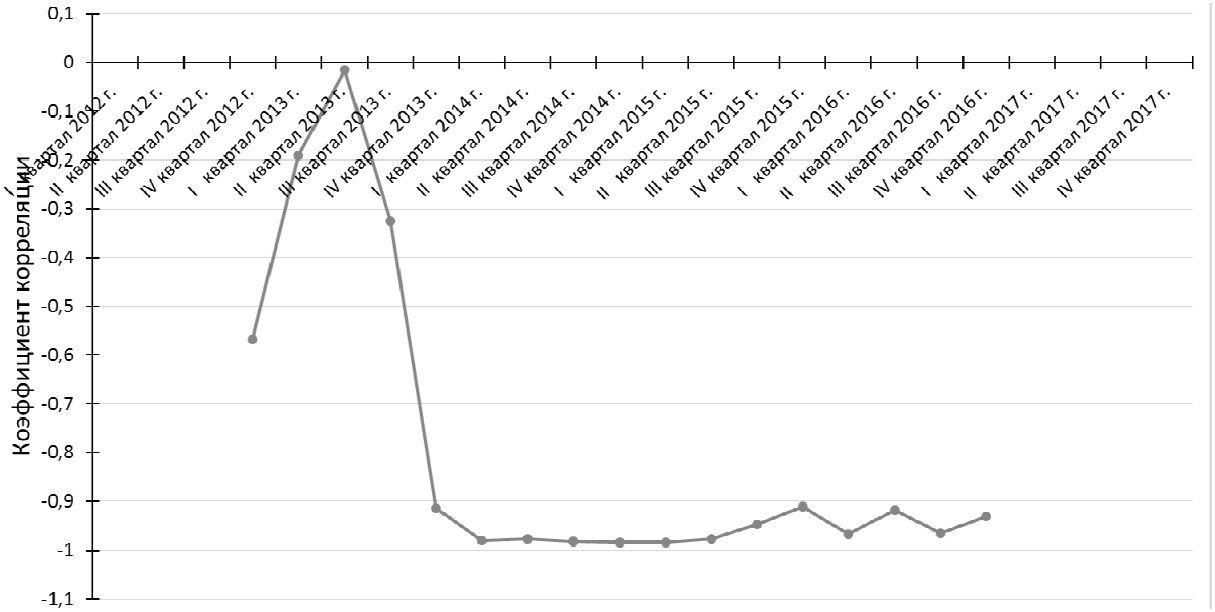


Рис. 2. Корреляционная зависимость между экспортными ценами на нефть и курсом доллара по отношению к рублю с I квартала 2012 по IV квартал 2017 г.

(Расчет по восьмиквартальным временным интервалам, с последовательным перемещением во времени. Классическая эконометрика)

Fig. 2. Correlation between oil export prices and the dollar against the ruble from Q1 2012 to Q4 2017

(Calculation of eight quarterly time intervals, with sequential movement in time. Classical econometrics)

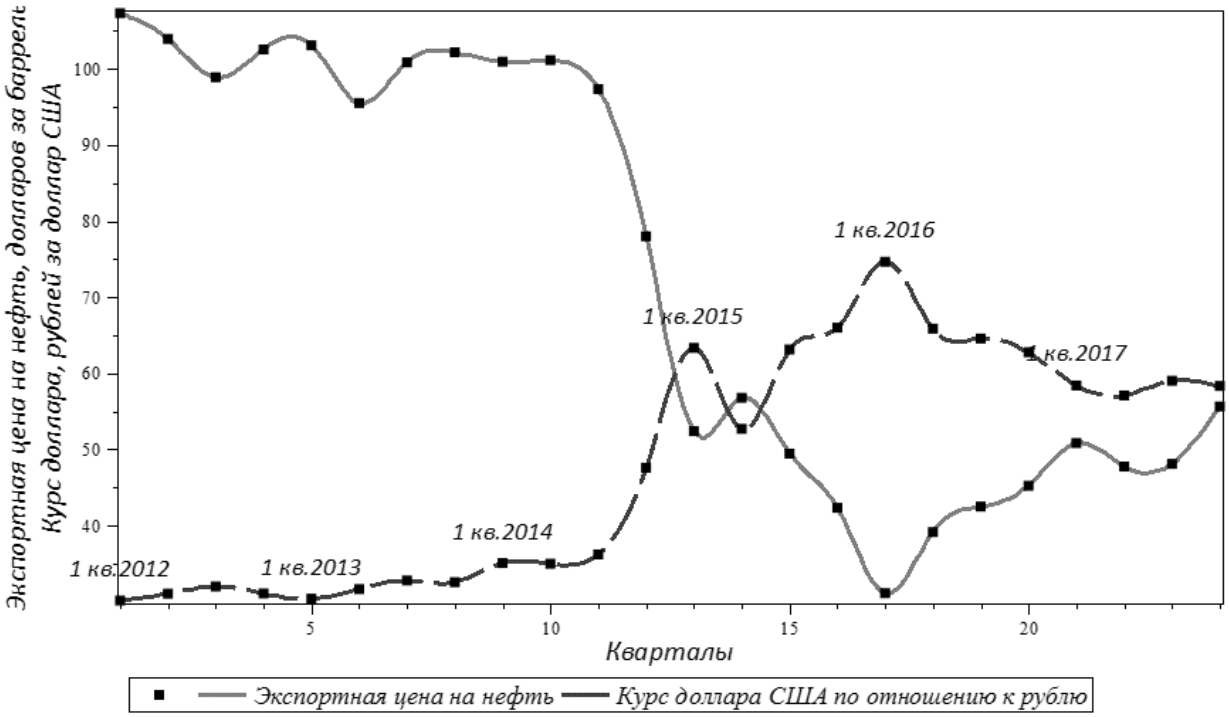


Рис. 3. Динамика средних экспортных цен на нефть и курса доллара

(Сплайн-аппроксимация. Новая эконометрика)

Fig. 3. Dynamics of average export oil prices and the dollar

(Spline approximation. The new econometrics)

интервала времени, где происходят изменения параметров регрессии, является приближенной, так как получаемые значения коэффициента корреляции являются усредненными оценками внутри выбранного восьмиквартального интервала. Очевидно, что при таком подходе мы не можем указать с достаточной точностью время, когда произошли изменения в тесноте связи; наши результаты остаются «сглаженными» внутри выбранного интервала времени. Также очень важно видеть не только моменты переключения регрессии, но и то, как долго сохраняются во времени произошедшие изменения. Однако результаты корреляционно-регрессионного анализа не сохраняют временные реперы процесса, не позволяют наблюдать непрерывные изменения конъюнктуры, последовательные переходы процессов из одного состояния в другое. Сглаживая динамику, мы утрачиваем также информацию и о реальных ускорениях или замедлениях процессов, которые могли быть откликами на колебания факторов.

Предполагая изменения цены на нефть и курса доллара непрерывными, мы вводим дополнительное ограничение непрерывности для моделирующих исследуемые процессы функций. Закономерно возникает задача поиска новых, более «тонких», методов анализа, которые должны обнаруживать взаимосвязи, избегая усреднений в своих моделях, позволяя наблюдать процессы непрерывно, искать корреляции и в тенденциях процессов [4]. Поиск инструментальных и математических средств реализации метода приводит нас к аппарату сплайн-аппроксимации, фазовому анализу, к необходимости использовать современные системы компьютерной математики, например Maple [5]. Моделирование экономической динамики сплайнами позволит нам перейти от сравнения дискретных состояний процессов в узловых точках к сравнению непрерывного взаимного воздействия на временных отрезках. Известное свойство минимальной кривизны кубических сплайнов останавливает наш выбор именно на сплайн-функциях третьей степени. Непрерывность, гибкость и дифференцируемость сплайнов становятся теми качествами, которые позволяют нам эффективно исследовать темпоральные особенности взаимосвязей в экономике. Сплайн-функция (spline-function) – кусочно-гладкая функция, используемая для выравнивания временных рядов. Применение сплайн-функции вместо обычных функций тренда эффективно, когда внутри анализируемого периода меняется тенденция, направление ряда. Спалйн-функция помогает выделить подпериоды, внутри которых динамика показателя не претерпевает существенного изменения.[5] Кусочная структура сплайна позволяет моделировать исследуемую динамику между узловыми точками отдельными кривыми, оптимальным образом «сшивая» их в самих узловых точках, подстраиваясь при этом под изменяющуюся структуру процесса. Прохождение сплайн-модели через все узловые точки процесса позволяет сохранить в точности эмпирические значения динамики [6, 7]. Коэффициент детерминации при таком подходе всегда равен единице.

Для обнаружения точек переключения регрессии методами «новой эконометрики» мы предлагаем сравнивать поведение первых производных кубических сплайнов, аппроксимирующих динамику исследуемых процессов. Непрерывность сплайнов, а также их дифференцируемость позволяют при исследовании динамики учитывать даже незначительные колебания скорости развития, видеть реальные изменения в каждый момент времени, без свойственных методам классической эконометрики «сглаживаний» и усреднений. Известно, что первая производная функции, описывающей некоторое движение, представляет собой скорость этого движения. Тогда интервалами времени, в течение которых параметры связи остаются стабильными, можно считать такие, где знаки производной сохраняют свои значения. Например, для процессов, которым свойственна отрицательная корреляция, знаки производных внутри интервалов с устойчивой связью должны сохраняться противоположными. Точки, в которых знаки производных становятся одноименными, будем считать точками переключения регрессии. Напротив, для процессов, которые характеризуются прямой связью, внутри интервалов с устойчивой связью знаки производных должны совпадать.

[5] Экономико-математический словарь: [словарь современной экономической науки]. М.: Дело; Л.И. Лопатников, 2003.

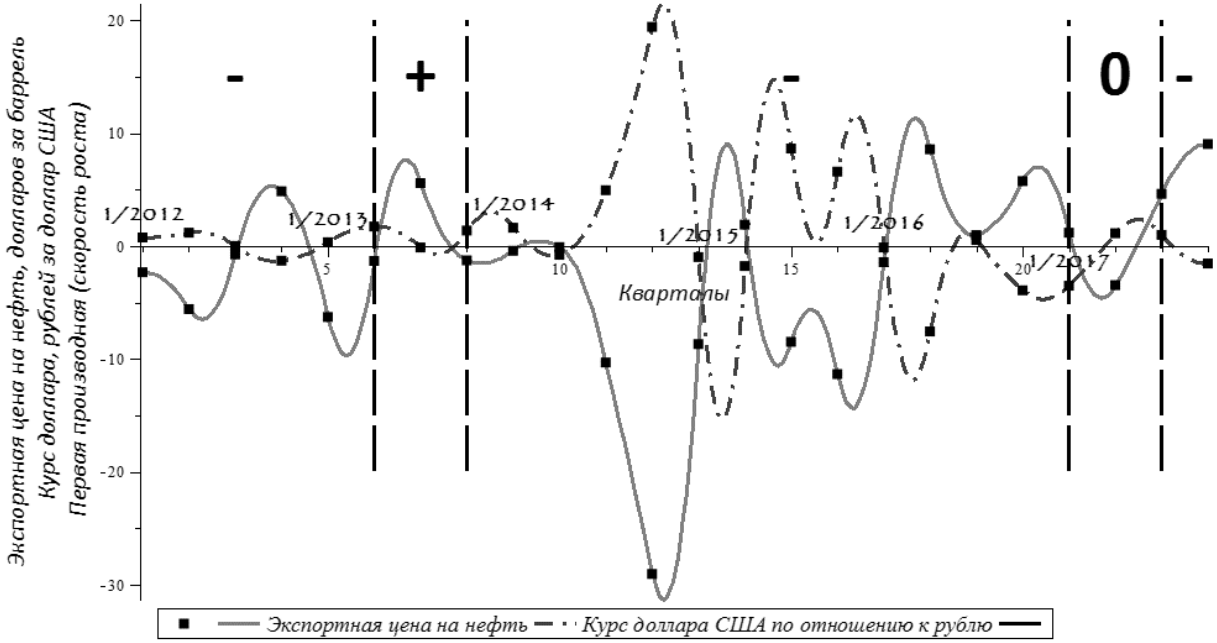


Рис. 4. Колебания скорости роста экспортных цен на нефть и курса доллара по отношению к рублю
(Первые производные сплайн-моделей. Новая эконометрика)

Fig. 4. Fluctuations in the growth rate of oil export prices and the dollar against the ruble
(The first derivatives of spline models. The new econometrics)

Графическая визуализация первых производных сплайн-функций, моделирующих динамику исследуемых процессов, позволяет увидеть их тенденции – все их замедления и ускорения. В отличие от дискретных показателей динамики (абсолютных приростов, темпов роста и прироста), производные сплайн-моделей динамики показывают изменения скорости развития непрерывно, в каждый момент времени. Исследуя взаимосвязи между тенденциями, мы наблюдаем их темпоральные особенности – то, как с течением времени меняется теснота связи, как продолжительно остаются устойчивыми параметры взаимосвязи, и определяем моменты перехода процессов из одного «временного класса» в другой [8, 9].

На рис. 4 мы наблюдаем колебания скорости роста экспортных цен на нефть и курса доллара по отношению к рублю. Анализ кривых первых производных позволяет определить точки переключения исследуемой регрессии. С I квартала 2012 г. по II квартал 2013 г. процессы коррелируют отрицательно – знаки производных внутри указанного интервала противоположны. Во II квартале 2013 г. произошло переключение регрессии – в течение следующих двух кварталов мы наблюдаем прямую связь между ценами на нефть и курсом доллара. Следующая точка переключения регрессии – IV квартал 2013 г., когда процессы вновь вернулись к отрицательной корреляции. Очередное нарушение устойчивости в исследуемой связи произошло в начале 2017 г. – корреляция между ценами на нефть и курсом доллара исчезает, она не проявляется в течение двух последующих кварталов. Именно внутри этого интервала времени можно говорить о том, что курс доллара отвязался от цены на нефть. В последнем квартале 2017 г. процессы возвращаются к отрицательной корреляции. Таким образом, сравнение производных обнаружило внутри исследуемого интервала времени четыре точки переключения регрессии, которые определяют пять временных отрезков с различающимися параметрами связи. Построение регрессии с переключениями должно учитывать наличие «особых точек», что невозможно при построении модели регрессии только одной функцией методом наименьших квадратов.

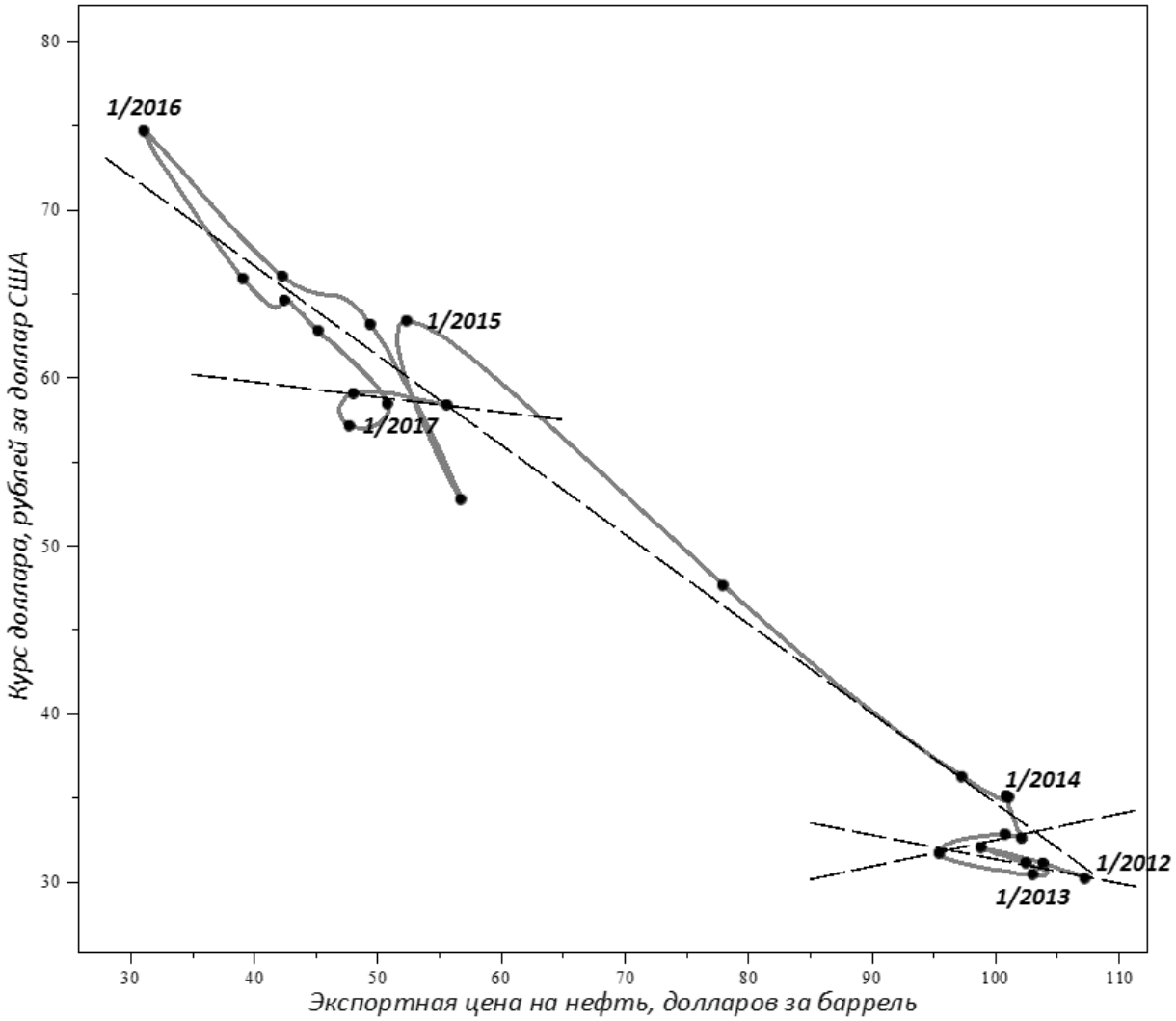


Рис. 5. Сплайн-параметрическая картина регрессии с переключениями
(Новая эконометрика)

Fig. 5. Spline-parametric picture of regression switching
(The new econometrics)

Эффективным инструментом графической визуализации и анализа взаимосвязей с переключениями является непрерывное представление связи на параметрических сплайн-картинах. При сплайн-параметрическом представлении взаимосвязи в двумерном пространстве по первой оси мы располагаем значения первой переменной, а по второй оси – второй переменной, получая фазовую траекторию связи. Независимым третьим параметром, по которому «выстраиваются» кривые взаимосвязи, здесь выступает время. Преимуществом предлагаемого метода построения взаимосвязи является сохранение темпоральных особенностей связи, возможность увидеть ее развитие во времени непрерывно, последовательно исследуя переходы связи из одного состояния в другое. Рис. 5 демонстрирует непрерывную эволюцию (сплайн-модель, непрерывная линия) взаимосвязи курса доллара и цен на нефть на фоне регрессионных моделей классической эконометрики (штрих-линии), построенных с учетом обнаруженных точек переключения регрессии. В целом процессы подвержены обратной связи – в начале исследуемого интервала времени в 2012 г. корреляция отрицательная, а ее переключение во втором квартале 2013 г. к положительной корреляции сохраняется недолго. В последующие три го-

да наблюдается очень тесная отрицательная корреляция. Исчезновение связи между процессами в начале 2017 г. носит плавный характер, циклическим переходом фазовой кривой возвращаясь к характерной отрицательной корреляции в III квартале 2017 г.

Результаты исследования. Одним из основных результатов исследования можно считать обнаруженные преимущества сплайн-аппроксимационного подхода к моделированию взаимосвязи перед моделью регрессии, построенной по методу наименьших квадратов. Это:

– точность прохождения сплайна через все узловые точки;

– непрерывность модели, позволяющей исследовать поведение процессов не только в узловых точках, но и сравнивать их интерполяционное поведение;

– структурная вариативность сплайн-моделей, эффективно адаптирующихся к переменной структуре взаимосвязи при наличии возможных точек переключения регрессии;

– дифференцируемость сплайн-функций, позволяющая фиксацию точек переключения регрессии.

Применение новых методов исследования взаимосвязи позволило уточнить особенности воздействия конъюнктуры нефтяного рынка на один из основных макроэкономических показателей современной России – курс доллара по отношению к рублю. Анализ показал, что в последние годы отрицательная зависимость курса национальной валюты от цены на нефть иногда заметно ослабевает. Непродолжительное время корреляция между ними может сохраняться и положительной. Тем не менее, фазовая траектория связи показывает, что исследуемые процессы стремятся к возвращению к характерной им отрицательной корреляции.

Выводы. Несмотря на то, что методы классической эконометрики обнаружили заметное ослабление связи между процессами во II квартале 2013 г. (рис. 2), они оказались не в состоянии увидеть похожую «утрату» сильной отрицательной корреляции и в 2017 г. Непрерывное представление процессов сплайнами можно считать более точным, тонким и чувствительным инструментом моделирования, визуализации и анализа взаимосвязей в системах с переменной структурой [10, 11].

С помощью сплайн-аппроксимационного подхода мы увидели темпоральные особенности исследуемой взаимосвязи – как с течением времени связь ослабевала, усиливалась, исчезала, меняла свое направление, по циклической траектории возвращалась к наблюдавшимся ранее параметрам.

Моделирование динамики сплайнами заменяет дискретные последовательности данных непрерывными функциями с заданной степенью гладкости, использование которых ослабляет некоторые исходные ограничительные предпосылки моделей регрессии [12, 13]. В частности, сплайны позволяют нам выявлять закономерности путем сравнения не только отдельных точек данных, как в традиционных методах, а отрезков функций, с хорошей точностью описывающих исходную статистику.

Методы «новой эконометрики» опираются на сохранение реального «рельефа» экономической динамики, исследуя воздействие на процессы как «событийных составляющих» динамики, так и небольших колебаний скорости роста [14, 15]. Дифференцирование сплайн-моделей дает возможность более четкого, точного определения моментов «смены тенденций», сравнивая взаимные реакции замедления и ускорения в развитии процессов.

Сложность современных экономических конъюнктур требует от исследователей использования новых методов моделирования и анализа процессов, взаимосвязей между ними, избегая «грубых» процедур сглаживания. Ускорение процессов современной экономики, их возможная нелинейная реакция на воздействия факторов могут быть хорошо описаны фазовыми траекториями, позволяющим на более высоком уровне, интеллектуально-емко интерпретировать результаты исследования.

В настоящее время классическая эконометрика обладает более доступной инструментальной реализацией своих методов в различных пакетах прикладных программ. Использование сплайнов при моделировании экономической динамики пока не нашло заслуженного развития – в основном сплайн-функции применяются в своих исследованиях инженерами, физиками и математиками. Известные аппроксимационные свойства сплайнов должны существенно развить эко-

нометрические методы, а также заметно расширить практику их применения экономистами-аналитиками. Важным шагом в развитии методов «новой эконометрики» могла бы стать разработка более доступных интерфейсов систем компьютерной математики для сплайн-моделирования и фазового анализа в экономике.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

[1] **Выгодчикова И.Ю., Гусятников В.Н., Высочанская Е.Ю.** Метод сплайн-аппроксимации экономических процессов с неустойчивым трендом // Вестник Саратовского государственного социально-экономического университета. 2017. № 4 (68). С. 110—115.

[2] **Боташева Ф.Б., Винтизенко И.Г.** «Новая эконометрика» с ее «тонкими» методами исследования экономических конъюнктур // European Social Science Journal. 2014. № 10-1 (49). С. 31—39.

[3] **Устюжанина Е.В.** Думайте деньгами: десять заповедей экономического мышления. М.: Воскресенье, 2003.

[4] **Ильясов Р.Х.** Сплайн-анализ «тонкой» структуры взаимозависимости экспортных цен на природный газ и нефть // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2008. № 6 (68). С. 348—352.

[5] **Винтизенко И.Г., Ильясов Р.Х.** Новая эконометрика : моногр. Ставрополь : АГРУС, 2018. 480 с.

[6] **Сбceres-Hernández J.J., Marthn-Rodríguez G.** Evolving splines and seasonal unit roots in weekly agricultural prices // Australian Journal of Agricultural and Resource Economics. 2017. Vol. 61 (2). P. 304—323.

[7] **Cleophas T.J.** Clinical trials: Spline modeling is wonderful for nonlinear effects // American Journal of Therapeutics. 2016. Vol. 23 (3). P. e844—e849.

[8] **Kaishev V.K. LéVy.** Processes Induced By Dirichlet (B-)Splines: Modeling Multivariate Asset Price Dynamics // Mathematical Finance. 2013. Vol. 23 (2). P. 217—247.

[9] **Odoardi I., Muratore F.** Regional income differentials in Italy: A MARS analysis // Advances in Intelligent Systems and Computing. 2016. Vol. 475. P. 65—73.

[10] **Романова О.О., Иода Е.В.** Инструменты идентификации риска банкротства предприятия: аппарат MAP-сплайнов // Социально-экономические явления и процессы. 2015. Т. 10, № 9. С. 140—145.

[11] **Узденова Ф.М., Яковенко В.С.** Сплайн-представление индикаторов дифференциации доходов населения с аналитикой коэффициента К. Джини // European Social Science Journal. 2014. № 1-1 (40). С. 395—402.

[12] **Калажоков Х.Х.** Моделирование и прогнозирование динамики временных рядов. Ч. 1 // Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН. 2014. № 5 (61). С. 7—16.

[13] **Каткова М.А., Марков В.А.** Применение эффекта гистерезиса трансакций в моделировании институционально-неравновесной экономики // Известия Томского политехнического университета. Инжиниринг георесурсов. 2014. Т. 325, № 6. С. 112—119.

[14] **Odoardi I., Muratore F.** Understanding the support of savings to income: A multivariate adaptive regression splines analysis // Advances in Intelligent Systems and Computing. 2015. Vol. 373. P. 385—392.

[15] **Ratto M., Pagano A.** Using recursive algorithms for the efficient identification of smoothing spline ANOVA models // AStA Advances in Statistical Analysis. 2010. Vol. 94 (4). P. 367—388.

ИЛЬЯСОВ Руслан Хизраилевич. E-mail: ilyasov_95@mail.ru

Статья поступила в редакцию 22.05.2018

REFERENCES

[1] **I.Yu. Vygodchikova, V.N. Gusyatnikov, Ye.Yu. Vysochanskaya,** Metod splayn-approksimatsii ekonomicheskikh protsessov s neustoychivym trendom, Vestnik Saratovskogo gosudarstvennogo sotsialno-ekonomicheskogo universiteta, 4 (68) (2017) 110—115.

[2] **F.B. Botasheva, I.G. Vintizenko,** «Novaya ekonometrika» s yeye «tonkimi» metodami issledovaniya ekonomicheskikh konyunktur, European Social Science Journal, 10-1 (49) (2014) 31—39.

[3] **Ye.V. Ustyuzhanina,** Dumayte dengami: desyat zapovedey ekonomicheskogo myshleniya. M.: Voskresenye, 2003.

[4] **R.Kh. Ilyasov,** Splayn-analiz «tonkoy» struktury vzaimozavisimosti eksportnykh tsen na prirodnyy gaz i neft, St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics, 6 (68) (2008) 348—352.

[5] «Novaya ekonometrika» : monografiya. I.G. Vintizenko (Severo-Kavkazskiy federalnyy universitet), R.Kh. Ilyasov (Chechenskiy gosudarstvennyy universitet). Stavropol: AGRUS Stavropolskogo gos. agramogo un-ta, 2018.

[6] **J.J. Cáceres-Hernбndez, G. Martín-Rodrнguez,** Evolving splines and seasonal unit roots in weekly agricultural prices. Australian Journal of Agricultural and Resource Economics, 2017, vol. 61 (2), pp. 304-323.

[7] **T.J. Cleophas,** Clinical trials: Spline modeling is wonderful for nonlinear effects, American Journal of Therapeutics, 23 (3) (2016) e844–e849.

[8] **V.K. Kaishev, LéVy,** Processes Induced By Dirichlet (B-)Splines: Modeling Multivariate Asset Price Dynamics, Mathematical Finance, 23 (2) (2013) 217–247.

[9] **I. Odoardi, F. Muratore,** Regional income differentials in Italy: A MARS analysis. Advances in Intelligent Systems and Computing, 475 (2016) 65–73.

[10] **O.O. Romanova, Ye.V. Ioda,** Instrumenty identifikatsii riska bankrotstva predpriyatiya: apparat MAP-splaynov, Sotsialno-ekonomicheskiye yavleniya i protsessy, 10 (9) (2015) 140–145.

[11] **F.M. Uzdenova, V.S. Yakovenko,** Splayn-predstavleniye indikatorov differentsiatsii dokhodov naseleniya s analitikoy koeffitsiyenta K. Dzhini, European Social Science Journal, 1-1 (40) (2014) 395–402.

ILYASOV Ruslan H. E-mail: ilyasov_95@mail.ru

[12] **Kh.Kh. Kalazhokov,** Modelirovaniye i prognozirovaniye dinamiki vremennykh ryadov (Chast 1), Izvestiya Kabardino-Balkarskogo nauchnogo tsentra RAN, 5 (61) (2014) 7–16.

[13] **M.A. Katkova, V.A. Markov,** Primeneniye effekta gisterezisa transaktsiy v modelirovanii institutsionalno-neravnovesnoy ekonomiki, Izvestiya Tomskogo politekhnicheskogo universiteta. Inzhiniring georesursov, 325 (6) (2014) 112–119.

[14] **I. Odoardi, F. Muratore,** Understanding the support of savings to income: A multivariate adaptive regression splines analysis, Advances in Intelligent Systems and Computing, 373 (2015) 385–392.

[15] **M. Ratto, A. Pagano,** Using recursive algorithms for the efficient identification of smoothing spline ANOVA models, AStA Advances in Statistical Analysis, 94 (4) (2010) 367–388.

© Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2018

DOI: 10.18721/JE.11413
УДК 332.146.2

ИССЛЕДОВАНИЕ КЛАСТЕРНЫХ ИНИЦИАТИВ В РЕГИОНЕ ОПЕРЕЖАЮЩЕГО РАЗВИТИЯ

Г.И. Бурдакова, А.С. Бянкин, В.О. Вахрушева

Комсомольский-на-Амуре государственный технический университет, г. Комсомольск-на-Амуре, Российская Федерация

Формирование промышленных кластеров в целях опережающего развития регионов является в России приоритетной стратегической задачей. На Дальнем Востоке созданы территории опережающего социально-экономического развития, в Хабаровском крае функционирует Инновационный территориальный кластер авиа- и судостроения (ИТКАС). Исследование кооперационных цепочек якорного резидента инновационного кластера на территории опережающего развития позволило сделать вывод об узкой роли организаций региона в цепочке создания ценности высокотехнологичной продукции. В наибольшей степени эта роль сводится к сектору обеспечения трудовыми ресурсами, общей инфраструктурой и предоставлению услуг, в основном, строительно-монтажного и ремонтного характера. Вместе с тем в состав участников территориального инновационного кластера входят малые инновационные предприятия государственного университета, расположенного на территории опережающего развития. Исследование форм взаимодействия университета с участниками кластера позволило выдвинуть гипотезу о кластерных инициативах вуза в регионе опережающего развития. Подтверждено, что создание в вузе малых инновационных предприятий способствует появлению кластерных инициатив в производственной сфере региона. При организации взаимодействий в цепочке создания ценности возникает новый спрос; для его удовлетворения участники взаимодействия (в первую очередь, вуз) проводят НИОКР и создают инновационные разработки, которые внедряются в производство. Обозначенные процессы обусловливают понимание новой роли высших учебных заведений в организации регионального развития. Университет рассматривается как центр регионального развития, обеспечивающий интеграцию образовательной, научно-исследовательской и инновационной деятельности в рамках учебного процесса. Создание на территориях опережающего развития инновационной инфраструктуры и развитие предпринимательства могут активизировать процесс коммерциализации научно-технических разработок вуза. Целью данного исследования является проверка гипотезы о кластерных инициативах вуза в регионе опережающего развития. На примере Комсомольского-на-Амуре государственного университета рассмотрены модели взаимодействия вуза с производственными предприятиями кластера на территории опережающего развития. Сделаны выводы о подтверждении гипотезы.

Ключевые слова: территория опережающего развития, инновационный территориальный кластер, высшее учебное заведение, коммуникативные взаимодействия, кластерная инициатива

Ссылка при цитировании: Бурдакова Г.И., Бянкин А.С., Вахрушева В.О. Исследование кластерных инициатив в регионе опережающего развития // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2018. Т. 11, № 4. С. 176–184. DOI: 10.18721/JE.11413

STUDY OF CLUSTER INITIATIVES IN AN ADVANCED DEVELOPMENT REGION

G.I. Burdakova, A.S. Byankin, V.O. Vakhrusheva

Komsomolsk-na-Amure State Technical University, Komsomolsk-na-Amure, Russian Federation

The formation of industrial clusters for advancing regional development is a priority strategic objective. Territories of advanced socio-economic development have been created in the Russian Far East; an innovative territorial air and shipbuilding cluster (ITSC) operates in the Khabarovsk

Krai. Studying the cooperative chains of an anchor resident of an innovation cluster on the territory of advanced development made it possible to draw a conclusion about the small role of regional organizations in the value chain of high-tech products. This role is mostly in providing human resources, infrastructure and services, primarily, construction, assembly and repairs. However, a territorial innovation cluster also contains small innovation enterprises of the State University, located in the territory of advanced development. We have confirmed that establishing small innovative enterprises at the University contributes to the emergence of cluster initiatives in the productive sphere of the region. When arranging interactions in a new value chain demand; to meet the participants interaction (primarily University) are conducting research and development and create innovations that are introduced into production. A new demand arises in the organization of interactions in a value chain; to satisfy this demand, the participants in the interaction (first of all, the university) carry out research and development and create innovative projects that are introduced into production. These processes lead to understanding the new role of universities in regional development. A university is regarded as a center of regional development, integrating education, research and innovation within the educational process. Establishing the innovation infrastructure and developing entrepreneurship in the territories of advanced development can enhance the commercialization of scientific and technical developments. The goal of this study is to test hypotheses about cluster initiatives in the region of advanced development. We have examined a model of interaction between the university and the industrial enterprises of the cluster in the territory of advanced development using the Komsomolsk-on-Amur State University as an example. We have concluded that the hypothesis has been confirmed.

Keywords: territory of advanced development, innovative territorial cluster, institution of higher learning, communicative interaction, cluster initiative

Citation: G.I. Burdakova, A.S. Byankin, V.O. Vakhrusheva, Study of cluster initiatives in an advanced development region, St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics, 11 (4) (2018) 176–184. DOI: 10.18721/JE.11413

Введение. Формирование промышленных кластеров является одним из безусловных пространственных приоритетов инновационного развития России. Использование этого механизма должно способствовать решению задачи обеспечения глобального технологического лидерства России к 2035 г. [10]. Кластерный подход предусматривается в разрабатываемых в России долгосрочных и среднесрочных программах стратегического развития. Так, Концепцией долгосрочного социально-экономического развития РФ до 2020 г. предусмотрено создание центров опережающего экономического роста на базе территориально-производственных кластеров, сконцентрированных в урбанизированных регионах и ориентированных на высокотехнологичные производства в приоритетных отраслях российской экономики.[1] В Среднесрочной программе социально-экономического развития России до 2025 г. «Стратегия роста» (разработанной в рамках Поручения Президента РФ от 14.07.2016 г.) развитие высокотехнологичных территориальных кластеров входит в план действий по активизации источников роста экономики.[2]

По данным Ассоциации кластеров и технопарков в России действует и формируется 137 кластеров в 52 регионах страны, их которых 25 – это промышленные кластеры. Как отмечается в обзоре ассоциации, «промышленные кластеры из года в год продолжают оставаться локомотивом роста реального сектора экономики России. В частности, производительность труда в среднем по промышленным кластерам на 30 % превышает среднее значение по обрабатывающей промышленности России и составляет 4,2 млн рублей в расчете на 1 человека».[3]

[1] Концепция долгосрочного социально-экономического развития РФ до 2020 года. С. 152.

[2] Среднесрочная программа социально-экономического развития России до 2025 г. «Стратегия роста». С. 21–22. URL: http://stolypin.institute/novosti/programma-srednesrochnogo-razvitiya-rossii-do-2025-goda-strategiya-rosta/

[3] Бурдакова Г.И., Бянкин А.С. Кластерные инициативы вуза в регионе опережающего развития // Инновационные кластеры цифровой экономики: драйверы развития: тр. науч.-практ. конф. с междунар. участием / под ред. д-ра экон. наук, проф. А.В. Бабкина. СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2018. С. 113–121. DOI: 10.18720/IEP/2018.3/13

По определению М. Портера, кластеры – это сконцентрированные по географическому признаку группы взаимосвязанных компаний, поставщиков, фирм в родственных отраслях, а также связанных с их деятельностью организаций в определенных областях, конкурирующих, но при этом ведущих совместную работу [6]. В контексте исследования кластеров важно выявить их роль в повышении конкурентоспособности всего региона. Последнюю можно описать с помощью так называемого национального ромба (см. рисунок).

Влияние кластеров на повышение конкурентоспособности региона

The impact of clusters on increasing the competitiveness of the region

Прежде всего, происходит совершенствование региональных факторов производства – трудовых ресурсов, материальных активов, информации, на которые местные предприятия опираются в конкурентной борьбе. Такие специализированные факторы интегрируются в инновации и модернизацию, способствуя достижению высокого уровня производительности. Присутствие кластера обеспечивает доступ другим предприятиям к специализированным навыкам, услугам, технологиям, информации, производственным факторам.

В контексте стратегии и соперничества можно выделить как глобальную конкуренцию самих кластеров, так и локальную. Глобальная конкуренция не только открывает новые возможности роста, но и обогащает знаниями и стимулирует возникновение новых идей. В итоге конкуренция выходит за рамки издержек, в сторону инноваций.

Условия местного спроса со стороны конкурентоспособных кластеров мотивируют местные фирмы двигаться от низкокачественных продуктов и сервиса к ведению конкуренции на базе дифференциации. В регионе формируется инновационная культура и повышается статус инноватора.

Родственные и поддерживающие отрасли представляют собой не что иное, как кластеры. Кооперация высокотехнологичных отечественных предприятий с конкурентоспособными зарубежными компаниями приводит к интеграции региона не просто с мировым экономическим сообществом, но с его элитной частью – глобальной инновационной системой. При этом расширяется участие в глобальных международных проектах, обеспечивается доступ к исследовательской базе ведущих зарубежных научных центров, поддерживается экспорт высокотехнологичной продукции; формируются инструменты поддержки создания и капитализации национальных высокотехнологичных брендов. Такие приоритеты увязываются с задачами реализации конкурентных позиций российской экономики и требованиями национальной безопасности [5, 10].

Цель исследования – проверка гипотезы о кластерных инициативах, возникающих в регионе опережающего развития при взаимодействии высшего учебного заведения с производственными предприятиями.

Методика и результаты исследования. На Дальнем Востоке, в Комсомольской промышленной агломерации с центром в г. Комсомольске-на-Амуре сформировался состав высокотехнологичных секторов экономики, в которых Россия обладает или претендует на создание в среднесрочной перспективе серьезных конкурентных преимуществ – это авиастроение, судостроение, металлургия, нефтепереработка [2]. На развитие этих секторов направлен ряд стратегий, долгосрочных (федеральных) государственных программ и комплексов мер, подкрепленных необходимыми финансовыми и организационными ресурсами. В регионе создана территория опережающего социально-экономического развития (ТОСЭР) «Комсомольск». Это открывает широкие возможности развития имеющихся в регионе кластеров [11].

Сформированный в 2012 г. по инициативе правительства края Инновационный территориальный кластер авиа- и судостроения (ИТКАС) Хабаровского края специализируется на оборонной промышленности, транспортном машиностроении (авиа- судостроении), производстве машин и оборудования, комплексной автоматизация, технологии упрочнения металлов, IT-технологии, производстве композиционных и полимерных материалов, прототипировании и робототехнике. Кластер включен в перечень пилотных инновационных территориальных кластеров России.

Центром инновационного кластера в регионе является филиал ПАО Компания «Сухой» «Комсомольский-на-Амуре авиационный завод им. Ю.А. Гагарина» (КнААЗ) – самое крупное предприятие в Хабаровском крае и на Дальнем Востоке по объемам производства, по значимости продукции и по его роли в социально-экономическом развитии города и региона. Завод является ведущей производственной площадкой основных перспективных продуктов Объединенной авиастроительной корпорации в военном и гражданском сегментах. КнААЗ вертикально интегрирован с Компанией «Сухой», которая, в свою очередь, входит в состав Объединенной авиастроительной корпорации.

Наибольшее число кооперационных связей у завода сложилось с основным поставщиком инновационных разработок и технологий – с ОКБ «Сухой» (г. Москва). В тех-

ническом оснащении ведущая роль принадлежит крупнейшим мировым производителям оборудования из Франции, Германии, Швейцарии, США. Сохранилась и традиционная кооперация авиационного предприятия со многими российскими предприятиями, находящимися в центральной части России. Роль же организаций Хабаровского края в цепочке создания ценности высокотехнологичной продукции в наибольшей степени сводится к очень узкому сектору обеспечения трудовыми ресурсами, общей инфраструктурой и предоставлению услуг, в основном, строительно-монтажного и ремонтного характера.

Малый бизнес самого г. Комсомольска-на-Амуре и Хабаровского края не встроен в производственные цепочки крупного градообразующего предприятия. В рамках ТОСЭР «Комсомольск» планировалось строительство предприятий новых местных поставщиков для авиастроительного предприятия, но этого не произошло. Тому есть и объективные причины, в числе которых – зависимость от одного потребителя, статус оборонного предприятия [1, 14].

Вместе с тем обращает на себя внимание факт, что одним из участников кластера ИТКАС является ФГБОУ ВО «Комсомольский-на-Амуре государственный университет» (КнАГУ); в составе кластера – малые инновационные предприятия вуза.

В настоящее время происходит понимание новой роли высших учебных заведений в организации регионального развития [3]. Университет рассматривается как центр регионального развития, обеспечивающий интеграцию образовательной, научно-исследовательской и инновационной деятельности в рамках учебного процесса. Уже в 2018 г. планируется создать в субъектах Российской Федерации не менее 55 университетских центров инновационного, технологического и социального развития регионов; к 2025 г. их число должно составить не менее 100. Создаваемые университетские центры должны обеспечивать «... формирование привлекательной социальной среды, доступ к современным технологиям, создание и развитие в регионах отраслей экономики знаний и экономики впечатлений...». Необходимость реализации в вузах «магистратуры по технологическому предпринимательству, по управлению технологическими проектами совместно с предприятиями реального сектора экономики и институтами развития ...» обусловливает инициирование вузами создания и развития региональных кластеров.[4]

При этом сильные вузы могут играть ключевую роль в развитии самих кластеров [13]. В зависимости от типа кластера (отраслевого или образовательного) и масштаба вуза выделяется несколько стратегий участия учреждений высшей школы в деятельности кластеров [7, 8]. Университеты могут: инициировать создание кластеров, участвовать – в одном или сразу нескольких кластерах (моно- и мультикластерная стратегии).[5] В случае с образовательными кластерами вузы могут кооперироваться либо с другими вузами, либо со школами, учреждениями СПО [4]. В рамках пилотных инновационных кластеров (отраслевых) выделяются три модели взаимодействия вузов с предприятиями: реализация образовательных программ по приоритетным для участников кластера направлениям подготовки, переподготовки и повышения квалификации кадров, прежде всего инженерных; проведение прикладных исследований совместно с бизнесом; совместное использование инновационной инфраструктуры вузов [10, 12].

Итак, коммуникативные взаимодействия вуза с предприятиями кластера осуществляются по трем вышеперечисленным моделям: образование, проведение научных исследований, совместное использование инновационной инфраструктуры вуза [9].

Две первые модели основываются на давно реализуемых (традиционных) направлениях. Третья модель – взаимодействие Комсомольского-на-Амуре государственного университета с предприятиями, а именно: совместное использование инновационной инфраструктуры вуза, – является относительно

[4] Паспорт приоритетного проекта «Вузы как центры пространства создания инноваций». Утв. президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и приоритетным проектам (протокол № 9 от 25.10.2016 г.).

[5] Современное российское образование: проблемы и перспективы развития / под ред. В.В. Фурсовой, О.В. Горбачевой. Казань: Изд-во Казан. гос. ун-та, 2012. 257 с.

новой.[6] По программам «Развитие инновационного территориального кластера авиастроения и судостроения Хабаровского края» и «Инновационное развитие и модернизация экономики Хабаровского края» в 2015 г. при КнАГТУ создана совместная с ОАО «Амурский судостроительный завод» научно-исследовательская лаборатория «Композиционные материалы и наукоемкие технологии». Задачами лаборатории с момента создания и на дальнейшую перспективу являются отработка и внедрение в производство современной морской и речной техники импортозамещающих технологий изготовления изделий из композиционных материалов.

Совместное использование инновационной инфраструктуры университета вывело взаимодействие между участниками кластера на новый уровень: созданные при участии вуза малые инновационные предприятия оказывают не только инжиниринговые услуги и проводят научные исследования, но и начинают вести совместную производственную деятельность [2]. Так, в 2013 г. между КнАГУ и авиационным заводом (КнААЗ) заключен долгосрочный договор на моделирование и отработку режимов формования авиационных деталей эластосыпучими средами. Уникальность этого договора заключается в том, что моделирование осуществляется силами университета, а изготовление опытной оснастки производится на малом инновационном предприятии, открытом с участием КнАГУ. В производстве продукции для ПАО «Амурский судостроительный завод» (АСЗ) также будет участвовать малое предприятие при КнАГУ – ООО «Композит ДВ». В Технопарке на станках с ЧПУ осуществляется производство нескольких единиц изделий по договору с ПАО «АСЗ» и ПАО «КнААЗ» [3].

Яркий пример участия вуза в развитии кластера ИТКАС – внедрение результатов прикладных работ в области контроля размеров на основе лазерных технологий: на ПАО «АСЗ» уже готовы к эксплуатации различные программно-аппаратные комплексы (лазерные трекеры, лазерные радары, лазерные манипуляторы, лазерные сканеры). С ПАО «Гражданские самолеты Сухого» заключен договор на подготовку специалистов для департамента метрологии. В планах лаборатории лазерных технологий – создать в вузе Центр обеспечения поверочных и настроечных работ лазерного оптического оборудования. С этой целью с ООО «Нева-Технолоджи» (г. Санкт-Петербург) заключен договор о сотрудничестве на выполнение поверочных работ; КнАГУ является контрагентом этой организации.

Однако успешный опыт участия МИП университета в деятельности кластера ИТКАС пока носит больше единичный характер, основывается на разовых заказах и взаимодействиях. Нынешние отношения большинства МИП в кластере больше подходят под определение «кластерная инициатива», т. е. почин, начинание деятельности (совместного проекта или программы действий) по созданию или развитию кластера.

Наиболее очевидные результаты в развитии кластерных инициатив получены в образовательном кластере города: здесь на протяжении ряда лет осуществляется сетевое взаимодействие «школа – вуз – предприятие». Реализуется проект «Образование для жизни, образование для будущего», в основу которого заложена концепция кластерно-ориентированного образования. Это обеспечивает взаимодействие школ города с университетом, с производственными предприятиями, организациями, а также учреждениями профессионального образования, в том числе входящими в территориальный инновационный кластер. Обращает на себя внимание новая форма взаимодействия вуза со школами: для образовательных школ Технопарком разработаны, изготавливаются и реализуются образовательные наборы по основам электротехники и электроники, по основам аналоговой и цифровой электроники, по основам робототехники.

Анализ коммуникативных взаимодействий КнАГУ (объектов его инновационной инфраструктуры) с предприятиями и организациями позволяет сделать вывод, что вуз инициирует развитие кластеров в регионе. Наиболее очевидны кластерные инициативы университета в развитии судостроительного кластера: благодаря серьезным наработкам КнАГУ в технологиях создания композитов, Средне-Невский судостроительный завод

[6] Свободное копирование с сайта. URL: https://ipi1.ru/s/08-00-00-ekonomicheskie-nauki/1447-predprinimatelskie-kompetentsii.html

и Амурский судостроительный завод в Хабаровском крае могут сотрудничать в производстве композитных материалов для военных кораблей и гражданских судов. Об этом сообщил вице-президент по техническому развитию Объединенной судостроительной корпорации Дмитрий Колодяжный. «В перспективе в кооперации со Средне-Невским заводом на Амурском судостроительном заводе планируется выпуск панелей из композитов для военных кораблей и гражданских судов». Также это открывает перспективы участия КнАГУ в Санкт-Петербургском композитном кластере, и уже налаживаются контакты.

Организация взаимодействий в цепочке создания ценности в судостроительном кластере привела к появлению и необходимости удовлетворения нового спроса. Так, в результате появления потребности разрезать композитные материалы, используемые при производстве объемных надстроек кораблей на ПАО «АСЗ», в лаборатории композиционных материалов КнАГУ развилось новое прикладное направление в области высокомощных лазеров – для обработки и резки различных материалов.

В результате Комсомольский-на-Амуре государственный университет и Дальневосточный центр судостроения и судоремонта (ДЦСС) заключили договор о сотрудничестве и развитии долгосрочных партнерских отношений на основе интеграции образовательного, научного и инновационного потенциалов. Университет и ДЦСС будут развивать сотрудничество по разработке, реализации и оценке образовательных программ, проведению практик и содействию студентам в дальнейшем трудоустройстве, научно-исследовательской работе и созданию совместных интегрированных структур, таких как базовые кафедры, лаборатории, научно-образовательные центры и др.

В кластере ИТКАС университет также реализует образовательную функцию в сфере инновационной деятельности тем, что приглашает специалистов из ведущих российских и зарубежных компаний, которые проводят практические семинары, образовательные мастер-классы, тем самым повышая профессиональные компетенции специалистов «КнАГУ» и работников предприятий города и региона. Например, для ученых вуза, специалистов Филиала ПАО Компания «Сухой» «КнААЗ имени Ю.А. Гагарина», ОАО «Амурский судостроительный завод» и ОАО «Хабаровский судостроительный завод» представители компании «Airtech» (ведущего в мире производителя и поставщика вспомогательных вакуумных материалов и композитных материалов) провели практические мастер-классы и продемонстрировали новейшие технологии, материалы и оборудование. Презентации и мастер-классы проходили в рамках мероприятий инновационного территориального кластера авиастроения и судостроения Хабаровского края при поддержке Дальневосточного агентства содействия инновациям. В целях ознакомления с передовым мировым опытом сотрудники лаборатории «Композиционные материалы и наукоемкие технологии» прошли стажировку в Японии.

Многочисленные примеры взаимодействий университета с предприятиями, организациями в сфере НИОКР выходят за рамки кластера ИТКАС. Чтобы понять, есть ли в этих взаимоотношениях кластерные инициативы, необходимо проводить специальные исследования. Несомненно, что с развитием инновационной инфраструктуры в вузе расширяются связи и взаимодействия.

Перспективы видятся в том, что открытие (планируется в 2018 г.) в г. Комсомольске-на-Амуре первого краевого технологического бизнес-инкубатора (в непосредственной близости от КнАГУ) будет способствовать развитию кластерных инициатив. Вкупе с реализацией в городе проектов по созданию индустриальных парков и открытию новых объектов инновационной инфраструктуры (в рамках проектов ТОСЭР «Комсомольск» и Комплексного плана социально-экономического развития г. Комсомольска-на-Амуре) формирование кластерных инициатив может выйти на новый уровень.

Выводы.

1. Выявлены основные функции вуза в инновационном территориальном кластере: они связаны с реализацией образовательных программ по приоритетным для участников кластера направлениям подготовки, переподготовки и повышения квалификации кадров, а также проведением прикладных научных исследований совместно с бизнесом.

2. Описаны новые формы взаимодействия университета с участниками кластера, обусловленные развитием инновационной инфраструктуры вуза. К новым формам взаимодействия относится совместное использование инновационной инфраструктуры вуза. Новые услуги востребованы также и производствами, создающимися в рамках реализации проекта по развитию территорий опережающего социально-экономического развития (ТОСЭР).

3. Подтверждено предположение, что создание в вузе малых инновационных предприятий способствует появлению кластерных инициатив в производственной сфере: МИПы университета создают производства для нужд промышленных предприятий.

4. Определено, что при организации взаимодействий в цепочке создания ценности возникает новый спрос. Для его удовлетворения участники взаимодействия (в первую очередь, вуз) проводят НИОКР и создают инновационные разработки, которые внедряются в производство.

5. Подтверждено, что в процессе инновационно-предпринимательской деятельности активнее происходит развитие профессиональных компетенций специалистов университета, работников предприятий города и региона.

6. Выявлено, что сотрудники МИП, объектов инновационной инфраструктуры проявляют активность в поиске партнеров для реализации совместных научных и инновационных проектов.

7. Подтверждена гипотеза о кластерных инициативах вуза в регионе опережающего развития.

Финансовая поддержка РФФИ, проект № 17-02-00285-ОГН\18. Тема проекта: «Обоснование и разработка Концепции развития инновационного предпринимательства на территории опережающего развития на базе высшего учебного заведения (на примере ТОСЭР «Комсомольск»)».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

[1] **Абдулкадыров А.С.** Кластерные инициативы в отечественной оборонной промышленности // Транспортное дело России. 2012. № 6-2. С. 145–147.

[2] **Бурдакова Г.И., Бянкин А.С., Вахрушева В.О.** Развитие технологического предпринимательства в регионе на основе модели «тройной спирали» // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2017. Т. 10, № 6. С. 172–181. DOI: 10.18721/JE.10616

[3] **Бурдакова Г.И., Бянкин А.С.** Кластерные инициативы вуза в регионе опережающего развития // Инновационные кластеры цифровой экономики: драйверы развития: тр. науч.-практ. конф. с междунар. участием / под ред. д-ра экон. наук, проф. А.В. Бабкина. СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2018. С. 113–121. DOI: 10.18720/IEP/2018.3/13

[4] **Жильцова Е.Е.** Научно-методический кластер «лицей – вуз» как путь создания конкурентной образовательной среды // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры: матер. Всерос. науч.-метод. конф. с междунар. участием. 2013. С. 2955–2959.

[5] **Костригин Р.В.** Анализ влияния кластеризации на развитие экономики регионов. Инновационные кластеры цифровой экономики: драйверы развития: тр. науч.-практ. конф. с междунар. участием / под ред. д-ра экон. наук, проф. А.В. Бабкина. СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2018. С. 246–250.

[6] **Портер М.Э.** Конкуренция: пер. с англ. М.: Вильямс. 2005. С. 256.

[7] **Поспелова Т.В., Вуйменков С.А.** Роль вузов в структуре развития инновационно-территориальных кластеров // Мировая экономика и профессиональное образование в новых геополитических условиях: матер. Междунар. науч.-практ. конф., посвященной 25-летию университета «Туран». 2017. С. 13–22.

[8] **Старцев В.А.** Вуз как основа обеспечения регионального кластера высококвалифицированными кадрами // Вопросы региональной экономики. 2014. Т. 21, № 4. С. 94–99.

[9] **Терещенко С.В., Загорская М.К., Бобрицкая Ю.М.** Предпринимательские компетенции: европейский подход к обучению студентов // Проблемы современной науки и образования. 2017. № 5 (87).

[10] **Томилко Ю.В.** Вузы как элемент структуры региональных инновационных кластеров // Поиск модели эффективного развития: экономико-правовые аспекты социохозяйственной модернизации на постсоветском пространстве: сб. ст. Междунар. науч.-практ. конф. / под ред. Г.Б. Клейнера, Э.В. Соболева, В.В. Сорокожердьева, 2015. С. 296–304. URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=24790060

[11] **Ташенова Л.В., Бабкин А.В., Зинина М.Г.** Анализ состояния и развития промышленных кластеров России // Инновационные кластеры цифровой экономики: драйверы развития: тр. науч.-практ. конф. с междунар. участием / под ред. д-ра экон. наук, проф. А.В. Бабкина. СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2018. С. 147–160.

[12] **Трушников Д.Ю., Игнатова В.А., Игнатов С.Б.** Технические вузы как культурно-образовательные

кластеры регионов. // Гуманитарные проблемы современности». Изд-во «Тюменский государственный нефтегазовый университет : матер. Всерос. науч.-практ. конф. Тюмень, 2009. 459 с.

[13] **Шепилова Е.Г.** Отраслевой вуз – центр научно-производственного кластера // Известия высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. Серия: Технические науки. 2013. № 6 (175). С. 153–156.

[14] **Чернова Ж.Б.** Кластерный подход в России: негативные тенденции и пути преодоления сдерживающих факторов реализации кластерных инициатив // Науковедение : [интернет-журнал]. 2015. Т. 7. № 1 (26). С. 51.

БУРДАКОВА Галина Ивановна. E-mail: galinabu@rambler.ru
БЯНКИН Антон Сергеевич. E-mail: anton.byankin@yandex.ru
ВАХРУШЕВА Вероника Олеговна. E-mail: Vaxnika_89@mail.ru

Статья поступила в редакцию 21.06.2018

REFERENCES

[1] **A.S. Abdulkadyrov,** Klasternyye initsiativy v otechestvennoy oboronnoy promyshlennosti, Transportnoye delo Rossii, 6-2 (2012) 145–147.

[2] **G.I. Burdakova, A.S. Byankin, V.O. Vakhrusheva,** The development of technological entrepreneurship in the region on the basis of the triple helix model, St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics, 10 (6) (2017) 172–181. DOI: 10.18721/JE.10616

[3] **G.I. Burdakova, A.S. Byankin,** Klasternyye initsiativy vuza v regione operezhayushchego razvitiya, Innovatsionnyye klastery tsifrovoy ekonomiki: drayvery razvitiya: trudy nauchno-prakticheskoy konferentsii s mezhdunarodnym uchastiyem. Pod red. d-ra ekon. nauk, prof. A.V.Babkina. SPb.: Izd-vo Politekhn. un-ta, (2018) 113–121. DOI: 10.18720/IEP/2018.3/13.

[4] **Ye.Ye. Zhiltsova,** Nauchno-metodicheskiy klaster «litsey – vuz» kak put sozdaniya konkurentnoy obrazovatelnoy sredy, Universitetskiy kompleks kak regionalnyy tsentr obrazovaniya, nauki i kultury Materialy Vserossiyskoy nauchno-metodicheskoy konferentsii (s mezhdunarodnym uchastiyem), (2013) 2955–2959.

[5] **R.V. Kostrigin,** Analiz vliyaniya klasterizatsii na razvitiye ekonomiki regionov. Innovatsionnyye klastery tsifrovoy ekonomiki: drayvery razvitiya: trudy nauchno-prakticheskoy konferentsii s mezhdunarodnym uchastiyem. Pod red. d-ra ekon. nauk, prof. A.V. Babkina. SPb.: Izd-vo Politekhn. un-ta, (2018) 246–250.

[6] **M.E. Porter,** Konkurentsiya.: Per. s angl. M.: Izdatelskiy dom «Vilyams». (2005) 256.

[7] **T.V. Pospelova, S.A. Vuymenkov,** Rol vuzov v strukture razvitiya innovatsionno-territorialnykh klasterov, Mirovaya ekonomika i professionalnoye obrazovaniye v novykh geopoliticheskikh usloviyakh Materialy mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, posvyashchennoy 25-letiyu universiteta «Turan», (2017) 13–22.

[8] **V.A. Startsev,** Vuz kak osnova obespecheniya regionalnogo klastera vysokokvalifitsirovannymi kadrami, Voprosy regionalnoy ekonomiki, 21 (4) (2014) 94–99.

[9] **S.V. Tereshchenko, M.K. Zagorskaya, Yu.M. Bobritskaya,** Predprinimatelskiye kompetentsii: yevropeyskiy podkhod k obucheniyu studentov, Problemy sovremennoy nauki i obrazovaniya, 5 (87) (2017).

[10] **Yu.V. Tomilko,** Vuzy kak element struktury regionalnykh innovatsionnykh klasterov, Poisk modeli effektivnogo razvitiya: ekonomiko-pravovyye aspekty sotsiokhozyaystvennoy modernizatsii na postsovetskom prostranstve. URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=24790060 Sbornik statey mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii pod redaktsiyey G.B. Kleynera, E.V. Soboleva, V.V. Sorokozherdyeva, (2015) 296–304.

[11] **L.V. Tashenova, A.V. Babkin, M.G. Zinina,** Analiz sostoyaniya i razvitiya promyshlennykh klasterov Rossii. Innovatsionnyye klastery tsifrovoy ekonomiki: drayvery razvitiya: trudy nauchno-prakticheskoy konferentsii s mezhdunarodnym uchastiyem. Pod red. d-ra ekon. nauk, prof. A.V. Babkina. SPb. : Izd-vo Politekhn. un-ta, (2018) 147–160.

[12] **D.Yu. Trushnikov, V.A. Ignatova, S.B. Ignatov,** Tekhnicheskiye vuzy kak kulturno-obrazovatelnyye klastery regionov, Materialy vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii «Gumanitarnyye problemy sovremennosti». Tyumen: Izd-vo «Tyumenskiy gosudarstvennyy neftegazovyy universitet», 2009.

[13] **Ye.G. Shepilova,** Otraslevoy vuz – tsentr nauchno-proizvodstvennogo klastera, Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedeniy. Severo-Kavkazskiy region. Seriya: Tekhnicheskiye nauki, 6 (175) (2013) 153–156.

[14] **Zh.B. Chernova,** Klasternyy podkhod v Rossii: negativnyye tendentsii i puti preodoleniya sderzhivayushchikh faktorov realizatsii klasternykh initsiativ, Internet-zhurnal Naukovedeniye, 7 (1 (26)) (2015) 51.

BURDAKOVA Galina I. E-mail: galinabu@rambler.ru
BYANKIN Anton S. E-mail: anton.byankin@yandex.ru
VAKHRUSHEVA Veronika O. E-mail: Vaxnika_89@mail.ru

© Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2018

DOI: 10.18721/JE.11414
УДК 330; 336

ПРОСТРАНСТВЕННАЯ МОДЕЛЬ ИННОВАЦИОННОГО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РЕГИОНАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ

Л.М. Борщ, С.В. Герасимова

Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского,
г. Симферополь, Республика Крым, Российская Федерация

Развитие технологий и инноваций в целом по России не достигает необходимого уровня инновационной активности регионального развития, крупных и средних предприятий регионов. Сложившаяся ситуация свидетельствует о том, что к технологическому прорыву российская экономика в некоторых сферах деятельности не готова. Слабая восприимчивость бизнеса к научно техническим нововведениям, реализация их не в полной мере становятся актуальными для исследований. Цель исследования – показать, что установки и задачи инновационной экономики находятся в общем русле общегосударственных тенденций, а логика ее развития соответствует процессам модернизации производств и их технологического перевооружения. Решены следующие задачи: систематизированы подходы инновационной активности; проведен алгоритм сравнительного анализа внедрения в производство передовых технологических инноваций, практического использования совокупности ресурсов, формирующих инновационную ресурсную «стартовую платформу» организаций. Основные методы исследования: аналитический обзор теоретических подходов; алгоритм сравнительного анализа основных показателей, характеризующих инновационную деятельность технологического развития экономики; методы системного, структурно-логического, экономико-статистического и сравнительного анализа. Проведен углубленный анализ инновационной активности организаций в сфере производства и сформирован инновационный подход, который основан на инновационной активности территорий и бизнес-структур. Динамика технологической модернизации базируется на активизации инновационного развития как комплексного обобщающего процесса на макро- и мезоуровнях; методологическое обеспечение модернизации базируется на построении инновационного технологического пространственного развития. Изложенные материалы показывают, что технологический инновационный потенциал регионов можно определить, как совокупность условий, ресурсов, человеческого восприятия и принятия процессов, изменяющих жизнь под влиянием множества факторов и критериев при применении разных подходов к формированию ресурсной «стартовой платформы» организаций. Отображено научное понимание пространственного развития инновационных технологий. Практическое применение совокупности технологий, инноваций и имеющихся в наличии ресурсов позволяет совершенствовать технологию управления, решение задач при использовании интегрального потенциала ресурсов, эффективного управления региональной инновационной системой и организациями.

Ключевые слова: модернизация, инновационная активность, инновационная инфраструктура, региональное развитие, конкурентное пространство, ресурсная «стартовая платформа», инновационный подход

Ссылка при цитировании: Борщ Л.М., Герасимова С.В. Пространственная модель инновационного технологического регионального развития // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2018. Т. 11, № 4. С. 185–199. DOI: 10.18721/JE.11414

SPATIAL MODEL OF INNOVATIVE TECHNOLOGICAL REGIONAL DEVELOPMENT

L.M. Borshch, S.V. Gerasimova

V.I. Vernadsky Crimean Federal University, Simferopol, Crimean Republic, Russian Federation

The development of technologies and innovations in general in Russia is not entirely satisfying for the innovative activity in large and medium-sized enterprises in the regions. The current situation indicates that our economy is not ready for a technological

breakthrough in some areas of activity. The weak susceptibility of the business to scientific and technical makes the research relevant. The main goal of this article is to show that the aims and objectives of the innovation economy are in the general line of national trends, and the logic of its development corresponds to the processes of production modernization and technological re-equipment. To achieve these goals, the following tasks were accomplished: the approaches to innovation activity were systematized; an algorithm of comparative analysis for the introduction of advanced technological innovations into production, the practical use of the set of resources that form the innovative resource «launch platform» of organizations was given. As the main research methods we used: an analytical review of theoretical approaches; algorithm of comparative analysis of the main indicators characterizing the innovative activity in economy; system, structural-logical, economic-statistical and comparative analysis. An in-depth analysis of the innovative activity of organizations in the sphere of production was carried out and an innovative approach was formed, which is based on the innovative activity of territories and business structures. The dynamics of technological modernization bases on the activation of innovative development as a complex generalizing process at the macro and meso levels; the methodological support of modernization is based on building innovative technological spatial development. The materials stated in the article show that the technological innovation potential of the regions can be defined as a combination of conditions, resources, human perception and adoption of processes that change their lives under a variety of factors and criteria when applying different approaches to the formation of a resource «launch platform» for organizations. The research carried out in the article deals with the spatial development of innovative technologies. The application of the set of technologies, innovations and available resources allow improving the management technology, solving problems using the integrated potential of resources, effective management of the regional innovation system and organizations.

Keywords: modernization, innovative activity, innovative infrastructure, regional development, competitive space, resource «launch platform», innovative approach

Citation: L.M. Borshch, S.V. Gerasimova, Spatial model of innovative technological regional development, St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics, 11 (4) (2018) 185–199. DOI: 10.18721/JE.11414

Введение. Важное направление – переход экономического развития к инновационному типу определяется «Стратегией социально-экономического развития до 2030 года» и Программой «Цифровая экономика Российской Федерации». В основе этих программ заложено долгосрочное социально-экономическое развитие России, создание конкурентоспособной экономики знаний и высоких технологий. Трансформация рыночных структур привела к инновациям в технологиях и, в свою очередь, к зарождению концепции общественного производства; появилось принципиально новое понимание свойств всех используемых продуктов потребителями, изменились подходы к производству и продвижению их на рынок. Именно этот подход является инструментом повышения конкурентоспособности путем интеграции киберфизических систем в процессы организаций [1].

В условиях международной конкуренции мировая экономика формирует новую экономическую реальность. Россия обладает многими запасами природных ресурсов, занимая первое место по территории в мире, и самостоятельно разрабатывает программы макроэкономического развития [2]. Современная экономика России имеет свою характеристику, с ее существенными особенностями, этим обусловлено проведение страной самостоятельной экономической и социальной политики. В настоящее время достижения науки и техники являются фактором повышения производительности труда, качества услуг, продукции, эффективности. Новые технологии охватывают развитие функциональности в области глобальных коммуникационных и информационных потоков; важной инновацией в данной области является способность к цифровизации экономики.

По мнению С.Г. Бабича применение алгоритма сравнительного анализа основных показателей, характеризующих инновационную деятельность технологического развития экономики, определяет основные направления воздействия на изменение конкурентного

пространства [3]. С.Е. Егорова, С.В. Гриценко считают, что совокупность условий и ресурсов, применяемых для продвижения инновационных процессов, формируется под воздействием факторов, которые составляют инновационный потенциал территории [4, 5]. По мнению ряда ученых региональный индекс инноваций является индексом инновационной активности [4, 5]. В своем исследовании С.Е. Манжилевская, Д.О. Богомазюк полагают, что инновационная активность отражается в технологиях [7], такого же мнения придерживаются Е. Балацкий, А. Раптовский и др. [6, 8–10]. Развитые страны основное внимание уделяют своим исследованиям и разработкам, выполненным собственными силами под руководством опытных научных сотрудников [11]. Сущностным характеристикам и методам инновационного потенциала посвятили свой труд С.Е. Егорова, Н.Г. Кулакова [4]. Методические подходы к оценке региональных инновационных систем раскрываются С.В. Куприяновым, Е.А. Стрябковой, Ю.А. Кузнецовой и др. [12–14]. Исследование инновационного развития предприятий как хозяйствующих субъектов проведено Ю.М. Азминой, Т.И. Никуйко [15].

Различные аспекты развития инноваций, формирование инновационной инфраструктуры и инновационной активности отражены также в трудах отечественных и зарубежных экономистов [1, 16–22].

Недостаточный уровень разработки совокупности технологий и инноваций, особенно формирования конкурентной среды регионов (на примере Южного федерального округа) в современных условиях обусловили тему данного исследования.

Методика исследования. В исследовании использованы методы: системный, структурно-логический, экономико-статистический, аналитический обзор теоретических подходов; алгоритм сравнительного анализа основных показателей, характеризующих инновационную деятельность технологического развития экономики региона. Использовалась совокупность разных подходов: диалектического – при определении взаимосвязи и взаимозависимости; компетентносного – при формировании инвестиционной политики; результативного – при определении уровня предприятий, получавших информацию для формирования инновационной социально-экономической среды; социально-привлекательного и эффективного. Все упомянутые подходы основаны на оценке структурных показателей, которые составляют комплексную характеристику ресурсной, результативной инновационной системы территории, составляя ее суммарность, способную поддерживать инновационное конкурентоспособное развитие региона.

Инновационная активность организаций в сфере промышленного производства и услуг. Инновации в производственных процессах являются одним из приоритетных направлений развития экономики. Для реализации данного направления необходим высокий уровень инновационной активности социальной среды и бизнеса. Достичь данного уровня можно через механизм увеличения объемов реализуемых инвестиционных ресурсов и эффективного их использования в сферах материального производства. Следовательно, инвестиции формируют производственный потенциал, обладающий новыми научно-технологическими свойствами и раскрывающий конкурентные преимущества экономики и государства. Инвестиционные процессы формируют инвестиционную привлекательность. К важным показателям инновационной деятельности в государстве относятся:

– предприятия и удельный вес организаций, осуществляющих технологические инновации в сфере услуг и промышленного производства;

– удельный вес инновационной продукции в общем числе отгруженных товаров и выполненных услуг;

– уровень инновационной активности организаций промышленного производства и сферы услуг по видам инновационной деятельности;

– показатели инновационной активности организаций промышленного производства и сферы услуг, осуществляющие технологические инновации;

– удельный вес затрат на технологические инновации в объеме отгруженных товаров инновационных активных предприятий и организаций.

Развитие инновационной деятельности в России отвечает ожиданиям, связанным с формированием экономики инновационного

типа [23]. Инновационная конкурентоспособность территорий заключается в совокупности эффективного использования ресурсов, уровне технологической развитости производств, государственной политике, развитости территории и ее инфраструктуры, государственном управлении. Именно инновационная конкурентоспособность и инновационный потенциал региона рассматриваются как комплексная интегральная характеристика экономического субъекта. Данный подход может реализовываться при наличии функции или необходимого ресурса, за получение которого ведется конкурентная борьба [24].

Исследование проводилось по Южному федеральному округу на предмет получения источников информации по инновационному технологическому развитию в виде анкетирования и интернет-опроса во время конференций и круглых столов, по степени значимости полученных для организаций источников информации в 2017 г. по крупным и средним организациям. Число исследуемых организаций – 395 ед. (табл. 1).

Совокупность условий и ресурсов, применяемых для продвижения инновационных процессов, которые формируются под воздействием множества факторов, считается инновационным потенциалом территории [4, 5]. В самом смысле понятия «инновационный потенциал региона» заложено понимание его эффективности функционирования. Инновационный потенциал выражается во взаимосвязях со всеми ресурсами – материальными и нематериальными. Их комплексное использование способно обеспечить его результативность, которая достигается с применением ресурсного подхода. Данный подход, именуемый инклинационным, может выявлять скрытые возможности территории, а реализацию таких возможностей можно будет проводить в перспективе, определяя способы интеграции таких ресурсов в инновационное развитие территории.

Важно отметить, что сам инновационный процесс является системой планирования, разработки, апробации и внедрения, т. е. все процессы консолидируются и постоянно поддерживают территорию на уровне конкурентоспособности. Достичь данного результата возможно при эффективном использовании ресурсного потенциала [5]. Инновационный потенциал выражается в готовности инновационной системы данного региона обеспечивать непрерывный инновационный процесс, который определяется обобщающим подходом [12, 13]. Инновационный потенциал региона рассматривается многими экономистами, и факт его оценки не вызывает сомнений.

В российской экономической литературе существуют разные методы и подходы к оценке инновационного потенциала региона. Одним из таких показателей является удельный вес организаций, осуществляющих инновационную деятельность, который рассмотрен нами на примере Южного федерального округа. В общем числе исследуемых организаций в 2012 г. показатель составил 7,4 %, в 2013 г. – 7,2 %, в 2014 г. – 7,7 %, в 2015 г. – 7,8 %.

В разных регионах страны наблюдаются различные уровни инновационной активности, возьмем, к примеру, Приволжский регион: показатель 2012 г. составил 11,9 %, 2013 г. – 11,7 %, 2014 г. – 11,4 %, 2015 г. – 10,6 %; снижение, по сравнению с 2014 г., составило 0,8 % [25]. Всего по округам удельный вес организаций, осуществляющих инновационную деятельность (в общем числе исследуемых организаций), в 2012 г. составил 10,3 %, в 2013 г. – 10,1 %, в 2014 г. – 9,9 % (↓0,2 %), в 2015 г. – 9,3 % (↓0,6 %) [25].

Рассмотрим показатели инновационной активности организаций промышленного производства и сферы услуг, осуществляющих технологические инновации, по ЮФО. Удельный вес организаций, осуществляющих технологические инновации, в общем числе исследуемых организаций в 2012 г. составил 6,3 %, в 2013 г. – 6,2 %, в 2014 г. – 6,6 %, в 2015 г. – 6,9 % (↑0,3 %) [25].

В Приволжском регионе в 2012 г. показатель составил 10,8 %, в 2013 г. – 10,4 % (↓0,4 %), в 2014 г. изменений не произошло (10,4 %), в 2015 г. – снижение показателя на 0,9 % (9,5 %) [25].

Данный показатель всего по федеральным округам составил: в 2012 г. – 9,1 %, в 2013 г. он уменьшился на 0,2 % и составил 8,9 %, в 2014 г. – снова уменьшение, на 0,1 % (8,8 %), в 2015 г. произошло снижение на 0,5 %, т. е. 8,3 % [25]. Данный показатель констатирует факт незначительных колебаний технологических инноваций в общем числе исследуемых организаций.

Таблица 1

Источники информации для формирования инновационной политики организаций по Южному федеральному округу (2015–2016 гг.)

Sources of information for the formation of innovative policy of organizations for for the Southern Federal District (2015–2016)

Источники информации для формирования инновационной политики организации	Количество организаций, определивших степень значимости как			
	незначительная или малосущественная	значительная	основная или решающая	неиспользуемая
Внутренние источники				
Внутренние источники организации	98	87	58	152
Организации в составе группы (ассоциации (союза), холдинга, консорциума (договор простого товарищества, совместной деятельности)), в которую входит Ваша организация, отрасль	71	48	27	249
Рыночные источники				
Поставщики оборудования, материалов, комплектующих, программных средств	65	87	42	201
Конкуренты в Вашей отрасли	86	72	30	207
Потребители товаров, работ, услуг	66	82	70	177
Консалтинговые, информационные агентства	102	54	13	226
Институциональные источники				
Научные организации:				
академического профиля	89	33	23	250
отраслевого профиля	62	62	20	254
Университеты или другие высшие учебные заведения	83	48	14	250
Другие источники				
Конференции, семинары, симпозиумы	85	85	25	200
Научно-техническая литература	117	97	29	152
Выставки, ярмарки, другие рекламные средства	67	96	43	189
Интернет	57	108	72	158
Профессиональные ассоциации (объединения)	138	82	48	127
Неформальные контакты	84	66	40	205
Патентная информация	92	49	12	242
Прочие источники	121	30	19	225

Источник. Составлено авторами.

Доля инновационной активности организаций промышленного производства и сферы услуг по видам инновационной деятельности ЮФО отражена в табл. 2.

В целом, исходя из данных табл. 2, можно отметить динамику инноваций за 2011–2015 гг.: незначительная тенденция роста наблюдается в технологических продуктовых инновациях на 0,9 %; по технологическим процессным инновациям увеличение за данный период составило 0,7 %; маркетинговые инновации снизились на 0,7 %; организационные инновации показывают динамику увеличения на 0,2 % [25].

Таблица 2

Удельный вес организаций, осуществляющих инновационную деятельность, в общем числе исследуемых организаций, %

Share of organizations engaged in innovative activities in the total number of research organizations, %

Технологические инновации	2011	2012	2013	2014	2015	Изменения в сравнении с 2011 г. (↑/↓)
Продуктовые	3,0	3,7	3,7	3,6	3,9	↑0,9
Процессные	3,3	3,7	3,6	4,2	4,0	↑0,7
Маркетинговые	1,5	1,4	1,2	1,1	0,8	↓0,7
Организационные	1,9	2,2	2,1	2,3	2,1	↑0,2

Источник: [25].

Отметим, что сам инновационный процесс является системой планирования и разработки, консолидирующий все процессы и постоянно поддерживающий территорию регионального развития на уровне конкурентоспособности. Достичь данного результата возможно при эффективном использовании ресурсного потенциала, готовности инновационной системы данного региона обеспечивать непрерывный инновационный процесс, который реализуется при помощи комплексного обобщающего подхода [26].

Динамика инновационно-технологического пространственного развития. Обосновывая возрастающую роль регионального инновационного технологического развития, уточним данное понятие: это научное направление, включающее прогнозирование перспективных вариантов, составляющих научное фундаментальное стратегическое развитие, где в качестве основных признаков выступают организация высокой инновационной активности, формирование инновационной инфраструктуры, ускорение темпов технологического развития. Инновации превращаются в действенный ресурс технологического развития, способность экономики выйти на новый, более высокий, технологический уклад.

В области развития экономики технологическая модернизация способствует активизации инновационного развития как комплексного обобщающего процесса на макро- и мезоуровнях. Одним из основных предметов выступает технологический уровень производственных процессов и готовность регионов к инновациям [7]. Отметим, что методологическое обеспечение модернизации базируется на построении инновационно-технологического пространственного развития [8]. Рассмотрим показатели инновационной активности организаций промышленного производства и сферы услуг, осуществляющие технологические инновации, за период 2012–2015 гг. (табл. 3).

Анализ табл. 3 показал, что удельный вес затрат на технологические инновации в объеме отгруженных товаров инновационно-активных организаций за 2012–2015 гг. в среднем по России составляет 5,7 %. По Южному федеральному округу данные затраты выше среднего показателя по России на 1,2 %. Это свидетельствует о том, что технологические инновации имеют большие производственные затраты, сложную систему управления и низкий уровень цифровизации производственных процессов.

Удельный вес организаций, осуществляющих инновационную деятельность, в общем числе исследуемых организаций по ЮФО ниже среднего показателя, нежели по Российской Федерации, на 2,4 %.

Следующий показатель – удельный вес организаций, осуществляющих технологические инновации, в общем числе исследуемых организаций за период 2012–2015 гг. в среднем по ЮФО ниже, нежели по Российской Федерации, на 2,3 %.

Следовательно, удельный вес отгруженных инновационных товаров инновационно-активных организаций за 2012–2015 гг. в среднем ниже по ЮФО, чем по Российской Федерации, на 5,4 % (табл. 4) [25].

Таблица 3

Инновационная деятельность организаций промышленного производства и сферы услуг, осуществляющих технологические инновации за 2012–2015 гг., %

Innovative activity of organizations of industrial production and services, implementing technological innovations for the period 2012–2015, %

Показатель	По Южному федеральному округу					Сравнение среднего показателя по РФ со средним показателем по ЮФО
	2012	2013	2014	2015	Среднее значение	
Удельный вес организаций, осуществляющих инновационную деятельность, в общем числе исследуемых организаций	7,4	7,2	7,7	7,8	7,5	−2,4
Удельный вес организаций, осуществляемых технологические инновации, в общем числе исследуемых организаций	6,3	6,2	6,6	6,9	6,5	−2,3
Удельный вес отгруженных инновационных товаров инновационно-активных организаций	7,6	9,3	11,2	14,5	10,7	−5,4
Удельный вес затрат на технологические инновации в объеме отгруженных товаров инновационно-активных организаций	6,0	6,4	8,0	7,1	6,9	+1,2

Источник: [25].

Таблица 4

Затраты на технологические инновации организаций промышленного производства и сферы услуг, млн руб.

Costs for technological innovation in industrial production and services, million rubles

РФ и ЮФО	2012	2013	2014	2015	Средний показатель за 4 года	Процентное соотношение в среднем за 4 года
Затраты на технологические инновации						
Российская Федерация	904560,8	1112429,2	1211897,1	1203638,1	110800,1	+12,2 %
Южный федеральный округ	38470,9	45169,9	67365,7	70070,1	55269,1	+43,6 %
Из них затраты на исследования и разработки						
Российская Федерация	324654,6	410783,2	527476,8	534812,3	449431,2	+38,4 %
Южный федеральный округ	3938,0	8103,8	14184,3	11240,1	37466,2	−9,51 %

Источник: [25].

Затраты на технологические инновации в среднем по Российской Федерации за четыре года увеличились на 12,2 %. Рост затрат на технологические инновации по Южному федеральному округу за четыре года в среднем увеличился на 43,6 %. Данные показатели свидетельствуют о том, что затраты на технологические инновации увеличиваются, уверенными темпами идет модернизация производств. Также можно отметить, что за исследуемый период затраты на инновационные технологии по Южному федеральному округу выше, нежели в среднем по Российской Федерации, на 38,4 %. Из них затраты на исследования и разработки в среднем по Российской Федерации за период 2012–2014 гг. увеличились на 38,4 %; по Южному федеральному округу за аналогичный период имеется динамика снижения затрат на исследовательские работы – 9,5 %. Следует обратить внимание на следующие факты: затраты на технологические инновации в российской экономике за период 2012–2015 гг. распределены следующим образом: в среднем за четыре года на исследования и разработки – 40,18 %; на технологические инновации,

проектно-изыскательские, инжиниринговые работы – 5,8 %; на приобретение машин и оборудования – 37, 4 %.

Мировая рыночная экономика развитых стран имеет иное соотношение: главное внимание по затратам на технологические инновации уделяется исследованиям и разработкам, выполненным собственными силами под руководством опытных научных сотрудников [11]. Германия на эти цели выделяет 47,2 %, Швеция – 64,4 %, Франция – 68,9 %, Норвегия – 61,0 %, Нидерланды – 63,2 %. Доля затрат на приобретение машин и оборудования, связанных с технологическими инновациями, составляет: Германия – 24,4 %, Швеция – 17,5 %, Франция – 9,7 %, Норвегия – 15,5 %, Нидерланды – 19,9 % [9]. Отметим, что эти страны не имеют такого огромного износа технологического оборудования, так как работают над усовершенствованием процессов безотходного производства. По итогам 2015 г. степень износа основных производственных фондов коммерческих организаций без учета малого бизнеса составила по Российской Федерации 50,2 %, коэффициент обновления – 9,5 %, коэффициент выбытия – 0,7 %. Соответственно по Южному федеральному округу степень износа основных производственных фондов составила 44,1 %, коэффициент обновления – 8,5 %, коэффициент выбытия – 0,6 %.

Понимая исключительную роль технологических инноваций, Правительство РФ принимает ряд организационных мер по созданию благоприятных условий на всех иерархических уровнях власти, а также экономических мер для укрепления конкурентоспособности экономики страны. Одним из таких документов к проведению модернизации и инновационного развития экономики является Распоряжение Правительства РФ № 398-р от 19.03.2014 г. В данном документе утвержден комплекс мер по отказу использования малоэффективных технологий, замене данного оборудования на новое – высокопроизводительное и экономное. В рамках государственной поддержки для аккумуляции усилий обеспечения прорывных технологий создана платформа, которая объединила интересы государства, науки и бизнес-структур. Запущен механизм формирования государственных национальных технологических платформ на принципах государственно-частного партнерства [19].

Модель инновационного технологического развития. Охарактеризуем основное направление перехода российской экономики к технологическому инновационному развитию. Данное направление определено Концепцией долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации до 2020 года, Стратегией социально-экономического развития до 2030 года в рамках планово-экономического развития. Модернизация производств, цифровизация процессов, технические инновации будут предпосылками повышения конкурентоспособности не только на внутреннем рынке, они предусматривают выход на международные рынки. Нами проведено интернет-анкетирование (опрос-анкетирование на конференциях, круглых столах) крупных и средних предприятий на предмет характеристики результативности технологических инноваций в деятельности их предприятий по Южному федеральному округу (табл. 5).

Из табл. 5 можно сделать следующие выводы. Применяемые меры по сокращению затрат на заработную плату составили 44,9 %; согласно ответам опрошенных респондентов воздействие на технологические инновации и связь с заработной платой отсутствуют. На вопрос, как влияют принимаемые меры по внедрению инноваций на увеличение занятости, 42,7 % респондентов ответили, что не воздействуют. Применяемые меры по внедрению маркетинговых инноваций не воздействуют на результаты технологических инноваций, так ответили 44,1 % респондентов от опрошенных. Применяемые меры предприятиями по улучшению качества товаров и услуг оказывают высокую степень воздействия в результате технологических инноваций – ответили 39,3 % респондентов. Согласно 38,1 % опрошенных респондентов применение мер предприятий и организаций по повышению мотиваций сотрудников к осуществлению инновационной деятельности имеет среднюю степень воздействия. На вопрос, влияет ли внедрение товаров, работ, услуг на новые рынки, 42 % опрошенных респондентов ответили, что воздействие отсутствует. На вопрос обеспечения современными техническими регламентами, стандартами, правилами 37,3 % опрошенных респондентов ответили, что применяемые меры имеют среднюю степень воздействия на результативность технологических инноваций.

Таблица 5

Характеристика результатов технологических инноваций крупных и средних предприятий и организаций по Южному федеральному округу
(распределение организаций по степени воздействия инноваций, реализованных за 2015–2016 гг.)

Characteristics of the results of technological innovation of large and medium-sized enterprises and organizations in the Southern Federal District
(distribution of organizations in terms of the impact of innovations implemented in the 2015–2016)

Результат принимаемых предприятиями и организациями мер	Количество организаций, определивших степень воздействия как*			
	низкая	средняя	высокая	ее отсутствие
Расширение ассортимента товаров, работ, услуг	93	83	91	87
Сохранение традиционных рынков сбыта	75	89	87	103
Расширение рынков сбыта	59	99	83	113
Улучшение качества товаров, работ, услуг	45	65	139	105
Замена снятой с производства устаревшей продукции	74	92	87	101
Увеличение занятости	99	79	25	151
Повышение гибкости производства	105	96	51	102
Рост производственных мощностей	66	121	78	89
Сокращение затрат на заработную плату	85	89	21	159
Сокращение материальных затрат	102	98	47	107
Повышение энергоэффективности производства (сокращение потребления или потери энергетических ресурсов)	85	92	87	90
Улучшение условий и охраны труда	80	103	85	86
Сокращение времени на взаимодействие с клиентами или поставщиками	88	109	56	101
Повышение мотивации сотрудников к осуществлению инновационной деятельности	65	135	54	100
Улучшение информационных связей внутри организации или с другими организациями	43	131	124	56
Снижение загрязнения окружающей среды	60	80	71	143
Обеспечение соответствия современным техническим регламентам, правилам и стандартам	74	132	82	66
Маркетинговые инновации. Внедрение товаров, работ, услуг на новые рынки сбыта в новые группы потребителей	81	55	62	156
Внедрение товаров, работ, услуг на новые географические рынки	70	67	68	149

* Число организаций, осуществляющих технологические инновации за 2015–2016 гг. – 354.
Источник. Составлено авторами.

Данные опроса свидетельствуют об отсутствии комплексного подхода к модернизации промышленных производств, внедрению инноваций, повышению инновационной активности и формированию инновационной инфраструктуры и инновационного климата по Южному федеральному округу. Развитие инновационной активности территории по-

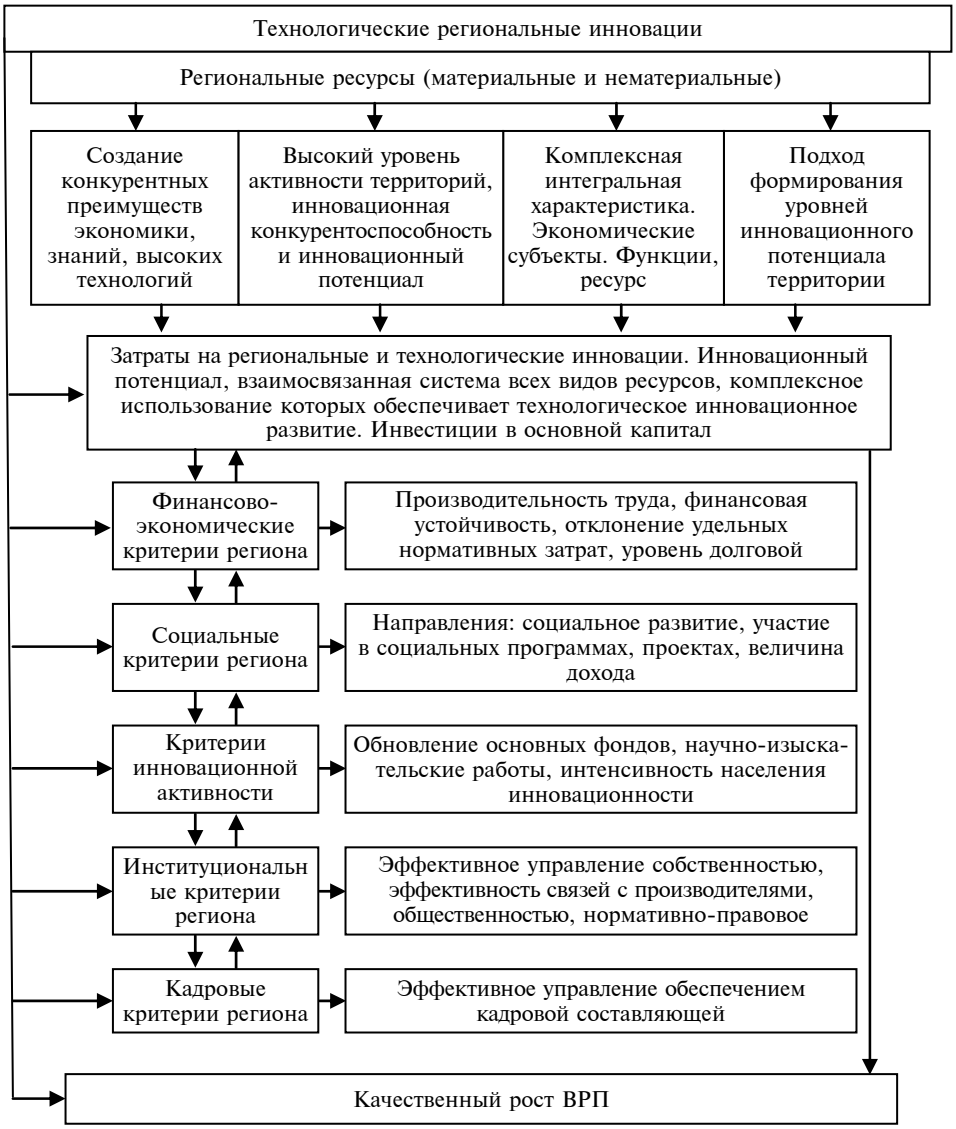
зволяет повысить инновационную конкуренцию и увеличить инновационный потенциал. Данное направление повышения конкурентоспособности территории является комплексной интегральной характеристикой экономического субъекта хозяйствования и определяет уровень инновационного потенциала региона. В этом заключается степень инновационной восприимчивости и инновационного регионального развития, формирование инновационной инфраструктуры, что помогает выявить скрытые возможности инновационного развития. Таким образом, сформировалось мнение, что технологический инновационный потенциал регионов можно определить как совокупность условий, ресурсов, человеческого восприятия и принятия процессов, изменяющих их жизнь под воздействием множества факторов и критериев при применении разных подходов.

В современной экономической науке большинство ученых и специалистов в области экономики рассматривают инновационный технологический потенциал с точки зрения характеристики, как эффективность, выраженную в различных подходах к определению инновационного технологического потенциала региона. В современном мире на инновационную деятельность и технологические инновации в региональном понимании оказывают весьма значительное влияние следующие объективные факторы: наличие сырьевых ресурсов, функционирование крупных предприятий, наличие ресурсного потенциала рабочей силы, географическое положение, самодостаточность региона, и др. Технологические инновации в региональном развитии играют огромную роль и характеризуют регион следующими основными показателями: затраты на технологические инновации и их удельный вес в общем объеме отгруженных товаров и услуг; инновационная продукция и ее удельный вес в общем объеме отгруженных товаров и услуг; товары и услуги, которые являются новыми или с совершенно новыми технологическими характеристиками, их объем в отгруженных инновационных товарах; объем затрат на технологические инновации; удельный вес организаций, осуществляющих внедрение технологий и инновационную деятельность в регионе, муниципалитете.

Объем отгруженных товаров собственного производства и выполненных работ, услуг собственными силами по видам экономической деятельности в 2017 г. по Южному федеральному округу составил: добыча полезных ископаемых – 335 173 млн р. (в процентном соотношении к 2016 г. – 145,2 %); обрабатывающие производства – 2 461 824 млн р. (к 2016 г. – 106,8 %); обеспечение электрической энергией, газом и паром, кондиционирование воздуха – 371 825 млн р. (к 2016 г. – 107,3 %); водоснабжение, водоотведение, организация сбора и утилизация отходов, деятельность по ликвидации загрязнений – 84 375 млн р. (к 2016 г. – 111,5 %) [25].

Разногласия в подходах отечественных и зарубежных ученых возникают по вопросам регионального управления инновационным развитием [18, 20, 21]. Можно, конечно, согласиться с доводами ученых по применению подходов в управлении инновациями. Но следует отметить, что в данном случае управление технологическими инновациями имеет несколько иной характер и требует иных комплексных пространственных подходов, таких как создание региональной конкурентоспособной экономики знаний и высоких технологий, высокий уровень активности региона, способность территории воспринимать инновации, комплексное повышение конкурентоспособности региона, подход по формированию уровня инновационного потенциала [27].

Технологические инновации базируются на материальных и нематериальных ресурсах, инновационном потенциале регионов, затратах на технологии и исследования, изготовлении опытных образцов, продвижении товаров и услуг на рынках, инвестициях и благоприятном инвестиционном климате, развитости институтов, региональном и муниципальном управлении, нормативно-правовом обеспечении [15]. Следует отметить, что при развитии науки и техники, которые сегодня являются флагманом роста производительности труда, именно технологическое развитие способствует повышению качества продукции, оказанию качественных или совершенно новых услуг, повышению эффективности трудовых и материальных затрат, в комплексе определяя конкурентоспособность предприятий в регионе.



Комплексная пространственная модель инновационного технологического регионального развития

Complex spatial model of innovative technological regional development

Исследование технологических инноваций крупных и средних предприятий и организаций по Южному федеральному округу в разрезе затрат на технологические инновации, инновационную деятельность организаций промышленного производства и сферы услуг, осуществляющих технологические инновации, удельного веса организаций, осуществляющих инновационную деятельность, позволило сформировать и предложить комплексную пространственную модель инновационного технологического регионального развития (см. рисунок).

На рисунке представлена комплексная пространственная модель инновационного технологического регионального развития, которая включает в себя комплекс критериев для технологической модернизации направленных на развитие качественного роста региона, где главным фактором являются инновации.

Приведенная модель предполагает объединение конкурентных преимуществ, повышение уровня инновационной активности, интегрирование экономических субъектов, определяет уровень инновационного потенциала, затраты на региональные технологи-

ческие инновации с учетом всех имеющихся в наличии ресурсов. Модель предполагает разработку региональных и муниципальных критериев: социально-экономических, инновационной активности, эффективного управления, обновления основных фондов, финансовой устойчивости, участия в программах социально-экономического развития регионов, с учетом Стратегии социально-экономического развития регионов до 2030 года.

За последние двадцать лет определилась и вышла на передовые позиции государственная инновационная политика технологических инноваций [17], за которыми следует завершающий цикл инновационной деятельности – получение нового продукта, услуги или усовершенствованного продукта, внедрение и продвижение их на потребительские рынки. Можно полагать, что одним из основных направлений исследования [14] выступает технологический уровень производственных процессов и готовность регионов к инновациям. От того, насколько будут реально отработаны плановые и прогнозные наработки, теоретические и практические обоснования по модернизации производств, технологическое перевооружение и цифровизация процессов, будет реализовываться стратегия пространственного развития.

Результаты исследования.

1. Сделан анализ источников информации для формирования инновационной политики организаций за 2015–2016 гг. по Южному федеральному округу.

2. Проанализирована динамика инновационной деятельности организаций промышленного производства и сферы услуг, осуществляющих технологические инновации за период 2012–2015 гг.

3. Представлен анализ затрат на технологические инновации организаций промышленного производства и сферы услуг.

4. Дана характеристика результатов технологических инноваций крупных и средних предприятий и организаций по Южному федеральному округу (распределение организаций по степени воздействия инноваций, реализованных за период 2015–2016 гг.).

5. Предложена комплексная пространственная модель инновационного технологического регионального развития.

Выводы. Для реализации данного направления экономической политики необходим высокий уровень инновационной активности социальной среды и бизнеса, достичь которого можно через механизм формирования инвестиционной инфраструктуры, комплексный подход к инновационной деятельности, начиная с азов прогнозирования и планирования данных процессов на каждом предприятии независимо от форы собственности.

Практика свидетельствует, что точность сформированных подходов зависит от качества проведенного исследования. Каждое исследование должно обладать точностью информации из внутренних, рыночных, институциональных и профессиональных источников для формирования инновационной политики организаций. Эти данные способны сформировать на выходе совокупность условий и ресурсов для развития и формирования инновационной инфраструктуры под воздействием множества факторов, что составляет в комплексе инновационный потенциал территории.

В результате инновационный потенциал выражается во взаимозависимостях и взаимосвязях с ресурсами, и только комплексное их использование обеспечивает результативность, которая достигается при помощи ресурсного подхода. Данный подход является инклинационным, с его помощью определяются скрытые возможности территории, все процессы консолидируются и поддерживают территорию. Достигнуть данного эффекта можно через систему планирования, разработки, апробации и внедрения.

С позиций макро- и мезоэкономики инвестиции формируют производственный потенциал, обладающий новыми научно-технологическими свойствами. Эффективное его использование в сферах материального производства раскрывает их конкурентные преимущества, формирует новые производственные структурные изменения, степень ответственности, технологические характеристики товара, иные маркетинговые стандарты. Можно с уверенность утверждать, что сам инновационный процесс является системой планирования, разработки и консолидации всех процессов при эффективном использовании ресурсной «стартовой платформы» для постоянного поддержания террито-

рии регионального развития на уровне конкурентоспособности.

Углубляется понимание достижения данного результата при эффективном использовании ресурсного потенциала, готовности инновационной системы данного региона обеспечивать непрерывный инновационный процесс, который реализуется при помощи комплексного обобщающего подхода и неоспоримых результатов. Технологическая модернизация активизирует процессы инновационного развития на макро- и мезоуровнях. Технологический уровень производств и инновационная активность составляют предмет анализа затрат на технологические инновации организаций промышленного производства и сферы услуг, осуществляющих технологические инновации по видам инновационной деятельности.

Применение комплексной пространственной модели инновационного технологического регионального развития позволит эффективно распределять господдержку среди регионов и поддерживать пространственное развитие регионов на основе кластерных технологий. Исследование показало, что в регионах Южного федерального округа слабо формируется инновационная политика как на региональном и муниципальном уровне, так и на предприятиях. Все перечисленные особенности анализа регионального развития предприятий вызваны не только экономическими, социальными и политическими значимыми переменами. Происходящие изменения в последние 10 лет ведут к формированию нового национального пространственного развития, где огромное значение придается укреплению регионов и ожиданию от них синергетического эффекта.

Дальнейшие исследования предполагается направить на изучение отраслевой модернизации, понимая ее как ключ к новой экономике России в системе цифровых технологий.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

[1] **Сергеев В.И., Кокурин Д.И.** Применение инновационной технологии «Блокчейн» в логистике и управлении цепями поставок // Креативная экономика. 2018. Т. 12, № 2. С. 125–140.

[2] **Антоненко И.В.** Динамика инновационно-технологического развития регионов Южного федерального округа // Региональная экономика: теория и практика. 2010. № 33 (168). С. 11–14. URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=15173296 (дата обращения: 20.06.2018).

[3] **Бабич С.Г.** Индексный анализ дифференциации регионов РФ по основным показателям инновационной деятельности // Статистика и экономика. 2017. Т. 14, № 2. С. 3–13. URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=29074266 (дата обращения: 15.06.2018).

[4] **Егорова С.Е., Кулакова Н.Г.** Инновационный потенциал региона: сущность, содержание, методы оценки // Вестник Псковского государственного университета. Серия: Экономические и технические науки. 2014. № 4. С. 54–67. URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=21785255 (дата обращения: 18.06.2018).

[5] **Гриценко С.В., Шубина Е.А.** Региональный индекс инноваций как инструмент изучения инновационной активности областей центрального федерального округа // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Экономика и управление. 2015. № 4. С. 75–85. URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=25943108 (дата обращения: 18.06.2018).

[6] **Новиков О.А., Бабкин А.В.** Инновационная система предприятия: состояния и перспективы развития // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки. 2008. № 4 (61). С. 208–218.

[7] **Манжилевская С.Е., Богомазюк Д.О.** Моделирование инноваций в строительстве // Инженерный вестник Дона. 2016. Т. 40, № 1 (40). С. 50. URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=26254556 (дата обращения: 17.06.2018).

[8] **Балацкий Е., Раптовский А.** Инновационно-технологическая матрица Российских регионов // Общество и экономика. 2007. № 2-3. С. 138–159. URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=9487684 (дата обращения: 18.06.2018).

[9] **Беляков Р.А., Белякова А.А.** Проблемы технологического развития промышленных предприятий и формирования спроса на инновационные технологии // Теория и практика общественного развития, 2015. № 7. URL: http://teoria-practica.ru/rus/files/arhiv_zhurnala/2015/7/economics/belyakov-belyakova.pdf (дата обращения: 19.06.2018).

[10] **Ясин Е.** Социальные итоги трансформации, или двадцать лет спустя // Вопросы экономики. 2011. № 8. С. 77–96.

[11] **Wu D., Sakr S., Zhu L.** Big Data Storage and Data Models // Zomaya A., Sakr S. at al. Hand-

book of Big Data Technologies. Springer, Cham. 2017. P. 3–29. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-319- 49340-4_1

[12] **Куприянов С.В., Стрябкова Е.А., Заркович А.В.** Методические подходы к оценке региональных инновационных систем // Фундаментальные исследования. 2014. № 9-4. С. 809–812. URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=21852853 (дата обращения: 15.06.2018).

[13] **Кузнецова Ю.А.** Исследование подходов к определению понятия «инновационный потенциал региона» // Международный научно-исследовательский журнал. 2014. № 5-2 (24). С. 28–30. URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=21604951 (дата обращения: 18.06.2018).

[14] **Марьясис Д.А., Шилова Н.В.** Новый подход к оценке степени развития отрасли на основе анализа степени ее инновационности // Креативная экономика. 2018. Т. 12, № 1. С. 17–28.

[15] **Азмина Ю.М., Никуйко Т.И.** Инновационная активность хозяйствующего субъекта как фактор экономического роста (на примере Южного федерального округа) // Фундаментальные исследования. 2015. № 11-7. С. 1368–1372. URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=25459039 (дата обращения: 21.06.2018).

[16] **Зайцев А., Крафт Й.** Наступление четвертой промышленной революции и формирование рыночных структур //Вопросы инновационной экономики. 2017. Т. 7, № 4. С. 281–296.

[17] **Костин К.Б.** Роль цифровых технологий в продвижении товаров и услуг на глобальных рынках // Российское предпринимательство. 2017. Т. 18, № 17. С. 2451–2460.

[18] **Дудин М.Н., Толмачев О.М.** Практика внедрения инновационных технологий в строительной отрасли // Вопросы инновационной экономики. 2017. Т. 7, № 4. С. 407–416.

[19] **Periasamy M., Raj P.** Big Data Analytics: Enabling Technologies and Tools // Mahmood Z. at al. Data Science and Big Data Computing. Springer, Cham. 2016. P. 221–243. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-319-31861-5_1017

[20] **Grant R.M.** Contemporary Strategy Analysis: Text and Cases Edition. John Wiley & Sons, 2016. 776 p.

[21] **Tammy M.L., Gordon W.** Modern Competitive Strategy (4th edition). Faculty Book Gallery, 2015.

[22] **North D.** Institutions // Journal of Economic Perspectives. 1991. № 1 P. 97–112. DOI://https://doi.orq/10.1257/iep.5.1.97

[23] Содействие модернизации. URL: http://economy.gov.ru/minec/activity/sections/innovations/development/ (дата обращения: 12.06.2018).

[24] Инструменты продвижения брендов территорий. URL: http://economy.gov.ru/minec/activity/sections/innovations/brends/ (дата обращения: 16.06.2018).

[25] Социально-экономическое положение федеральных округов. URL: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc_1140086420641 (дата обращения: 10.06.2018).

[26] Россия и Австрия обсудили перспективы сотрудничества в сфере технологий и инноваций. URL: http://economy.gov.ru/minec/about/structure/depino/2016161210 (дата обращения: 17.06.2018).

[27] **Маркова О.В.** От инноваций к инновационным системам с целью развития национальной экономики // Экономика и управление: новые вызовы и перспективы. 2012. № 3. С. 62–64. URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=18222911 (дата обращения: 21.06.2018).

БОРЩ Людмила Михайловна. E-mail: l-borsh49@mail.ru
ГЕРАСИМОВА Светлана Васильевна. E-mail: svetlana-gerasimova-68@mail.ru

Статья поступила в редакцию 16.06.2018

REFERENCES

[1] **V.I. Sergeev, D.I. Kokurin,** Primenenie innovatsionnoi tekhnologii «Blokchein» v logistike i upravlenii tsepyami postavok, Kreativnaya ekonomika, 12 (2) (2018) 125–140.

[2] **I.V. Antonenko,** Dinamika innovatsionno-tekhnologicheskogo razvitiya regionov Yuzhnogo federal'nogo okruga, Regional'naya ekonomika: teoriya i praktika, 33 (168) (2010) 11–14. URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=15173296 (accessed June 20, 2018).

[3] **Babich S.G.** Indeksnyi analiz differentsiatsii regionov RF po osnovnym pokazatelyam innovatsionnoi deyatel'nosti, Statistika i ekonomika, 14 (2) (2017) 3–13. URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=29074266 (accessed June 06, 2018).

[4] **S.E. Egorova, N.G. Kulakova,** Innovatsionnyi potentsial regiona: sushchnost', soderzhanie, metody otsenki, Vestnik Pskovskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Ekonomicheskie i tekhnicheskie nauki, 4 (2014) 54–67. URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=21785255 (accessed June 18, 2018).

[5] **S.V. Gritsenko, E.A. Shubina,** Regional'nyi indeks innovatsii kak instrument izucheniya innovatsionnoi aktivnosti oblastei tsentral'nogo federal'nogo okruga, Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Ekonomika i upravlenie, 4 (2015) 75-85. URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=25943108 (accessed June 18, 2018).

[6] **O.A. Novikov, A.V. Babkin,** Innovative system of the enterprise: states and prospects of development,

St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics, 4 (61) (2008) 208–218.

[7] **S.E. Manzhilevskaya, D.O. Bogomazyuk,** Modelirovanie innovatsii v stroitel'stve, Inzhenernyi vestnik Dona, 40 (1(40)) (2016) 50. URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=26254556 (accessed June 17, 2018).

[8] **E., Balatskii A. Raptovskii,** Innovatsionno-tekhnologicheskaya matritsa Rossiiskikh regionov, Obshchestvo i ekonomika, 2-3 (2007) 138–159. URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=9487684 (accessed June 18, 2018).

[9] **R.A. Belyakov, A.A. Belyakova,** Problemy tekhnologicheskogo razvitiya promyshlennykh predpriyatii i formirovaniya sprosa na innovatsionnye tekhnologii, Teoriya i praktika obshchestvennogo razvitiya, 7 (2015). URL: http://teoria-practica.ru/rus/files/arhiv_zhurnala/2015/7/economics/belyakov-belya kova.pdf (accessed June 19, 2018).

[10] **E. Yasin,** Sotsial'nye itogi transformatsii, ili dvadtsat' let spustya, Voprosy ekonomiki, 8 (2011) 77–96.

[11] **D. Wu, S. Sakr, L. Zhu,** Big Data Storage and Data Models, A. Zomaya, S. Sakr at al., Handbook of Big Data Technologies. Springer, Cham, (2017) 3–29. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-319- 49340-4_1

[12] **S.V. Kupriyanov, E.A. Stryabkova, A.V. Zarkovich,** Metodicheskie podkhody k otsenke regional'nykh innovatsionnykh system, Fundamental'nye issledovaniya, 9-4 (2014) 809–812. URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=21852853 (accessed June 15, 2018).

[13] **Yu.A. Kuznetsova,** Issledovanie podkhodov k opredeleniyu ponyatiya «innovatsionnyi potentsial regiona», Mezhdunarodnyi nauchno-issledovatel'skii zhurnal, 5-2 (24) (2014) 28–30. URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=21604951 (accessed June 18, 2018).

[14] **Mar'yasis D.A., Shilova N.V.** Novyi podkhod k otsenke stepeni razvitiya otrasli na osnove analiza stepeni ee innovatsionnosti, Kreativnaya ekonomika, 12 (1) (2018) 17-28.

[15] **Yu.M. Azmina, T.I. Nikuiko,** Innovatsionnaya aktivnost' khozyaistvuyushchego sub»ekta kak faktor ekonomicheskogo rosta (na primere Yuzhnogo Federal'nogo okruga), Fundamental'nye issledovaniya, 11-7 (2015) 1368–1372. URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=25459039 (accessed June 21, 2018).

[16] **A. Zaitsev, I. Kraft,** Nastuplenie chetvertoi promyshlennoi revolyutsii i formirovanie rynochnykh struktur, Voprosy innovatsionnoi ekonomiki, 7 (4) (2017) 281–296.

[17] **K.B. Kostin,** Rol' tsifrovykh tekhnologii v prodvizhenii tovarov i uslug na global'nykh rynkakh, Rossiiskoe predprinimatel'stvo, 8 (17) (2017) 2451–2460.

[18] **M.N., Dudin O.M. Tolmachev,** Praktika vnedreniya innovatsionnykh tekhnologii v stroitel'noi otrasli, Voprosy innovatsionnoi ekonomiki, 7 (4) (2017) 407–416.

[19] **M. Periasamy, P. Raj,** Big Data Analytics: Enabling Technologies and Tools, Z. Mahmood at al., Data Science and Big Data Computing. Springer, Cham, (2016) 221–243. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-319-31861-5_1017

[20] **R.M. Grant,** Contemporary Strategy Analysis: Text and Cases Edition. John Wiley & Sons, 2016.

[21] **M.L. Tammy, W. Gordon,** Modern Competitive Strategy (4th edition). Faculty Book Gallery, (2015).

[22] **D. North,** Institutions, Journal of Economic Perspectives 1 (1991) 97–112. DOI://https://doi.orq/10.1257/iep.5.1.97

[23] Sodeistvie modernizatsii. URL: http://economy.gov.ru/minec/activity/sections/innovations/development/ (accessed June 12, 2018).

[24] Instrumenty prodvizheniya brendov territorii. URL: http://economy.gov.ru/minec/activity/sections/innovations/brends/ (accessed June 16, 2018).

[25] Sotsial'no-ekonomicheskoe polozhenie federal'nykh okrugov. URL: http://www.gks.ru/wps/w cm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc_1140086420641 (accessed June 10, 2018).

[26] Rossiya i Avstriya obsudili perspektivy sotrudnichestva v sfere tekhnologii i innovatsii. URL: http://economy.gov.ru/minec/about/structure/depino/2016161210 (accessed June 17, 2018).

[27] **O.V. Markova,** Ot innovatsii k innovatsionnym sistemam s tsel'yu razvitiya natsional'noi ekonomiki, Ekonomika i upravlenie: novye vyzovy i perspektivy, 3 (2012) 62–64. URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=18222911 (accessed June 21, 2018).

BORSCH Lyudmila M. E-mail: l-borsh49@mail.ru
GERASIMOVA Svetlana V. E-mail: svetlana-gerasimova-68@mail.ru

© Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2018

DOI: 10.18721/JE.11415
УДК 332.14

ФАКТОРЫ ПОВЫШЕНИЯ КОНКУРЕНТНОЙ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТИ МЕГАПОЛИСА ДЛЯ МОЛОДЕЖНОЙ МИГРАЦИИ

В.В. Кулибанова[1], А.Н. Приходько[2], Т.Р. Тэор[3]

[1] Институт проблем региональной экономики Российской академии наук, Санкт-Петербург, Российская Федерация

[2] ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет», Санкт-Петербург, Российская Федерация

[3] Санкт-Петербургский университет технологий управления и экономики, Санкт-Петербург, Российская Федерация

В глобальном мире усиливается конкуренция территорий за привлечение и эффективное использование различного рода ресурсов. Наиболее ценным ресурсом сейчас небезосновательно считается человеческий капитал. При этом наличие в регионе молодых, перспективных и высококвалифицированных кадров можно считать ключевым конкурентным преимуществом любой территории. Проанализированы вопросы привлечения и удержания молодежи как одного из важнейших условий устойчивого развития региона. В качестве наиболее перспективного направления в данной деятельности рассматривается создание и поддержание имиджа города как предпочтительного места для молодежной миграции, в частности учащейся молодежи. Регионы, обладающие таким имиджем, имеют значительные преимущества: студентов гораздо легче интегрировать в городскую среду, социализировать и, в конечном итоге, привязать к городу; сегодняшние студенты – это завтрашние налогоплательщики, причем квалифицированные и социально адаптированные, в отличие от большинства мигрантов, прибывающих в город; наличие высших учебных заведений – это одно из необходимых условий формирования полноценной городской среды; вузы – место работы для населения города; студенты вносят колоссальный вклад в экономику города в целом. В процессе исследования проведены обобщение и анализ теоретического материала, изучены результаты ранее выполненных социологических и маркетинговых исследований. Кроме того, для выявления ключевых факторов конкурентной привлекательности на примере такого мегаполиса, как Санкт-Петербург, проведен сбор первичной маркетинговой информации методом опроса студентов трех вузов города. Выявлены наиболее значимые факторы, которые оказывают влияние на принятие решения о миграции в тот или иной регион. Проведена оценка того, в какой мере каждым из перечисленных факторов обладает Санкт-Петербург. Изучены проблемы и возможности города в формировании имиджа крупнейшего образовательного центра России. Предложены рекомендации по улучшению позиций Санкт-Петербурга в рассматриваемой сфере. Направления дальнейших исследований видятся в выявлении роли ведущих университетов Санкт-Петербурга в формировании инновационно-образовательных кластеров.

Ключевые слова: стейкхолдеры, студенты, конкурентная привлекательность региона, региональное развитие, молодежная миграция, Санкт-Петербург

Ссылка при цитировании: Кулибанова В.В., Приходько А.Н., Тэор Т.Р. Факторы повышения конкурентной привлекательности мегаполиса для молодежной миграции // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2018. Т. 11, № 4. С. 200–211. DOI: 10.18721/JE.11415

FACTORS OF IMPROVING THE COMPETITIVE ATTRACTIVENESS OF METROPOLITAN AREAS FOR YOUTH MIGRATION

V.V. Kulibanova[1], A.N. Prikhodko[2], T.R. Teor[3]

[1] Institute of Regional Economy of the Russian Academy of Sciences, St. Petersburg, Russian Federation

[2] Saint Petersburg state University of architecture and civil engineering, St. Petersburg, Russian Federation

[3] Saint Petersburg University of Management Technologies and Economics, St. Petersburg, Russian Federation

In the globalized world, the competition of territories for obtaining and efficiently using different resources is on the rise. Now it is human capital that is reasonably considered to be one of the most valuable sources. Besides, the presence of young, promising and highly-qualified personnel in the region can be regarded as a key competitive advantage of any territory. The article analyses the issues of attracting and retaining young people, which is one of the essential conditions for sustainable regional development. Creating and maintaining an image of the city as the preferred destination for youth migration, in particular for studying, is seen as one of the most promising trends. The regions with this image have strong points, namely: students are integrated into the urban environment, socialized and, ultimately, tied to the city much more easily. Today's students are tomorrow's taxpayers; they are skilled and socially adapted, unlike most migrants staying here. Moreover, the availability of higher education institutions is one of the necessary requirements for the formation of a full-fledged urban environment. Furthermore, universities may become a working place for the city's population. So students make a great contribution to the city economy as a whole. In the course of the study, we have generalized and analyzed the theoretical material and examined the results of sociological and marketing research conducted earlier. In addition, in order to determine the main factors of competitive attractiveness of a metropolitan area such as St. Petersburg, which is a destination for youth migration, primary marketing information was collected through a survey of students from three universities in the city. We have identified the most significant factors that influence the decision of migrating to certain area. An assessment was made of how each factor is represented in St. Petersburg. The problems and opportunities of the city in creating the image of Russia's largest educational center have been examined. Recommendations are proposed for improving St. Petersburg's positions in this sphere. We see the directions for further research in defining the role of St. Petersburg's leading universities in shaping innovative educational clusters.

Keywords: stakeholders, students, competitive attractiveness of the region, spatial development, the youth migration, St. Petersburg

Citation: V.V. Kulibanova, A.N. Prikhodko, T.R. Teor, Factors of improving the competitive attractiveness of metropolitan areas for youth migration, St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics, 11 (4) (2018) 200–211. DOI: 10.18721/JE.11415

Введение. Санкт-Петербург как один из городов федерального значения, политический, экономический и культурный центр Северо-Западного региона России, а также крупнейший производственный конгломерат всегда привлекал большое количество приезжих. Причем параллельно их притоку на протяжении десятилетий происходила естественная убыль населения. По сведениям Росстата[1] численность постоянного населения Санкт-Петербурга на 01.10.2017 г. составила 5320,2 тыс. чел. и с начала года увеличилась на 38,6 тыс. чел., или на 0,7 %. Тем

[1] Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики. URL: http://petrostat.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_ts/petrostat/ru/ (дата обращения: 06.03.2018).

же Росстатом утверждается, что рост численности населения в январе–сентябре 2017 г. произошел за счет естественного и миграционного прироста. При этом миграционный прирост составил 88 % от общего прироста населения. В городе, судя по результатам ряда исследований,[2] наибольшее число мигрантов – это граждане России, жители Ленинградской области (43 %) или других регионов страны (33 %). Только 24 % от общего количества приехавших в Санкт-Петербург – это легально работающие мигранты.

Вопросы внешней миграции и привлечения сил трудовых мигрантов из ближнего зарубежья стоят особенно остро и в экономическом, и в правовом, и в политическом аспекте, но кроме этого сложного дискуссионного вопроса существуют еще процессы внутренней и интеллектуальной миграции. Когда речь заходит о пополнении инженерно-технической и социально-экономической кадровой составляющей современного производства, в первую очередь приходит на ум молодежь, в частности студенты. Обосновать это можно, в первую очередь, экономической целесообразностью переезда именно в молодом возрасте, так как цена переезда ниже, чем совокупная стоимость упущенных возможностей [1]. Также надо учитывать, тот факт, что именно студентов гораздо легче интегрировать в городскую среду, социализировать и, в конечном итоге, привязать к городу. Конечно, добавленная стоимость начинает проявляться, в среднем, через десять лет после поступления в вузы, но сегодняшние студенты – это завтрашние налогоплательщики в бюджет города, причем квалифицированные и социально адаптированные, в отличие от большинства мигрантов, прибывающих в город.

Таким образом можно утверждать, что привлечение в регион молодых, перспективных, а в будущем и высококвалифицированных кадров может стать залогом дальнейшего его поступательного развития. В соответствии с этим исследование, посвящено анализу факторов, повышающих конкурентную привлекательность территории для данной группы населения, что представляется несомненно актуальным.

Цель исследования – выявление наиболее значимых факторов, оказывающих влияние на привлечение в регион наиболее перспективной молодежи, и на примере такого мегаполиса, как Санкт-Петербург, проиллюстрировать степень соответствия города ожиданиям рассматриваемой группы стейкхолдеров.

Методика и результаты исследования. В процессе исследования проведены обобщение и анализ теоретического материала, изучены результаты ранее выполненных социологических и маркетинговых исследований. Кроме того, для выявления ключевых факторов конкурентной привлекательности Санкт-Петербурга как места получения образования проведен сбор первичной маркетинговой информации методом опроса.

Важнейшие направления влияния вузов на территориальное развитие. Наличие высших учебных заведений – это одно из необходимых условий формирования полноценной городской среды. Многие европейские города получили дополнительный толчок к своему развитию именно благодаря появлению там в средние века университетов (Болонья, Падуя, Гейдельберг, Париж). И в настоящее время мы видим примеры того, как университет способен повлиять на изменение городского пространства в лучшую сторону. В данном контексте показателен шведский город Мальме, который в 90-е гг. находился в состоянии глубокой экономической депрессии. И одним из шагов по санации территории стало открытие в нем университета [2, с. 141].

Е.А. Дыба в своем исследовании «Влияние университета на формирование городской среды» выявила следующую закономерность: «существует прямая зависимость между восприятием района как университетского и степенью его комфорта для горожан и студентов. Чем больше людей описывают район как университетский, тем больше позитивных характеристик они присваивают данной среде» [3, с. 8].

Она отмечает, что университет – это не столько учебные корпуса, сколько, в первую очередь, студенты и преподаватели. Студенты являются наиболее мобильной и активной группой населения города. У студентов существует потребность в местах для отдыха, учебы и работы вне стен университета. Ареалы студенческой активности в районе университета распространяются за границы фактической территории. Получается, что университет «вы-

[2] Внутренних мигрантов держит в Петербурге ипотека // Электронная газета «Общественный контроль». URL: https://ok-inform.ru/obshchestvo/100468-vnutrennikh-migrantov-derzhit-v-peterburge-ipoteka.html (дата обращения: 06.03.2018).

ползает» за свои границы и тем самым перестает существовать как закрытый кампус. Разнообразие городской среды усиливает студенческую активность за пределами университета. В этом заключается влияние окружающей городской среды на университет. Фактические границы территории университета абсолютно во всех случаях оказываются меньше реальных границ ареала студенческой жизни в районе. Даже в случае, когда университет имеет кампусный тип пространственной организации, где все необходимое для студентов собрано в границах университетской территории. Следовательно, университет для удовлетворения потребностей студентов должен сосредоточиваться не только на развитии своей территории, но и обращать внимание на окружающую городскую среду [3, с. 12–14].

Не следует забывать еще об одном важном факторе: вузы – место работы для значительной части населения Санкт-Петербурга. В исследовании, проведенном РБК и НИУ ВШЭ, приводятся следующие данные: в 80 петербургских вузах обучаются почти 300 тыс. студентов. Со студентами работают 59 тыс. сотрудников. Студенты – это почти 6 % населения Петербурга, что выше, чем, например, в Лондоне (4 %) или Стокгольме (5 %). Совокупный же доход петербургских вузов составлял в 2016 г. 82,5 млрд р.[3]

При этом власти все равно не до конца понимают значение студентов для приумножения экономического и социального капитала города. А между тем, студенты вносят колоссальный вклад в экономику города в целом. И это отнюдь не только кафе, магазины, ночные клубы. Например, заместитель директора головного отделения Сбербанка по Санкт-Петербургу Анатолий Локотков прямо заявил: «Студенты как клиенты интересны банку, главным образом, по нескольким причинам. Например, это группа, активно и регулярно пользующаяся нашими транзакционными услугами. В Петербурге мы обслуживаем около 80–100 тыс. студенческих вузовских карт. Также запросы студентов во многом определяют формат работы и облик банка в долгосрочной перспективе. На основе обратной связи со студентами мы сделали молодежное пространство банка на канале Грибоедова – там нет ни касс, ни столов, ни каких-либо барьеров или тем более бронестекол» [7].

То есть бизнес, нацеленный на удовлетворение запросов студенческого общества, уже сейчас вносит заметный вклад в экономику города.

По мнению Е. Поляковой, руководителя по продажам услуг связи государственным клиентам СЗФ «МегаФон», подтвердить это объективно, с математической точностью можно уже сейчас с помощью геоаналитических технологий. Именно Big DATA покажет, куда, на чем, зачем и с какой периодичностью передвигается студенческая аудитория сегодня, что покупает и за что платит. Кроме того, большие данные предскажут, когда, на каком транспорте и сколько студентов отправится, продукцию какого бренда купят, на какой сайт зайдут завтра.[4]

Причины молодежной миграции. Молодежная миграция представляет собой отдельное самостоятельное направление исследований, прежде всего, по причине ее связи с получением образования [4]. Молодые люди из регионов, стремясь получить качественное образование и улучшить свою жизнь и жизнь своих близких, часто принимают решение учиться в крупных городах, региональных центрах. Такое решение в большинстве случаев существенно влияет на их дальнейшую жизнь и профессиональные перспективы, а следовательно, на распределение человеческого потенциала в целом по стране. Миграция молодежи в крупные региональные центры позволяет решить сразу две задачи: получить образование и найти работу в этом же регионе, что позволяет сократить миграционные издержки [1]. Конкуренция за лучшую молодежь становится существенным фактором развития регионов [5]. «Приток активного населения из других регионов выгоден для принимающей стороны, особенно учитывая тенденцию сокращения числа трудоспособного населения», – высказал свое мнение Андрей Покида, директор Центра социально-политического мониторинга Института общественных наук Российской Академии народного хозяйства и государственной службы (РАНХиГС).[5]

[3] Исследование РБК и ВШЭ: сколько зарабатывают и тратят петербургские вузы. URL: https://www.rbc.ru/spb_sz/05/01/2018/5a44c6dc9a7947fb85457318 (дата обращения: 05.02.2018).

[4] Форсайт РБК: Петербург как суперкампус. URL: https://www.rbc.ru/spb_sz/28/04/2017/5902fc799a794782e7c9198d?f (дата обращения: 05.02.2018).

[5] Россия: Массовая внутренняя миграция угрожает будущему страны. URL: https://inosmi.ru/social/20171016/240526196.html (дата обращения: 05.02.2018).

Таблица 1

Оценка респондентами своего положения вследствие переезда в Санкт-Петербург, % [6]

Respondents' assessment of their situation due to moving to St. Petersburg, % [6]

Оценка	Показатель							
	Уровень дохода	Жилищные условия	Социокультурные условия	Образовательные перспективы	Профессиональные перспективы	Личное, семейное положение	Безопасность	Общее положение
Улучшилось	49,3	22,5	55,8	60,9	59,4	37,7	12,3	35,5
Скорее улучшилось, чем ухудшилось	37,7	25,4	31,9	30,4	29,7	21,0	23,2	48,6
Осталось без изменения	10,1	10,9	7,2	5,8	5,8	33,3	37,7	13,0
Скорее ухудшилось, чем улучшилось	1,4	23,2	2,9	0,7	2,2	5,8	21,0	1,4
Ухудшилось	0,1	16,7	0,7	0,7	0,7	0	3,6	0
Затрудняюсь ответить	1,4	1,4	1,4	1,4	2,2	2,2	2,2	1,4
Итого	100	100	100	100	100	100	100	100

Таблица 2

Контингент студентов СПбГАСУ из других городов России по отношению к общему контингенту обучающихся (очная форма обучения)

A contingent of students from other cities of Russia with respect to the general contingent of students (Full-time education)

Показатель	Факультеты СПбГАСУ					
	Строительный	Экономики и управления	Архитектурный	Автомобильно-дорожный	Инженерной экологии и городского хозяйства	Судебных экспертиз и юриспруденции
Общее число обучающихся	2600	1700	2100	1100	1200	650
Число студентов из других регионов	2100	1200	1500	700	800	430

В последние годы учеными ведущих Российских вузов проведен ряд исследований, посвященных вопросам интеллектуальной миграции. Интересные результаты получены в Санкт-Петербургском государственном экономическом университете [6]. По результатам проведенного опроса, у интеллектуальных мигрантов в первую очередь значительно улучшились именно образовательные перспективы. Результаты опроса представлены в табл. 1.

С образовательными перспективами также тесно связаны и уровень дохода и профессиональные перспективы. Результат опроса говорит, что по этим показателям у респондентов отмечается улучшение. В целом можно сказать, что образование выступает фундаментом интеллектуальной миграции, и большая часть молодежи приезжает в Санкт-Петербург именно учиться.

На примере одного из крупных вузов Санкт-Петербурга – Санкт-Петербургского государственного архитектурно-строительного университета (СПбГАСУ) – можно сказать, что в общей численности студентов на осенний семестр 2017/2018 учебного года, составляющей около 13 000 студентов всех форм обучения, только около 3000 студентов, по результатам опросов, проживали в Санкт-Петербурге и до поступления в университет (табл. 2).

Цифры, представленные в табл. 2, являются округленными, так как контингент студентов динамично изменяется, но дают представление о пропорциях приезжих и проживающих постоянно в Санкт-Петербурге студентов. В целом на факультетах очной формы обучения эта пропорция составляет 72 % приезжих на 28 % жителей Санкт-Петербурга. Особо стоит отметить, что распределение по факультетам СПбГАСУ иногородних студентов не привязано к условной престижности того или иного направления подготовки.

Оценка привлекательности Санкт-Петербурга для молодежи. Приведенные выше и другие данные говорят о том, что Санкт-Петербург, безусловно, привлекательный город для приезжих, особенно для молодежи в силу разных причин, но чтобы отчетливо представлять себе аспекты этой привлекательности, для построения стратегии пополнения рынка труда в интересах экономики региона, требуются дополнительные исследования.

Однако не стоит считать, что позиции Санкт-Петербурга в конкурентной борьбе за молодежь столь уж сильны. Например, в уже упомянутом исследовании, проведенном РБК и НИУ ВШЭ, утверждается, что на фоне популярных европейских студенческих городов Санкт-Петербург выглядит довольно слабо, например сильно уступает Лондону, Стокгольму или Барселоне по уровню привлекательности для студентов. Как подсчитали исследователи из международного рейтингового агентства в сфере высшего образования Quacquarelli Symonds (QS), Санкт-Петербург занимает 78-ю позицию среди лучших студенческих городов мира, тогда как Лондон находится на 3-м месте, Барселона – на 23-м, Стокгольм – на 47-м, а Москва – на 39-м.[6]

В условиях возрастающей академической мобильности студентов такое отставание – довольно тревожный сигнал, который говорит о том, что необходимо принимать меры для повышения конкурентной привлекательности Санкт-Петербурга. Но предварительно нужно понять, какие именно факторы оказывают наибольшее влияние на принятие решения о получении высшего образования в том или ином городе.

Именно с этой целью, а также с целью выяснить, какими из перечисленных черт обладает Санкт-Петербург, нами проведено исследование среди студентов города.

Исследование проходило в два этапа. На первом этапе проведено пилотажное поисковое исследование, цель которого – выявление важных факторов, оказывающих влияние на выбор того или иного города в качестве места обучения.

В опросе участвовало 50 студентов из трех вузов Санкт-Петербурга – Санкт-Петербургского государственного архитектурно-строительного университета, Санкт-Петербургского государственного экономического университета, Санкт-Петербургского университета технологий управления и экономики.

В качестве предпочтений студентами были обозначены следующие факторы:

– историческая и культурная ценность города;
– наличие различных льгот для студентов;
– условия жизни в городе;
– наличие широких возможностей для проведения досуга;
– качество образования;
– удобный общественный транспорт;
– возможность выбора среди большого количество вузов;
– удобные транспортные пути (для путешествия по России и за рубеж);
– наличие молодежных студенческих организаций;
– наличие возможностей для прохождения практики и дальнейшего трудоустройства;
– благоприятный климат;
– стоимость проживания в городе;
– уровень общей городской культуры.

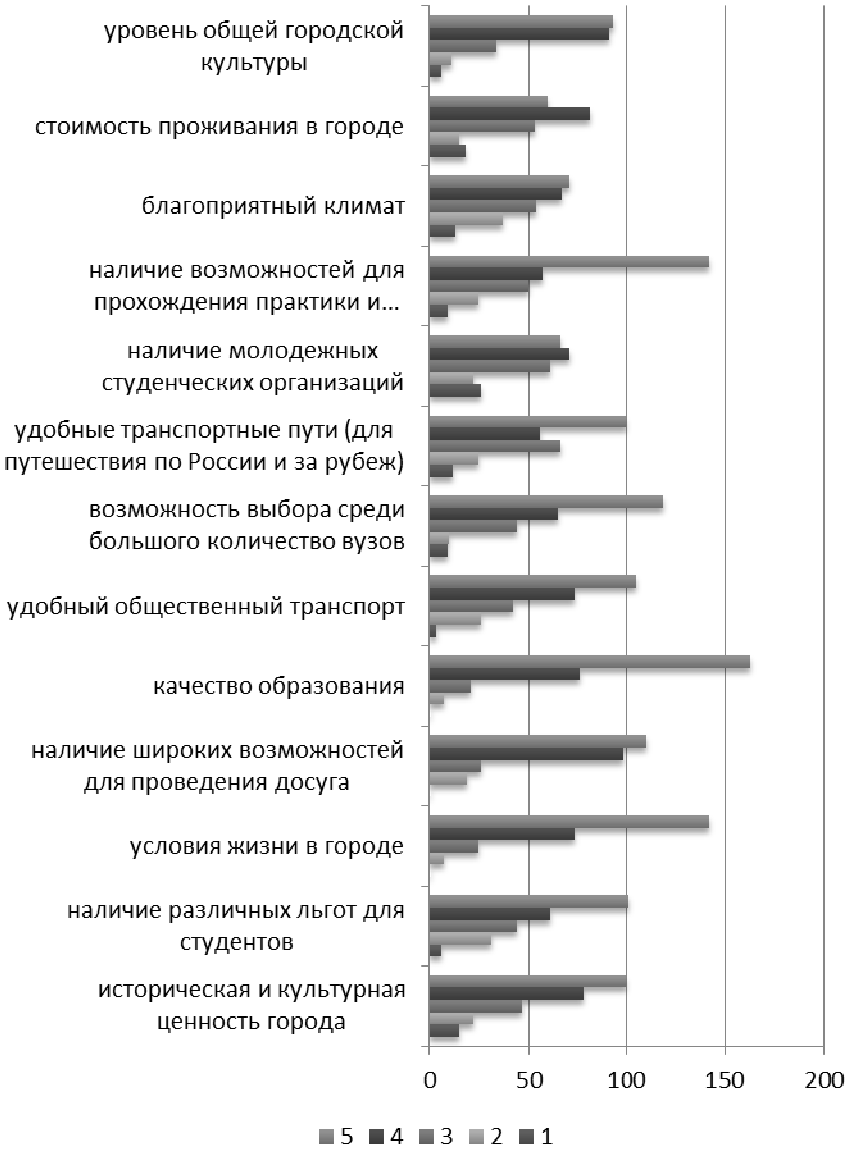
На втором этапе опрошено 237 студентов двух вузов: Санкт-Петербургского государственного архитектурно-строительного университета и Санкт-Петербургского университета технологий управления и экономики. Целью этого опроса стало уточнение степени важности каждого из перечисленных факторов. Кроме того, задано несколько уточняющих вопросов, которые касались факторов, влияющих на выбор того или иного вуза, причем непосредственно с городом не связанных.

[6] Исследование РБК и ВШЭ: сколько зарабатывают и тратят петербургские вузы. URL: https://www.rbc.ru/spb_sz/05/01/2018/5a44c6dc9a7947fb85457318 (дата обращения: 05.02.2018).

В начале опроса студентам было предложено оценить степень важности тех или иных факторов при выборе города в качестве места обучения. Оценка проводилась по пятибалльной шкале, где 5 – очень важно, 1 – совершенно не важно. Результаты представлены на рисунке.

Ответы показали, что выводы пилотажного исследования полностью подтвердились: все перечисленные факторы оказывают существенное влияние на выбор города в качестве места обучения. Однако степень такого влияния различна.

Самыми важными факторами студенты назвали: качество образования (для 76 респондентов это важно, для 163 – очень важно), условия жизни в городе (для 73 респондентов это важно, для 142 – очень важно), наличие широких возможностей для проведения досуга (важно – 98, очень важно – 110), наличие возможностей для прохождения практики и дальнейшего трудоустройства (важно – 98, очень важно – 110), возможность выбора среди большого количества вузов (важно – 65, очень важно – 119), уровень общей городской культуры (важно – 91, очень важно – 93).



Факторы предпочтения, важные с точки зрения студентов

Preference factors that are important from the point of view of students

Таблица 3

Факторы Санкт-Петербурга, определяющие выбор студента

Factors of St. Petersburg determining the choice of a student

Фактор выбора	Количество студентов, отметивших наличие данных факторов в Санкт-Петербурге
Историческая и культурная ценность города	215
Наличие широких возможностей для проведения досуга	171
Качество образования	163
Возможность выбора среди большого количества вузов	151
Уровень общей городской культуры	149
Условия жизни в городе	145
Удобный общественный транспорт	131
Наличие различных льгот для студентов	122
Наличие возможностей для прохождения практики и дальнейшего трудоустройства	114
Удобные транспортные пути (для путешествия по России и за рубеж)	113
Наличие молодежных студенческих организаций	106
Благоприятный климат	92
Стоимость проживания в городе	48

К факторам, оказывающим наименьшее влияние на выбор (по сравнению с другими перечисленными факторами), можно отнести: наличие молодежных студенческих организаций, благоприятный климат, стоимость проживания в городе.

Далее было предложено оценить, какими из перечисленных факторов обладает Санкт-Петербург. Результаты представлены в табл. 3.

На остальные вопросы о выборе города как места обучения отвечали только иногородние студенты. На вопрос «насколько повлияло на ваше решение учиться в СПБУТУЭ то, что этот вуз находится в Санкт-Петербурге?» они дали следующие ответы:

– оказало решающее воздействие на выбор данного вуза – ответили 30 % респондентов,

– было одним из самых важных факторов при принятии решения (33 %);

– принималось во внимание при принятии решения (21 %);

– вообще не принималось в расчет (16 %),

Источниками информации о Санкт-Петербурге при принятии решения о выборе этого города в качестве места обучения послужили:

– социальные сети (прежде всего, ВКонтакте) (для 55 респондентов);

– сайты, посвященные городу (для 30 респондентов);

– традиционные СМИ (для 25 респондентов);

– мнения друзей, знакомых (для 89 респондентов);

– мнение родителей (для 83 респондентов);

– свое мнение, составленное по собственным впечатлениям от более раннего посещения города (экскурсии на школьных каникулах, путешествие с родителями и т. п.) (для 13 респондентов);

– школьный курс истории (для трех респондентов).

При этом решающее воздействие на принятие решения о Санкт-Петербурге как месте обучения в вузе повлияло мнение друзей и знакомых (32 респондента) и мнение родителей (47 респондентов). Также назывались в качестве источников такого влияния социальные сети, сайты, посвященные городу, хорошие возможности для трудоустройства, наличие бюд-

жетных мест в вузе, мнение выпускников, стоимость обучения, отсрочка от армии. Однако решающее влияние этих факторов отметили в среднем от одного до трех респондентов.

Второй блок вопросов был посвящен факторам, влияющим на выбор конкретного вуза. На вопросы отвечали как местные, так и иногородние студенты.

В качестве основных источников получения информации о вузе были отмечены:

- сайт вуза (162 респондента);
- знакомые (85 респондентов);
- социальные сети (47 респондентов);
- выставки и ярмарки вакансий (25 респондентов);
- информация в школе (колледже) (12 респондентов);
- форумы (9 респондентов).

К важным факторам, повлиявшим на выбор вуза, студенты отнесли: качество образования (132 респондента), возможность трудоустройства после окончания вуза (53 респондента), удобное местоположение в центре города, недалеко от метро (81 респондент), мнение родителей (39 респондентов), стоимость обучения (11 респондентов).

Таким образом, при выборе места получения высшего образования качество этого образования является самым главным фактором, причем в расчет берется как общий уровень образования в городе, так и качество образования в конкретном вузе. Также обращает на себя внимание тот факт, что для студентов очень важно положение учебного заведения именно в центре города. В этой связи уместно вспомнить самую важную особенность Санкт-Петербурга как места обучения – это «историческую и культурную ценность города» и вторую по значимости – «наличие широких возможностей для проведения досуга». Очевидно, что вуз, находящийся на окраине или за пределами города, в неудобной транспортной доступности, при прочих равных условиях не будет представлять интереса для потенциальных студентов.

Однако в Санкт-Петербурге сейчас идут активные дискуссии по поводу инициативы городских властей вынести университеты из исторического центра. Конечно, в городе действительно существуют зоны, подходящие под создание привлекательных «студенческих» районов. По мнению архитектора Владимир Линова, доцента кафедры архитектурного проектирования СПбГАСУ, Петербург подготовил к росту целую россыпь возможных точек, где возможно размещение в том числе и университетов. В частности, городские структуры озабочены развитием старой промышленной зоны. Речь даже не о зоне Обводного канала, а об огромной территории, которая с юга полукольцом охватывает исторический центр. Посреди этой зоны проходит старая грузовая железная дорога, и существуют предложения превратить ее в пассажирскую, создать своего рода наземное метро. Территории, примыкающие к железной дороге, могут быть преобразованы под размещение студенческого городка.[7]

В последние несколько лет данную инициативу активно продвигают СПбГУ и НИУ ИТМО. Выступающие в поддержку данной инициативы активно ссылаются на европейский опыт. Вопрос в том, насколько этот опыт применим в Санкт-Петербурге. Если говорить о существующих градостроительных тенденциях в размещении новых университетских центров или в развитии старых, то наиболее ярко они выражены в проекте «Большой Париж».

Согласно концепции, в разработке которой принимали участие звезды мировой архитектуры, все новые вузы или новые площади старых открываются в подцентрах агломерации, т. е. в городах, которые окружают Париж. Однако В. Линов считает, что концепция жизнеспособна и эффективна благодаря сильным транспортным связям между подцентрами по кольцу или тангенсу в обход Парижа. Взаимосвязанность небольших городов, при которой их жители находят альтернативу большей части услуг, предоставляемых в Париже, по соседству, является господствующей идеей модели.[8]

То есть нельзя решать проблему переноса учебных заведений за границы города без решения комплекса проблем и, в первую очередь, транспортных.

---

[7] Исследование РБК и ВШЭ: сколько зарабатывают и тратят петербургские вузы. URL: https://www.rbc.ru/spb_sz/05/01/2018/5a44c6dc9a7947fb85457318 (дата обращения: 05.02.2018).

[8] Форсайт РБК: Петербург как суперкампус. URL: https://www.rbc.ru/spb_sz/28/04/2017/5902fc799a794782e7c9198d?f (дата обращения: 05.02.2018).

При удачной реализации новые территории могут получить развитие. Например, проект кластера ИТМО в городе-спутнике Южный предусматривает, что кампус будет включать научные корпуса, инновационные производства, бизнес-инкубатор.[9] Российскими учеными доказано, что создание инновационно-образовательных кластеров является эффективным механизмом развития региональной инновационной системы в целом [7–9]. Кроме того, исследования российскими учеными опыта передовых стран показали, что кластерная экономика способствует ускорению генерации и трансферта технологий. То есть речь может идти о мультипликативном эффекте [10–12].

Кроме того, можно развивать такой сегмент сдачи в аренду студенческого жилья, как студенческие резиденции – уже не общежития из недалекого прошлого, но еще и не гостиницы. Но, опять-таки, все это необходимо реализовывать при участии государства и с определенными дотациями.

Также следует обратить внимание на значение для студентов возможности прохождения практики и последующего трудоустройства. На этапе выбора места учебы данный момент учитывается студентами, хотя не является решающим фактором. В то же время очевидно, что высокий уровень промышленного развития, инновационный имидж, наличие крупных и известных компаний и бизнес-инкубаторов содействует росту привлекательности региона для молодежи. В связи с этим крупным компаниям, если они хотят иметь стабильный стратегический доступ к молодым квалифицированным кадрам, следует заботиться о своей репутации, в том числе как работодателя [13, 14]; о формировании представлений о городе как о современном инновационно-промышленном центре следует думать и государственным структурам. Осознание управленческим аппаратом инновационного предприятия новой идеологии внедряемых механизмов, а именно идеологии развития потенциала интеллектуальных ресурсов, будет содействовать росту конкурентоспособности как отдельно взятых предприятий, ведущих предпринимательскую деятельность, так и российского инновационного предпринимательства в целом [15, с. 187].

Важным фактом, на который также следует обратить внимание, является то, что если при выборе города в качестве места обучения мнение родителей и знакомых оказывает решающее значение, то на выбор конкретного вуза это мнение влияет куда меньше.

Еще один важный момент – это стоимость проживания в городе. Важность этого показателя при выборе города отметили 48 опрашиваемых (см. табл. 3). А стоимость обучения повлияла на принятие решения о выборе вуза у 11 респондентов. Следует отметить, что с точки зрения этого фактора позиция Санкт-Петербурга весьма устойчива. Исследователи РБК и НИУ ВШЭ отмечают, что «сильная сторона Петербурга перед другими студенческими центрами – это его относительная дешевизна. По доступности для студентов Северная столица находится на 7-м месте, тогда как Барселона занимает 31-ю позицию, Москва – 48-ю, Лондон – 105-ю, Стокгольм – 125-ю» [7]. С нашей точки зрения, это важное конкурентное преимущество, которого ни в коем случае нельзя лишаться. Поэтому при формировании платы за обучение в вузах необходимо иметь в виду и этот фактор.

Выводы. Проведенное исследование в целом позволяет сделать следующие выводы.

1. Наиболее перспективным направлением при привлечении и удержании молодежи является формирование у стейкхолдеров представления о том или ином регионе как о крупном научном и образовательном центре.

2. Регионы, обладающие таким имиджем, имеют значительными преимуществами. А именно: студентов гораздо легче интегрировать в городскую среду, социализировать и, в конечном итоге, привязать к городу; сегодняшние студенты – это завтрашние налогоплательщики, причем квалифицированные и социально адаптированные, в отличие от большинства мигрантов, прибывающих в город; наличие высших учебных заведений – это одно из необходимых условий формирования полноценной городской среды; вузы – место работы для населения города; студенты вносят колоссальный вклад в экономику города в целом.

[9] ИТМО начинает десятилетку в Южном. URL: http://m.fontanka.ru/2017/10/17/091/ (дата обращения: 05.02.2018).

3. К наиболее важным факторам, оказывающим влияние на принятие решения молодежью о миграции в тот или иной регион, можно отнести: качество образования, условия жизни в городе, наличие широких возможностей для проведения досуга, наличие возможностей для прохождения практики и дальнейшего трудоустройства, возможность выбора из большого количества вузов, уровень общей городской культуры. Факторы, оказывающие меньшее влияние (по сравнению с другими перечисленными факторами), это наличие молодежных студенческих организаций, благоприятный климат, стоимость проживания в городе.

4. Создание инновационно-образовательных кластеров является эффективным механизмом развития региональной инновационной системы в целом.

5. Позиции Санкт-Петербурга по вышеперечисленным факторам довольно устойчивы, однако есть определенные проблемы, на которые стоит обращать внимание. В частности, особое внимание следует уделять сохранению позиции культурного центра с высоким качеством образования в вузах, улучшению удобства проживания в городе и возможностей проведения досуга, удержанию на приемлемом уровне стоимости проживания в городе и обучения в вузах.

Направления дальнейших исследований видятся в выявлении роли ведущих университетов Санкт-Петербурга в формировании инновационно-образовательных кластеров.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

[1] **Кашницкий И.С., Мкртчян Н.В., Лешуков О.В.** Межрегиональная миграция молодежи в России: комплексный анализ демографической статистики // Вопросы образования. 2016. № 3. URL: http://cyberleninka.ru/article/n/mezhregionalnaya-migratsiya-molodezhi-v-rossii-kompleksnyy-analiz-demograficheskoy-statistiki (дата обращения: 16.01.2018).

[2] **Кулибанова В.В., Тэор Т.Р.** Выявление важнейших групп стейкхолдеров для целей реализации политики территориального брендинга в Санкт-Петербурге // Балтийский регион. 2017. Т. 9, № 3. С. 128–149.

[3] **Дыба Е.А.** Влияние университета на формирование городской среды // XVII Апрельская Междунар. науч. конф. по проблемам развития экономики и общества. М., 2016. С. 8–14.

[4] **Кашницкий И.С., Мкртчян Н.В., Лешуков О.В.** Миграция молодежи в России // Демоскоп Weekly. 2016. № 703-704. URL: http://demoscope.ru/weekly/2016/0703/demoscope703.pdf (дата обращения: 16.01.2018).

[5] **Findlay A.M.** An Assessment of Supply and Demand-Side Theorizations of International Student Mobility // International Migration. 2011. Vol. 49, no. 2. P. 162–190.

[6] **Бабаева П.А.** Социологический анализ интеллектуальной миграции Санкт-Петербурга // Известия СПбГЭУ. 2014. № 1 (85) URL: http://cyberleninka.ru/article/n/sotsiologicheskiy-analiz-intellektualnoy-migratsii-sankt-peterburga (дата обращения: 11.01.2018).

[7] **Скворцова И.В., Макаров В.М.** Инновационно-образовательный кластер как эффективный механизм развития региональной инновационной системы // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2013. № 6-2(185). С. 173–178.

[8] **Akhmetshin E.M., Barmuta K.A., Yakovenko Z.M., Zadorozhnaya L.I., Mironov D.S., Klochko E.N.** Advantages of cluster approach in managing the economy of the Russian Federation // International Journal of Applied Business and Economic Research. 2017. T. 15. № 23. C. 355–364.

[9] **Selentyeva T., Ivanova M., Kulibanova V.** Improvement of Approaches to Evaluating the Results of Innovative Clusters Development // Proceedings of the 31st International Business Information Management Association Conference (IBIMA), 25–26 April 2018 Milan, Italy. C. 1963–1966.

[10] **Бабкин А.В., Новиков А.О.** Кластер как субъект экономики: сущность, современное состояние, развитие // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2016. № 1 (235). С. 9–29. DOI: 10.5862/JE.235.1

[11] **Ильинская Е.М.** Влияние кластерной экономики на ускорение генерации и трансфера инноваций // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2016. № 1 (235). С. 38–46. DOI: 10.5862/JE.235.3

[12] **Akhmetshin E.M., Barmuta K.A., Yakovenko Z.M., Zadorozhnaya L.I., Mironov D.S., Klochko E.N.** Advantages of cluster approach in managing the economy of the Russian Federation // International Journal of Applied Business and Economic Research. 2017. T. 15, № 23. C. 355–364.

[13] **Жукова Т.Н., Чугунова Е.К.** Формирование системы брендов предприятия на основе взаимодействия корпоративного, товарного и HR-бренда // Практический маркетинг. 2016. 3 (229). С. 15.

[14] **Akhmetshin E.M., Vasilev V.L., Puryaev A.S., Sharipov R.R., Bochkareva T.N.** Exchange of property rights and control as a condition of the innovation process effectiveness at collaboration between univer-

sity and enterprise // Academy of Strategic Management Journal. 2017. № 16 (Specialissue1). С. 1–9.

[15] **Крутик А.Б., Бабкин А.В.** Анализ эволюционной теории предпринимательских начинаний // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки. 2011. № 6 (137). С. 184–187.

КУЛИБАНОВА Валерия Вадимовна. E-mail: valerykul@mail.ru
ПРИХОДЬКО Александра Николаевна. E-mail: an_prihodko@mail.ru
ТЭОР Татьяна Робертортовна. E-mail: teort@rambler.ru

Статья поступила в редакцию 01.06.2018

REFERENCES

[1] **I.S. Kashnitskiy, N.V. Mkrtchyan, O.V. Leshukov,** Mezhregionalnaya migratsiya molodezhi v Rossii: kompleksnyy analiz demograficheskoy statistiki [Interregional migration of youth in Russia: a comprehensive analysis of demographic statistics], Issues of education, 3 (2016). URL: http://cyberleninka.ru/article/n/mezhregionalnaya-migratsiya-molodezhi-v-rossii-kompleksnyy-analiz-demograficheskoy-s tatistiki (accessed January 16, 2018).

[2] **V.V. Kulibanova, T.R. Teor,** Vyyavleniye vazhneyshikh grupp steykkholderov dlya tseley realizatsii politiki territorialnogo brendinga v Sankt-Peterburge [Identifying the most important stakeholders groups for implementing place branding policy in St.Petersburg], Baltic region, 9 (3) (2017) 128–149.

[3] **Ye. Dyba,** A. Vliyaniye universiteta na formirovaniye gorodskoy sredy [The influence if the University on the formation of the urban environment], XVII April International Scientific Conference on the Problems Of the Development of the Economy and Society, Moscow, 8—14.

[4] **I.S. Kashnitskiy, N.V. Mkrtchyan, O.V. Leshukov,** Migratsiya molodezhi v Rossii [Migration of youth in Russia], Demoskop Weekly, 703–704 (2016). URL: http://demoscope.ru/weekly/2016/0703/demoscope703.pdf (accessed January 16, 2018).

[5] **A.M. Findlay,** An Assessment of Supply and Demand-Side Theorizations of International Student Mobility, International Migration, 49 (2) (2011) 162–190.

[6] **P.A. Babayeva,** Sotsiologicheskiy analiz intellektualnoy migratsii Sankt-Peterburga [Sociological analysis of the intellectual migration of St. Petersburg], Izvestiya SPbGTEU, 1 (85) (2014). URL: http://cyberleninka.ru/article/n/sotsiologicheskiy-analiz-intellektualnoy-migratsii-sankt-peterburga (accessed January 11, 2018).

[7] **I.V. Skvortsova, V.M. Makarov,** Innovative educational cluster as an effective mechanism of regional innovation system development. St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics, 6-2 (185) (2013) 173–178.

[8] **E.M. Akhmetshin, K.A. Barmuta, Z.M. Yakovenko, L.I. Zadorozhnaya, D.S. Mironov, E.N. Klochko,** Advantages of cluster approach in managing the economy of the Russian Federation, International Journal of Applied Business and Economic Research, 15 (23) (2017) 355–364.

[9] **T. Selentyeva, M. Ivanova, V. Kulibanova,** Improvement of Approaches to Evaluating the Results of Innovative Clusters Development, Proceedings of the 31st International Business Information Management Association Conference (IBIMA), 25–26 April 2018 Milan, Italy, 1963–1966

[10] **A.V. Babkin, A.O. Novikov,** Cluster as a subject of economy: essence, current state, development, St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics, 1 (235) (2016) 9–29. DOI: 10.5862/JE.235.1

[11] **Ye.M. Ilinskaya,** Vliyaniye klasternoy ekonomiki na uskoreniye generatsii i transfera innovatsiy [The influence of the cluster economy on accelerating the generation and transfer of innovations], St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics, 1 (235) (2016) 38–46. DOI: 10.5862/JE.235.3

[12] **E.M. Akhmetshin, K.A. Barmuta, Z.M. Yakovenko, L.I. Zadorozhnaya, D.S. Mironov, E.N. Klochko,** Advantages of cluster approach in managing the economy of the Russian Federation, International Journal of Applied Business and Economic Research, 15 (23) (2017) 355–364.

[13] **T.N. Zhukova, Ye.K. Chugunova,** Formirovaniye sistemy brendov predpriyatiya na osnove vzaimodeystviya korporativnogo, tovarnogo i HR-brenda [Building of the brand system of the enterprise on the basis of interaction of corporate, product and HR-brand], Prakticheskiy marketing, 3 (229) (2016) 15.

[14] **E.M. Akhmetshin, V.L. Vasilev, A.S. Puryaev, R.R. Sharipov, T.N. Bochkareva,** Exchange of property rights and control as a condition of the innovation process effectiveness at collaboration between university and enterprise, Academy of Strategic Management Journal, 16 (2017) (Specialissue1), 1–9.

[15] **A.B. Krutik, A.V. Babkin,** Analysis of the evolutionary theory of entrepreneurial undertakings. St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics, 6 (137) (2011) 184–187

KULIBANOVA Valeriia V. E-mail: valerykul@mail.ru
PRIKHODKO Aleksandra N. E-mail: an_prihodko@mail.ru
TEOR Tatiana R. E-mail: teort@rambler.ru

© Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2018

DOI: 10.18721/JE.11416
УДК 004.94:620.9

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ КОНКУРИРУЮЩИХ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ НАЗЕМНОГО АВТОТРАНСПОРТА ПО ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКИМ ПОКАЗАТЕЛЯМ

С.В. Ратнер[1], В.В. Иосифов[2]

[1] Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН, г. Москва, Российская Федерация

[2] Кубанский государственный технологический университет, г. Краснодар, Российская Федерация

В последние годы в научной литературе активно дискутируется проблема выбора альтернативных моделей развития современных наземных транспортных систем, соответствующих как растущим экологическим требованиям, так и критериям коммерческой целесообразности. Цель данного исследования – проведение сравнительного анализа наиболее зрелых конкурирующих технологий автомобильного транспорта – электромобилей, автомобилей, работающих на компрессированном природном газе, и автомобилей, использующих чистый биодизель в качестве топлива, одновременно как по экономическим (полная стоимость владения и эксплуатации), так и по экологическим критериям (выбросы загрязняющих веществ в атмосферу в CO_2-эквиваленте). Предложен подход к прогнозированию изменения комплексного показателя эколого-экономической эффективности в динамике для каждой пары сравниваемых альтернатив. Стоимостные параметры каждой конкурирующей технологии рассчитаны с привязкой к рынку топлива США как одному из наиболее диверсифицированных в мире. Моделирование показало, что наиболее предпочтительной альтернативой традиционному бензиновому автомобилю по комплексному показателю эколого-экономической эффективности, рассчитанному на основе методологии анализа жизненного цикла без учета этапа утилизации автомобиля, является электромобиль. Второй по предпочтительности альтернативой бензиновому автомобилю является автомобиль, работающий на чистом биодизеле. Автомобиль на природном газе как альтернатива традиционному бензиновому варианту становится более предпочтительным примерно с четвертого года эксплуатации. Результаты исследования могут быть использованы в процессе разработки различных государственных программ стимулирования развития того или иного вида транспортных средств, в том числе при расчете величины требуемых налоговых льгот или налоговых дестимуляторов. Особенностью исследования является учет выбросов загрязняющих веществ на всех стадиях жизненного цикла – «от колыбели до колеса», т. е. всех выбросов в атмосферу, которые были произведены непосредственно до эксплуатационного периода. Такой учет негативных экологических эффектов особенно важен в том случае, когда автомобильное топливо производится на той же территории (в пределах той же страны или региона), где и потребляется.

Ключевые слова: инновации, наземный транспорт, электромобили, биодизель, анализ жизненного цикла

Ссылка при цитировании: Ратнер С.В., Иосифов В.В. Сравнительный анализ конкурирующих инновационных технологий наземного автотранспорта по эколого-экономическим показателям // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2018. Т. 11, № 4. С. 212–221. DOI: 10.18721/JE.11416

COMPARATIVE ANALYSIS OF COMPETING INNOVATIVE TECHNOLOGIES OF LAND VEHICLES WITH RESPECT TO ENVIRONMENTAL AND ECONOMIC INDICATORS

S.V. Ratner[1], V.V. Iosifov[2]

[1] V.A. Trapeznikov Institute of Control Sciences of Russian Academy of Sciences, Moscow, Russian Federation
[2] Kuban State Technological University, Krasnodar, Russian Federation

Currently, academic and specialized analytical literature is actively discussing the problem of choosing alternative models for the developing modern land transport systems that would satisfy both the growing environmental requirements and the commercial feasibility criteria. The goal of this paper is to perform a comparative analysis of the best-developed competing technologies of road transport, such as electric vehicles, cars operating on compressed natural gas, and cars using pure biodiesel as fuel, both by economic (full cost of ownership and operation) and environmental criteria (emissions of pollutants into the atmosphere in the CO_2 equivalent). The paper suggests an approach to forecasting the change in the complex index of environmental and economic efficiency in dynamics for each pair of compared alternatives. The cost parameters of each competing technology are calculated with reference to the US fuel market as one of the most diversified in the world. The simulation showed that the most preferable alternative to the traditional gasoline car based on the integrated indicator of environmental and economic efficiency is an electric vehicle. The second most preferable alternative to a gasoline car is a car running on pure biodiesel. A car with natural gas as an alternative to the traditional gasoline version becomes more preferable from about the fourth year of operation. The results of the work can be used in the process of developing various state policies to stimulate the development of a particular type of vehicle, including the calculation of the required tax incentives or disincentives. The peculiarity of the study is the calculation of pollutant emissions at all stages of the life cycle «from well to wheel», including all emissions to the atmosphere that were produced in upstream activities. Taking into account these negative environmental effects is especially important when car fuel is produced in the same territory (within the same country or region) where it is consumed.

Keywords: innovations, ground transportation, electric vehicles, biodiesel, life cycle analysis

Citation: S.V. Ratner, V.V. Iosifov, Comparative analysis of competing innovative technologies of land vehicles with respect to environmental and economic indicators, St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics, 11 (4) (2018) 212–221. DOI: 10.18721/JE.11416

Введение. В настоящее время в научной литературе активно дискутируется проблема выбора альтернативных моделей развития современных наземных транспортных систем, которые бы удовлетворяли как растущим экологическим требованиям, так и критериям коммерческой целесообразности. Среди конкурирующих технологических решений большинство ученых выделяют электромобили, различные модификации традиционных бензиновых автомобилей, способных использовать биотопливо (как в чистом виде, так и в виде смесей различного процентного содержания углеводородов) или природный газ (компрессированный или сжиженный) и автомобили на топливных элементах [1–4]. При проведении сравнительного анализа конкурирующих технологий по экономическим параметрам чаще всего рассматриваются такие показатели, как стоимость владения автомобилем, стоимость эксплуатации автомобиля и те [5–6], которые, в общем случае, могут быть адекватно оценены только для промышленно освоенных технико-технологических решений, в то время как для концептуальных и эксклюзив-

ных моделей могут пока только прогнозироваться [7]. Сравнительный анализ технологий по экологическим критериям в зарубежной научной литературе в последние годы все чаще проводится с использованием методологии анализа жизненного цикла (Life Cycle Analysis) в соответствии с международными стандартами ISO 14040–14043 [8–10]. Преимуществом данного подхода является полный учет всех негативных экологических эффектов, которые производятся не только при эксплуатации автомобиля, но и при производстве топлива, необходимого для его эксплуатации, а также при производстве самого автомобиля, включая стадии добычи первичного сырья и материалов, производства и транспортировки компонентов, сборки и доставки готовой продукции до потребителя. Однако такой подход имеет значительные сложности в практическом применении, обусловленные нехваткой подтвержденных статистических данных о негативных экологических эффектах, производимых на всех этапах жизненного цикла автомобиля, и может быть применен только для относительно зрелых технологий производства топлива. Совмещение указанных двух подходов в одном и решение задачи сравнительного анализа конкурирующих технологий по экологическим и экономическим критериям является еще более сложной задачей, поэтому подобные исследования пока являются единичными и, как правило, ограничены сравнением двух-трех альтернатив [11–12].

Цель данного исследования – проведение сравнительного анализа наиболее зрелых конкурирующих технологий автомобильного транспорта – электромобилей, автомобилей, работающих на компрессированном природном газе, и автомобилей, использующих чистый биодизель в качестве топлива, одновременно как по экономическим (полная стоимость владения и эксплуатации), так и по экологическим критериям (выбросы загрязняющих веществ в атмосферу в CO_2-эквиваленте). Базовой технологией для сравнения является обычный бензиновый автомобиль наиболее высокого класса энергоэффективности.

Методика исследования. Информационной базой исследования послужили аналитические и научно-исследовательские отчеты Аргоннской национальной лаборатории (США) (http://www.anl.gov) и Ассоциации по анализу жизненного цикла (США) (http://www.lifecycleassociates.com), которые в настоящее время являются одними из ведущих исследовательских организаций мира, осуществляющих разработку моделей оценки жизненного цикла топлива, а также данные исследований научных подразделений Департамента энергетики США, занимающихся проблемами разработки и коммерциализации альтернативных видов топлива, в частности Alternative Fuels Data Center (https://www.afdc.energy.gov). Данные о стоимостных характеристиках автомобилей собраны с сайтов крупнейших автомобильных дилеров США (https://usautosales.info). Привязка к рынку США обусловлена тем фактом, что рынок автомобильного топлива в этой стране является одним из наиболее диверсифицированных [1, 7, 11]. На протяжении последнего десятилетия США являются крупнейшим в мире производителем биотоплива, основная часть которого идет на внутреннее потребление (рис. 1).

Кроме нескольких видов биотоплива (этанол, биодизель и их смеси с обычным бензином в различных процентных соотношениях) на рынке США уже в течение достаточно длительного периода времени представлены такие виды альтернативного топлива, как компрессионный природный газ (КПГ) и электричество (для электромобилей) [1, 6], что позволяет проводить сравнительные оценки их стоимостных характеристик (рис. 2).

Оценки экологических параметров альтернативных видов топлива, полученные нами по всему жизненному циклу на основе метаанализа данных,[1] включающего этапы валидации данных, их гармонизации (перевода в одни и те же единицы измерения, выполненные в одинаковых условиях и обладающие свойствами прецизионности) и первичного статистического анализа, представлены в табл. 1.

[1] ГОСТ Р ИСО 14041–2000. Управление окружающей средой. Оценка жизненного цикла. Определение цели, области исследования и инвентаризационный анализ. Госстандарт России. М., 2000. 21 с.; ГОСТ Р ИСО 14042–2001. Управление окружающей средой. Оценка жизненного цикла. Оценка воздействия жизненного цикла. М.: Госстандарт России, 2001. 16 с.

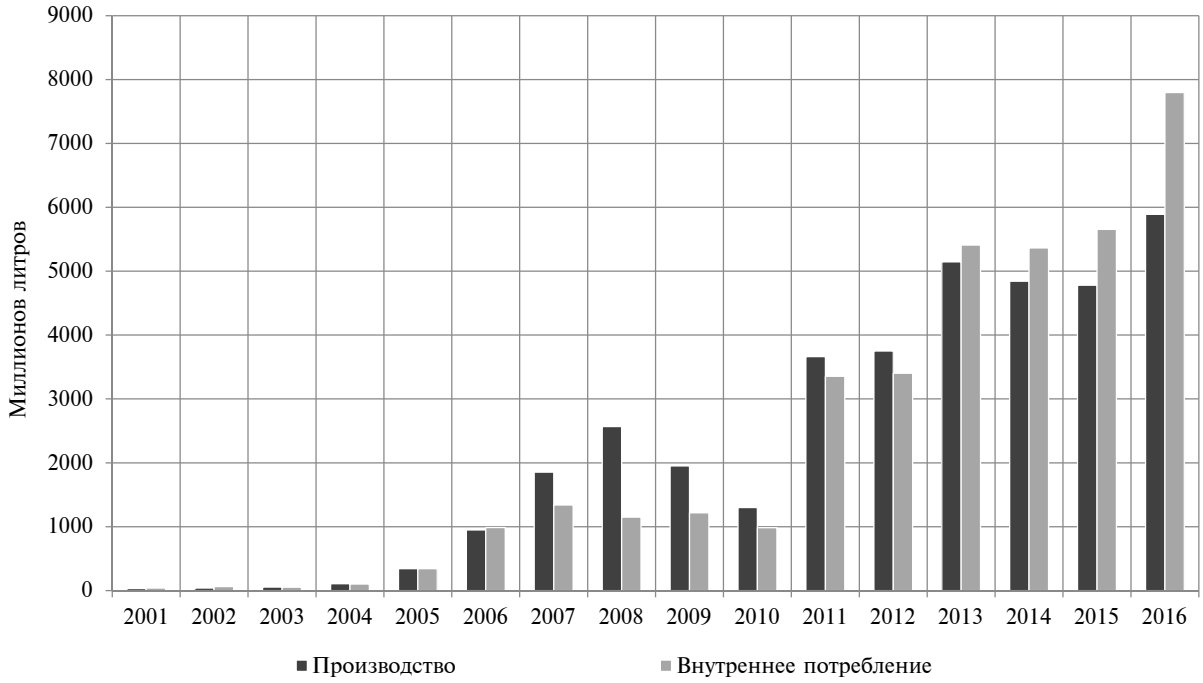


Рис. 1. Динамика производства и потребления биотоплива в США

Источник. Составлено авторами по данным Департамента энергетики США (https://www.afdc.energy.gov)

Fig. 1. Dynamics of production and consumption of biofuel in the USA

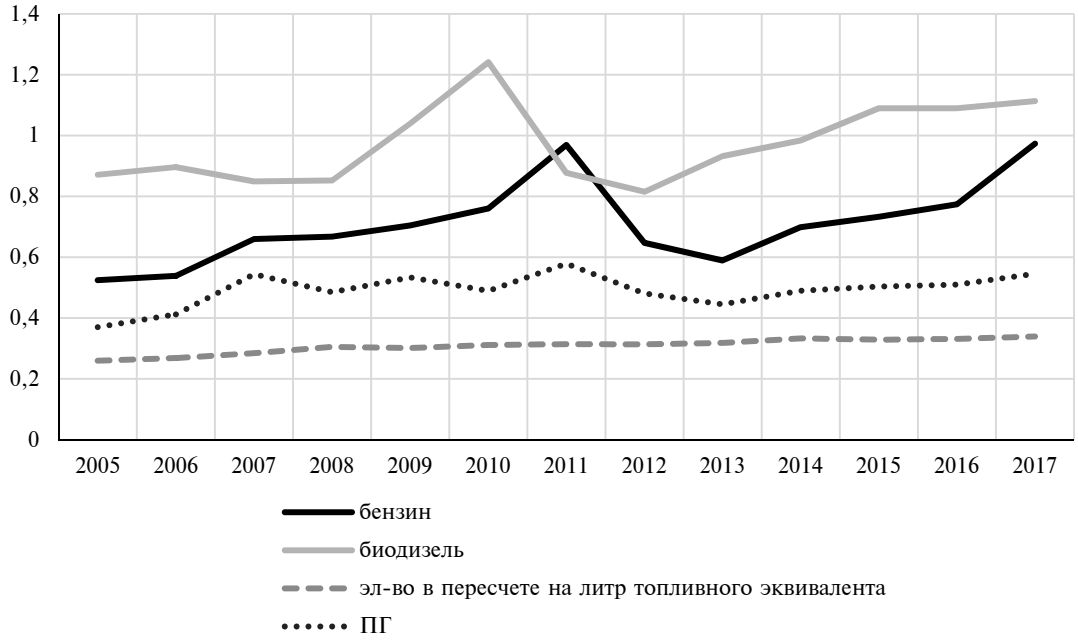


Рис. 2. Динамика цены (в долл. США) на бензин, биодизель, компрессионный природный газ и электричество (в пересчете на бензиновый эквивалент топливной эффективности) в США в период 2005–2017 гг.

Источник. https://www.afdc.energy.gov (пересчет авторов)

Fig. 2. The dynamics of the price (in US dollars) for gasoline, biodiesel, compressed natural gas and electricity (in terms of gasoline equivalents of fuel efficiency) in the United States in 2005-2017.

Результаты метаанализа данных по стоимостным характеристикам автомобилей, работающих с различными видами топлива на американском рынке, приведены в табл. 2.

Далее нами проводились расчеты кумулятивной стоимости владения и эксплуатации каждого вида автомобиля в динамике на временном горизонте 10 лет в предположении о сохранении текущего уровня цен на все виды топлива и что средний годовой пробег составляет 17 тыс. км [11]. Сравнение кумулятивной стоимости различных типов автомобилей в зависимости от срока эксплуатации проводилось попарно в процентном соотношении. Также попарно проводилось сравнение кумулятивных выбросов за весь жизненный цикл различных типов автомобилей.

Результаты исследования. Результаты сравнительного анализа экономических параметров конкурирующих топливных альтернатив для автомобильного транспорта классов A – C представлены на рис. 3. Для легкого прочтения представленной информации необходимо внести некоторые пояснения: расположение кривой разницы кумулятивной стоимости двух альтернатив в положительной зоне означает, что первая из сравниваемых альтернатив является более дешевой. Выход кривой в отрицательную полуплоскость означает, что вторая из сравниваемых альтернатив является более дешевой.

Таблица 1

Выбросы парниковых газов по всему жизненному циклу альтернативных видов топлива в пересчете на CO_2-эквивалент, приведенные к единице топливной эффективности на 1 км пробега

Emissions of greenhouse gases throughout the life cycle of alternative fuels in terms of CO_2-equivalent, reduced to a unit of fuel efficiency per 1 km of run

Вид топлива	Выбросы парниковых газов, г/км				
	Минимальное значение	Максимальное значение	Среднее значение	Количество источников данных	Выбросы на этапе эксплуатации
Бензин	245	299	275	8	217[2]
Природный газ	218	279	242	4	152[3]
Биодизель	154	188	173	6	130[4]
Электричество	104	176	122	4	0

Источник: https://www.afdc.energy.gov. Пересчет в единые единицы измерения и дополнительные оценки выполнены авторами.

Таблица 2

Стоимость автомобилей с разными типами двигателей (средневзвешенные значения, долл. США)

The cost of cars with different types of engines (weighted average values, USD)

Класс автомобиля	Стоимость бензинового автомобиля	Стоимость адаптированного к биодизелю автомобиля	Стоимость адаптированного к КПГ автомобиля	Стоимость электромобиля
A-C	13 000	14 300	14 100	23 500
D-E	22 500	24 750	23 800	32 500
F, S, M	40 000	45 000	41 500	79 500

[2] Использована оценка для автомобилей с наиболее высокой топливной эффективностью и классом экологичности.
[3] Оценка рассчитана на основе данных [13].
[4] Оценка рассчитана на основе данных [14].

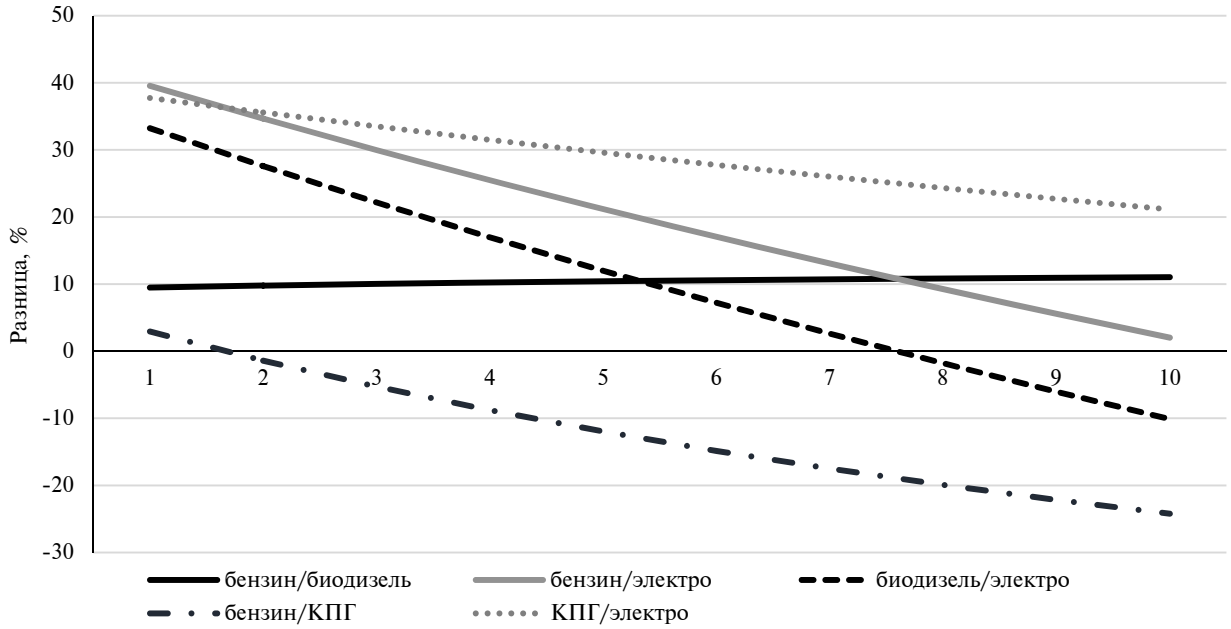


Рис. 3. Разница кумулятивной стоимости владения и эксплуатации различных типов автомобилей в динамике на временно́м горизонте 10 лет

Источник. Расчеты авторов.

Fig. 3. The difference in the cumulative cost of ownership and operation of different types of vehicles in the dynamics with a time horizon of 10 years

Анализируя полученные результаты расчетов, нетрудно заметить, что дизельный автомобиль, модернизированный для использования чистого биодизеля (B100) в качестве топлива, сравняется по кумулятивной стоимости владения и эксплуатации с бензиновым примерно на восьмом году эксплуатации, а электромобиль вплотную приблизится к бензиновому по данному показателю к десятому году эксплуатации. При этом на первых годах эксплуатации транспортного средства разница между бензиновым автомобилем и электромобилем по кумулятивной стоимости является наиболее существенной (30–40 %) и снижается медленнее, чем разница между биодизельным и электромобилем. Разница в кумулятивной стоимости бензинового и биодизельного автомобилей является стабильной на протяжении всего временного горизонта расчетов и составляет примерно 10 %. Наиболее экономичной альтернативой бензиновому автомобилю является автомобиль на КПГ. Его кумулятивная стоимость является самой низкой на всем временном горизонте прогнозирования: уже на первом году эксплуатации разница между кумулятивной стоимостью бензинового автомобиля и автомобиля на КПГ составляет около 8 %, к концу периода прогнозирования она составляет уже более 23 %.

Результаты сравнительного анализа экологических параметров конкурирующих типов автомобилей классов A – C показали, что разница между выбросами по всему жизненному циклу бензинового автомобиля и электромобиля составляет 125 % (в пользу электромобиля); разница между бензиновым и биодизельным автомобилями составляет почти 59 %; разница между бензиновым автомобилем и автомобилем на КПГ составляет чуть более 13,5 %; разница между биодизельным и автомобилем на КПГ составляет почти 40 % (в пользу первого); разница между электромобилем и автомобилем на КПГ составляет 98,3 %.

Далее рассмотрим следующий комплексный показатель, отражающий различия в экологических и стоимостных характеристиках конкурирующих автотранспортных альтернатив одновременно и представляющий собой простейшую аддитивную свертку:

$$Dif_{ij} = \frac{Dif_Ecol_{ij} + Dif_Econ_{ij}}{2},$$

где Dif_Ecol_{ij} – рассчитанные ранее разницы (в процентах) между выбросами по всему жиз-

ненному циклу *i*-й и *j*-й транспортной альтернатив; Dif_Econ_{ij} – представленные на рис. 3 разницы (в процентах) между кумулятивной стоимостью *i*-й и *j*-й транспортной альтернатив.

Динамика показателей Dif_{ij} для каждой пары конкурирующих технологий в зависимости от срока эксплуатации автомобиля представлена на рис. 4. Как и на предыдущем рисунке, если кривая комплексной эколого-экономической эффективности находится в положительной полуплоскости, это означает, что первая из сравниваемых альтернатив является более предпочтительной. И наоборот, расположение кривой в нижней полуплоскости означает, что вторая из сравниваемых альтернатив является более предпочтительной по комплексному показателю эколого-экономической эффективности.

Как видим из результатов, представленных на рис. 4, наиболее предпочтительной альтернативой традиционному бензиновому автомобилю по комплексному показателю эколого-экономической эффективности, рассчитанному на основе методологии анализа жизненного цикла без учета этапа утилизации автомобиля, является электромобиль. Разница в показателях комплексной эколого-экономической эффективности этих двух альтернатив с первого года эксплуатации составляет более 40 % в пользу электромобиля, а к концу десятилетнего период эксплуатации составляет уже более 60 %. Второй по предпочтительности альтернативой бензиновому автомобилю является автомобиль, работающий на чистом биодизеле: с самого начала эксплуатации и до конца изучаемого временного горизонта разница между ними составляет 23–25 % в пользу биодизельного автомобиля. Что касается автомобиля на природном газе как альтернативы традиционному бензиновому варианту, то он становится более предпочтительным примерно с четвертого года эксплуатации, а к концу прогнозного периода эта разница составит почти 20 %. То есть в краткосрочном периоде (если ставится цель резко снизить негативное воздействие автотранспорта на окружающую среду без существенного роста кумулятивной стоимости владения и эксплуатации транспортного средства) биодизельные автомобили являются более предпочтительной альтернативой бензиновым, нежели автомобили на КПГ. Однако в долгосрочном периоде (более четырех лет) автомобили на КПГ становятся предпочтительнее по комплексному показателю эколого-экономической эффективности. Этот вывод хорошо иллюстрирует кривая, отмеченная на рис. 4 черной сплошной линией и представляющая собой изменение разницы в комплексной эколого-экономической эффективности между автомобилями на КПГ и биодизельными автомобилями.

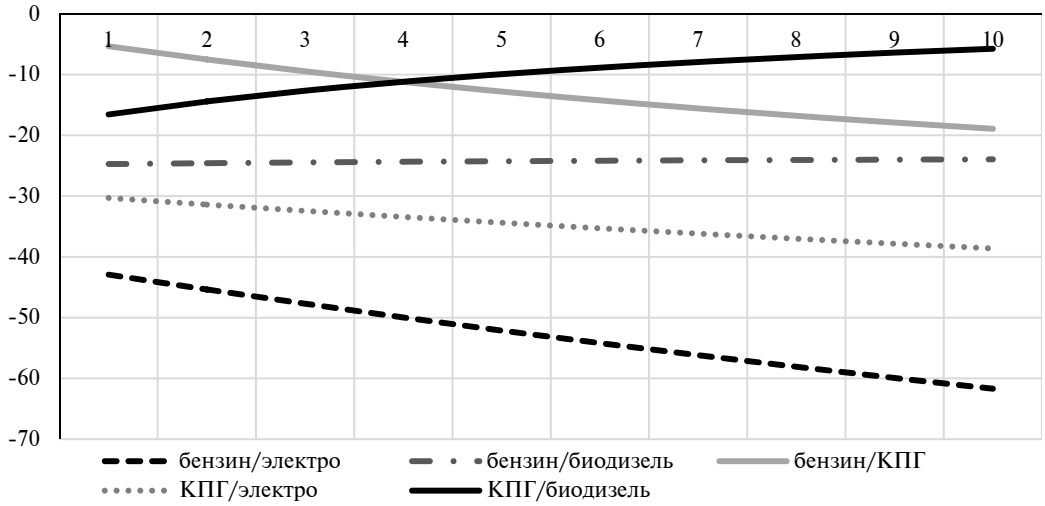


Рис. 4. Динамика комплексных показателей эколого-экономической эффективности конкурирующих автотранспортных технологий на временно́м горизонте 10 лет

Источник. Расчеты авторов.

Fig. 4. Dynamics of complex indicators of environmental and economic efficiency of competing motor transport technologies with a time horizon of 10 years

Аналогичные по рейтингу предпочтительности и по динамике комплексной эколого-экономической эффективности результаты получены при расчетах для более высоких классов автомобилей. Так, для автомобилей классов D–E разница в комплексной эколого-экономической эффективности между бензиновым автомобилем и электромобилем в первый год эксплуатации составила почти 49 % (в пользу второго), а к концу прогнозного периода – уже почти 62 %. Разница между бензиновым и биодизельным автомобилями на всем периоде моделирования оставалась примерно на уровне 24 % (в пользу второго), а разница между бензиновым автомобилем и автомобилем на КПГ выросла от 5 до 15 % в пользу второго. Для автомобилей классов F, S, M разница в комплексной эколого-экономической эффективности между бензиновым автомобилем и электромобилем в первый год эксплуатации составила 39 % (в пользу второго), а к концу прогнозного периода – 45 %. Разница между бензиновым и биодизельным автомобилями оставалась примерно на уровне 23 % (в пользу второго) в течение всех 10 лет эксплуатации, а разница между бензиновым автомобилем и автомобилем на КПГ выросла от 6 % на первом году эксплуатации до 11 % к концу десятилетнего периода в пользу второго.

Выводы. Предложенный подход и полученные результаты имеют ряд несколько достаточно очевидных практических приложений.

Во-первых, они могут быть использованы в процессе разработки различных государственных программ стимулирования развития того или иного вида транспортных средств, в том числе, расчета налоговых льгот или налоговых дестимуляторов [15, 16]. Для этого величина налоговых стимуляторов должна компенсировать (полностью или частично) разницу в кумулятивной стоимости владения и эксплуатации альтернативного транспортного средства.

Во-вторых, полученные результаты позволяют спрогнозировать общий ожидаемый экологический эффект от вводимых (или находящихся в процессе разработки) стимулирующих мер. Важно отметить, что в отличие от большинства исследований, в которых рассматривается возможность снижения выбросов на этапе эксплуатации транспортного средства, наше исследование учитывает выбросы загрязняющих веществ на всех стадиях жизненного цикла «от колыбели до колеса», т. е. все выбросы в атмосферу, которые были произведены непосредственно до эксплуатационного периода. Такой учет негативных экологических эффектов особенно важен в том случае, когда автомобильное топливо производится на той же территории (в пределах той же страны или региона), где и потребляется.

Ограничения полученных результатов и направления дальнейших исследований. Разработанный показатель комплексной эколого-экономической эффективности хорошо иллюстрирует основные аспекты, определяющие жизнеспособность той или иной транспортной альтернативы – стоимость владения, стоимость эксплуатации (без учета ремонтных и профилактических работ) и выбросы парниковых газов в пересчете на CO_2-эквивалент. В то же время никак не отражается такой важный аспект, как доступность и стоимость заправочной инфраструктуры, который также оказывает существенное влияние на скорость распространения новых транспортных технологий [17]. Кроме того, негативное воздействие транспорта на окружающую среду по всему жизненному циклу не ограничивается только выбросом парниковых газов, но проявляется в выбросах и других загрязняющих веществ, токсичных для человека, животных и среды обитания в целом [18].

Учет данных параметров в показателях комплексной эколого-экономической эффективности является направлением дальнейших исследований. Также необходимо отметить, что использованные оценки выбросов различных транспортных альтернатив, полученные при помощи метаанализа данных, не могут быть использованы на достаточно длительных горизонтах прогнозирования, так как нуждаются в периодическом обновлении. Причиной этому является совершенствование производственных технологий, развитие новых технологий генерации электроэнергии и тех, которые приводят к изменению экологических параметров жизненного цикла рассмотренных транспортных альтернатив [19].

Что касается привязки проведенных расчетов к стоимостным параметрам рынка США, мы не считаем данный момент существенным ограничением предложенной методики, так как общий алгоритм моделирования и оценки предпочтительности транспортных альтернатив не нуждается в изменениях при переходе к другой стоимостной ситуации, а полученные результаты легко могут быть обновлены с помощью простого пересчета.

Проект РФФИ № 17-06-00390 «Разработка моделей сонаправленного развития инновационных автотранспортных технологий и технологий электрогенерации».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

[1] **Шехтман А.Ю.** Тенденции развития конкурентных направлений автомобильной промышленности в мировом аспекте // Современные проблемы науки и образования: электронный научный журнал, 2015. №1. URL: http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=17880 (дата обращения: 13.06.2018).

[2] IEA. Energy Technology Perspectives. International Energy Agency, Paris, France, 2016. P. 82.

[3] Global EV Outlook 2016. Beyond one million electric cars. IEA. Paris, France. 2016. P. 61.

[4] **Nurhadi L., Borén S., Ny H., Larsson T.** Competitiveness and sustainability effects of cars and their business models in Swedish small town regions // Journal of Cleaner Production. 2017. Vol. 140. P. 333–348.

[5] **Александров И.К., Раков В.А.** Ситуационный анализ освоения электрифицированного автомобильного транспорта // Экономический анализ: теория и практика. 2011. № 37. С. 2–6.

[6] **Иосифов В.В., Ратнер С.В.** Анализ барьеров и перспектив развития инновационных технологий автомобильного транспорта // Инновации. 2016. № 4. С. 12–20.

[7] **Landbroek J.H.M., Franklin J.P., Susilo Y.O.** The effect of policy incentives on electric vehicle adoption // Energy Policy. 2016. No. 94. P. 94–103.

[8] **Li B., Gao X., Li J., Yuan C.** Life cycle environmental impact of high-capacity lithium ion battery with silicon nanowires anode for electric vehicles // Environmental Science Technology. 2014. No. 48(5). P. 3047–3055.

[9] **Shen W., Zhang B., Zhang Y., Wang X., Lu Q., Wang C.** Research on life cycle energy consumption and environmental emissions of light-duty battery electric vehicles // Materials Science Forum, 2015. No. 814. P. 447–57.

[10] **Hawkins T., Gausen O., Stromman A.** Environmental impacts of hybrid and electric vehicles—a review // The International Journal of Life Cycle Assessment. 2012. No. 17. P. 997–1014.

[11] **Ратнер С.В., Иосифов В.В.** Прогнозирование экологических эффектов диффузии новых автотранспортных технологий на основе методологии кривых обучения // Экономический анализ: теория и практика, 2017. Т. 16. Вып. 4. С. 782–796.

[12] **Голубева А.С., Магарил Е.Р.** Экономическое стимулирование сокращения эмиссии CO2 автотранспортом // Вестник УрФУ. Серия «Экономика и управление». 2016. Т. 15, № 3. С. 359–381.

[13] **Веселов В.Н., Веселова Ю.А., Вишнякова М.Ю.** Использование природного газа как способ экологизации автомобильного транспорта // Вестник Астраханского государственного технического университета. 2010. № 1. С. 33–36.

[14] **Tokunaga K., Konan D.E.** Home grown or imported? Biofuels life cycle GHG emissions in electricity generation and transportation // Applied Energy. 2014. Vol. 125. P. 123–131

[15] **Ратнер С.В., Маслова С.С.** Государственное стимулирование развития рынка электрических транспортных средств: мировой опыт //Финансы и кредит. 2017. Т. 23. Вып. 22. С. 1281–1299.

[16] **Макарова И.А.** Оценка эффективности экологических налогов с позиции «загрязнитель платит» в скандинавских странах: методика и результаты исследования // Вестник Томского государственного университета. Экономика. 2017. № 40. С. 124–140.

[17] **Li Y.** Infrastructure to Facilitate Usage of Electric Vehicles and its Impact // Transportation Research Procedia. 2016. Vol. 14. P. 2537–2543.

[18] **Amponsah N.Y., Troldborg M., Kington B., Aalders I., Hough R.L. Greenhouse** gas emissions from renewable energy sources: A review of lifecycle considerations // Renewable and Sustainable Energy Reviews. 2014. No. 39. P. 461–475.

[19] **Klein S.J.W., Rubin E.S.** Life cycle assessment of greenhouse gas emissions, water and land use for concentrated solar power plants with different energy backup systems // Energy Policy. 2013. No. 63. P. 935–950.

РАТНЕР Светлана Валерьевна. E-mail: lanarat@mail.ru
ИОСИФОВ Валерий Викторович. E-mail: iosifov_v@mail.ru

Статья поступила в редакцию 18.05.2018

REFERENCES

[1] **A.Yu. Shekhtman,** Tendentsii razvitiya konkurentnykh napravleniy avtomobilnoy promyshlennosti v mirovom aspekte, Sovremennyye problemy nauki i obrazovaniya: elektronnyy nauchnyy zhurnal, 1 (2015). URL: http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=17880 (accessed June 13, 2018).

[2] IEA. Energy Technology Perspectives. International Energy Agency, Paris, France, 2016. P. 82.

[3] Global EV Outlook 2016. Beyond one million electric cars. IEA. Paris, France. 2016. P. 61.

[4] **L. Nurhadi, S. Borén, H. Ny, T. Larsson,** Competitiveness and sustainability effects of cars and their business models in Swedish small town regions, Journal of Cleaner Production, 140 (2017) 333–348.

[5] **I.K. Aleksandrov, V.A. Rakov,** Situatsionnyy analiz osvoyeniya elektrifitsirovannogo avtomobilnogo transporta, Ekonomicheskiy analiz: teoriya i praktika, 37 (2011) 2–6.

[6] **V.V. Iosifov, S.V. Ratner,** Analiz baryerov i perspektiv razvitiya innovatsionnykh tekhnologiy avtomobilnogo transporta, Innovatsii, 4 (2016) 12–20.

[7] **J.H.M. Landbroek, J.P. Franklin, Y.O. Susilo,** The effect of policy incentives on electric vehicle adoption, Energy Policy, 94 (2016) 94–103.

[8] **B. Li, X. Gao, J. Li, C. Yuan,** Life cycle environmental impact of high-capacity lithium ion battery with silicon nanowires anode for electric vehicles, Environmental Science Technology, 48 (5) (2014) 3047–3055.

[9] **W. Shen, B. Zhang, Y. Zhang, X. Wang, Q. Lu, C. Wang,** Research on life cycle energy consumption and environmental emissions of light-duty battery electric vehicles, Materials Science Forum, 814 (2015) 447–457.

[10] **T. Hawkins, O. Gausen, A. Stromman,** Environmental impacts of hybrid and electric vehicles–a review, The International Journal of Life Cycle Assessment, 17 (2012) 997–1014.

[11] **S.V. Ratner, V.V. Iosifov,** Prognozirovaniye ekologicheskikh effektov diffuzii novykh avtotransportnykh tekhnologiy na osnove metodologii krivykh obucheniya, Ekonomicheskiy analiz: teoriya i praktika, 16 (4) (2017) 782–796.

[12] **A.S. Golubeva, Ye.R. Magaril,** Ekonomicheskoye stimulirovaniye sokrashcheniya emissii CO2 avtotransportom, Vestnik UrFU. Seriya: Ekonomika i upravleniye, 15 (3) 2016 359–381.

[13] **V.N. Veselov, Yu.A. Veselova, M.Yu. Vishnyakova,** Ispolzovaniye prirodnogo gaza kak sposob ekologizatsii avtomobilnogo transporta, Vestnik Astrakhanskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta, 1 (2010) 33–36.

[14] **K. Tokunaga, D.E. Konan,** Home grown or imported? Biofuels life cycle GHG emissions in electricity generation and transportation, Applied Energy, 125 (2014) 123–131.

[15] **S.V. Ratner, S.S. Maslova,** Gosudarstvennoye stimulirovaniye razvitiya rynka elektricheskikh transportnykh sredstv: mirovoy opyt, Finansy i kredit, 23 (22) (2017) 1281–1299.

[16] **I.A. Makarova,** Otsenka effektivnosti ekologicheskikh nalogov s pozitsii «zagryaznitel platit» v skandinavskikh stranakh: metodika i rezultaty issledovaniya, Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta. Ekonomika, 40 (2017) 124–140.

[17] **Y. Li,** Infrastructure to Facilitate Usage of Electric Vehicles and its Impact, Transportation Research Procedia, 14 (2016) 2537–2543.

[18] **N.Y. Amponsah, M. Troldborg, B. Kington, I. Aalders,, R.L. Hough,** Greenhouse gas emissions from renewable energy sources: A review of lifecycle considerations, Renewable and Sustainable Energy Reviews, 39 (2014) 461–475.

[19] **S.J.W. Klein, E.S. Rubin,** Life cycle assessment of greenhouse gas emissions, water and land use for concentrated solar power plants with different energy backup systems, Energy Policy, 63 (2013) 935–950.

RATNER Svetlana V. E-mail: lanarat@mail.ru
IOSIFOV Valeriy V. E-mail: iosifov_v@mail.ru

© Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2018

DOI: 10.18721/JE.11417
УДК 319:621.34.2

РАЗРАБОТКА ОБОБЩЕННОГО ИНДЕКСА РАЗВИТИЯ ГЕОПОЛИТИЧЕСКОГО РЕГИОНА

Т.И. Ломаченко[1], Т.А. Кокодей[2]

[1] Севастопольский филиал Российского экономического университета имени Г.В. Плеханова, г. Севастополь, Российская Федерация

[2] Севастопольский государственный университет, г. Севастополь, Российская Федерация

Предложено определение обобщенного индекса развития геополитического региона с точки зрения системного подхода. При этом учитываются две ключевые составляющие развития региона: экологическая благоприятность территории и уровень ее финансово-экономического развития. Показатель экологической благоприятности территории вычисляется как индекс состояния окружающей среды – Environmental Performance Index (EPI), по методике proximity-to-target (близость к цели), разработанной Йельским университетом США, поскольку она в комплексе оценивает влияние окружающей среды на здоровье человека и состояние экосистемы. Согласно вышеуказанной методике на первом этапе формируются две группы исходных индексов в структуре EPI таким образом, чтобы первая из них характеризовала влияние окружающей среды на состояние общественного здоровья, а вторая – влияние окружающей среды на качество (жизнеспособность) экосистемы. Для каждого исходного индекса определяется вес в зависимости от его значимости при формировании EPI, а также целевое (оптимальное) значение. На следующих этапах проводится агрегирование индекса на трех уровнях: вычисляется среднее арифметическое взвешенное исходных индексов по каждой из подгрупп с использованием вышеуказанных весов; полученные агрегированные индексы и их веса вновь используются при расчете среднего арифметического взвешенного для двух основных групп индексов; два полученных обобщенных значения показателей суммируются для получения индекса состояния окружающей среды. В свою очередь, показатель финансово-экономического развития территории – вторая составляющая развития геополитического региона – вычисляется как первая главная компонента эконометрическим методом Principle Component Analysis, при этом предварительно осуществляется подбор соответствующей исходной количественной метрики. Обобщающий индекс развития геополитического региона получен на основе агрегирования указанных выше показателей экологической благоприятности и финансово-экономического развития территории через их среднее взвешенное.

Ключевые слова: обобщающий индекс развития, геополитический регион, индекс состояния окружающей среды, количественная метрика

Ссылка при цитировании: Ломаченко Т.И., Кокодей Т.А. Разработка обобщенного индекса развития геополитического региона // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2018. Т. 11, № 4. С. 222–229. DOI: 10.18721/JE.11417

DEVELOPING THE GENERALIZED INDICATOR OF GEOPOLITICAL REGION DEVELOPMENT

T.I. Lomachenko[1], T.A. Kokodey[2]

[1] Sevastopol Affiliate of Plekhanov Russian University of Econommics, Sevastopol, Russian Federation

[2] Sevastopol State University, Sevastopol, Russian Federation

In this study, an algorithm is proposed to calculate the general indicator (index) of the development of the geopolitical region from the point of view of the system approach. At the same time, two key components of the region's development are taken into account: the

ecological favorability of the territory and the level of its financial and economic development. The indicator of ecological favorability of the territory is calculated as the Environmental Performance Index (EPI), using the proximity-to-target technique developed by the Yale University of the United States, as it collectively assesses the impact of the environment on human health and the state of the ecosystem. According to the above method, at the first stage, two groups of initial indices are formed in the structure of the EPI in such a way that the first one characterizes the influence of the environment on the state of public health, and the second – the effect of the environment on the quality (vitality) of the ecosystem. For each initial indicator, the weight is determined depending on its importance in the formation of EPI, as well as the target (optimal) value. In the following stages, the indicators are aggregated at three levels: the arithmetic mean of the weighted initial indicators for each subgroup is calculated using the above weights; the aggregated indices obtained and their weights are again used to calculate the arithmetic mean of the two main groups of indicators; The obtained values of the indicators for the two groups are summed up to obtain an index of the state of the environment (EPI). In turn, the indicator of the financial and economic development of the territory – the second component of the development of the geopolitical region – is calculated as the first main component by the Econometrical method Principle Component Analysis, with a preliminary selection of the corresponding initial quantitative metric. Then, the generalizing indicator (index) of the development of the geopolitical region was obtained on the basis of aggregation of the above-mentioned indicators of ecological favorability and financial and economic development of the territory through their weighted average.

Keywords: generalized development index, geopolitical region, environmental performance index, quantitative metrics

Citation: T.I. Lomachenko, T.A. Kokodey, Developing the generalized indicator of geopolitical region development, St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics, 11 (4) (2018) 222–229. DOI: 10.18721/JE.11417

Введение. Интенсивное демографическое, научно-техническое и финансово-экономическое развитие геополитических регионов в современных условиях обусловливает экологические последствия, выражающиеся в стремительном снижении объема природных ресурсов и качества экосистем [1–8]. В связи с этим, при оценке уровня развития отдельной территории в целом для последующего сравнения и ранжирования отдельных геополитических регионов необходимо учитывать широкий спектр как финансово-экономических, так и экологических факторов [9–14]. Под геополитическим регионом будем понимать пространство, характеризующееся высокой интенсивностью политических, экономических, торговых и культурных связей (например, Северная Америка, Европа, Ближний Восток, Юго-Восточная Азия).

Для учета экологических факторов может быть использован показатель экологической благоприятности территории, который вычисляется как индекс состояния окружающей среды – Environmental Performance Index (EPI) по методике proximity-to-target (близость к цели), разработанной Йельским университетом США, поскольку она в комплексе оценивает влияние окружающей среды на здоровье человека и состояние экосистемы.

Для учета совокупного влияния факторов финансово-экономического развития территории может быть использована первая главная компонента, вычисляемая эконометрическим методом Principle Component Analysis, при этом предварительно необходимо осуществить подбор соответствующей исходной количественной метрики, отражающей ключевые показатели финансово-экономического развития.

Из всего вышеизложенного вытекает актуальность данного исследования.

Цель исследования – подбор количественной метрики по двум основным составляющим развития региона – экологической и финансово-экономической и разработка методического подхода для агрегирования ее в обобщенный индекс, отражающий развитие геополитического региона в целом.

Методика и результаты исследования. Исследование заключается в определении двух компонент, первая из которых определяет расчет экологической благоприятности территории и вычисляется как индекс состояния окру-

жающей среды (EPI) по методике proximity-to-target (близость к цели), вторая – эконометрический метод главных компонент (PCA), используется для расчета агрегированного показателя финансово-экономического развития.

Обобщенный индекс развития геополитического региона может быть получен на основе интеграции показателей экологической благоприятности и финансово-экономического развития территории методом средней взвешенной. При этом два вышеуказанных показателя вычисляются различными методами на основе соответствующих групп агрегируемых частных индексов.

I. Рассмотрим показатель экологической благоприятности территории (X), который можно вычислить как индекс состояния окружающей среды (EPI), поскольку он в комплексе оценивает влияние окружающей среды на здоровье человека и состояние экосистемы. Данный показатель разработан Йельским университетом США для 163 стран на основе 25 индексов окружающей среды с использованием методики proximity-to-target (близость к цели). Для примера значения данного показателя за 2018 г. представлены на рис. 1 [15].

Таким образом, становится возможным ранжировать геополитические регионы по уровню экологической благоприятности территории.

В 2018 г. на первом месте по экологической благоприятности находится Швейцария (EPI = 87,42), на втором – Франция (EPI = 83,95), на третьем – Дания (EPI = 81,6), на последнем 180-м месте находится Бурунди, поскольку EPI данной страны составляет минимальное значение 27,43 и отличается от максимального EPI Швейцарии на 59,99.

RANK	COUNTRY	SCORE	REG	RANK	COUNTRY	SCORE	REG	RANK	COUNTRY
1	Switzerland	87.42	1	61	Kuwait	62.28	5	121	Thailand
2	France	83.95	2	62	Jordan	62.20	6	122	Micronesia
3	Denmark	81.60	3	63	Armenia	62.07	17	123	Libya
4	Malta	80.90	4	64	Peru	61.92	6	124	Ghana
5	Sweden	80.51	5	65	Montenegro	61.33	18	125	Timor-Leste
6	United Kingdom	79.89	6	66	Egypt	61.21	7	126	Senegal
7	Luxembourg	79.12	7	67	Lebanon	61.08	8	127	Malawi
8	Austria	78.97	8	68	Macedonia	61.06	19	128	Guyana
9	Ireland	78.77	9	69	Brazil	60.70	7	129	Tajikistan
10	Finland	78.64	10	70	Sri Lanka	60.61	6	130	Kenya
11	Iceland	78.57	11	71	Equatorial Guinea	60.40	2	131	Bhutan
12	Spain	78.39	12	72	Mexico	59.69	8	132	Viet Nam
13	Germany	78.37	13	73	Dominica	59.38	5	133	Indonesia
14	Norway	77.49	14	74	Argentina	59.30	9	134	Guinea
15	Belgium	77.38	15	75	Malaysia	59.22	7	135	Mozambique
16	Italy	76.96	16	76	Antigua and Barbuda	59.18	6	136	Uzbekistan
17	New Zealand	75.96	1	77	United Arab Emirates	58.90	9	137	Chad
18	Netherlands	75.46	17	78	Jamaica	58.58	7	138	Myanmar
19	Israel	75.01	1	79	Namibia	58.46	3	139	Côte d'Ivoire
20	Japan	74.69	1	80	Iran	58.16	10	140	Gabon
21	Australia	74.12	2	81	Belize	57.79	10	141	Ethiopia
22	Greece	73.60	18	82	Philippines	57.65	8	142	South Africa
23	Taiwan	72.84	2	83	Mongolia	57.51	9	143	Guinea-Bissau
24	Cyprus	72.60	19	84	Serbia	57.49	20	144	Vanuatu
25	Canada	72.18	20	84	Chile	57.49	11	145	Uganda
26	Portugal	71.91	21	86	Saudi Arabia	57.47	11	146	Comoros
27	United States of America	71.19	22	87	Ecuador	57.42	12	147	Mali
28	Slovakia	70.60	1	88	Algeria	57.18	12	148	Rwanda

Рис. 1. Значения индекса состояния окружающей среды по странам мира в 2018 г. [15]

Fig. 1. The values of the index of the state of the environment for the countries of the world in 2018 [15]

По сравнению с 2010 г., когда в мире лидировала Исландия, со значением EPI = 93,5 [16], максимальное значение EPI в 2018 г. снизилось на 6,08. Минимальное EPI также снизилось с 32,1 для Сьерра-Леоне в 2010 г. до 27,43 для Бурунди в 2018 г. Кроме того, в 2010 г. в интервале от 100 до 85 находились EPI четырех стран: Исландия (93,5), Швейцария (89,1), Коста-Рика (86.4) и Швеция (86,0), в то время как в 2018 г. только одна страна – Швейцария.

Вышеуказанная нисходящая динамика EPI актуализирует необходимость включения показателя экологической благоприятности территории в обобщающий индекс развития геополитического региона.

Рассмотрим основные этапы методики proximity-to-target (близость к цели) формирования индекса состояния окружающей среды.

Этап 1. Формирование двух групп исходных индексов в структуре EPI таким образом, чтобы первая из них характеризовала влияние окружающей среды на состояние общественного здоровья, а вторая – влияние окружающей среды на качество (жизнеспособность) экосистемы. Для каждого исходного индекса определяется вес в зависимости от его значимости при формировании EPI, а также целевое (оптимальное) значение. Затем внутри каждой из групп исходные индексы агрегируются в подгруппы, как показано на рис. 2.

Общественное здоровье, связанное с влиянием окружающей среды, обусловлено тремя основными индексами:

– вклад окружающей среды в общую заболеваемость населения, который является исходным индексом и количественно выражается числом лет жизни, потерянных из-за болезни или ранней смерти, связанных с влиянием факторов среды, на 1000 населения. Вес данного индекса составляет 25 %, а целевое значение – 10 лет;

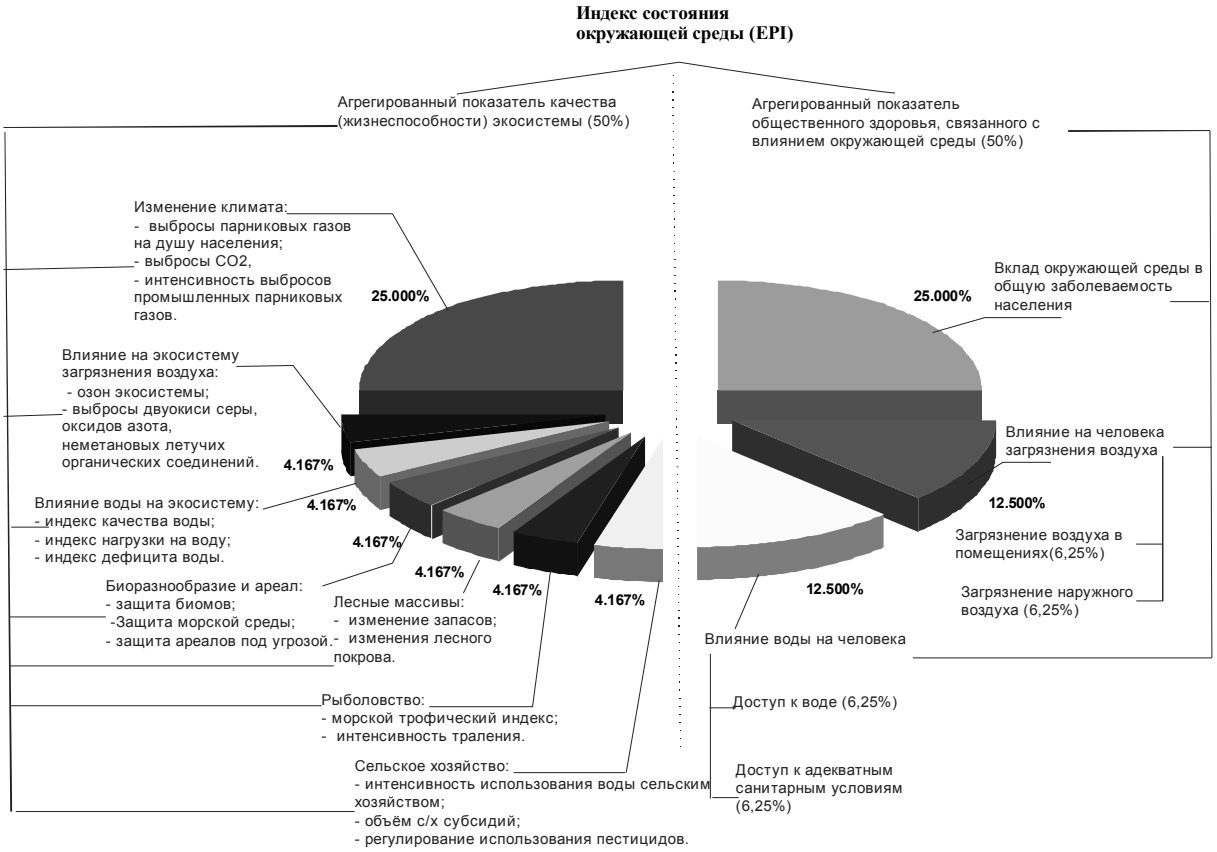


Рис. 2. Исходные и агрегированные индексы в структуре индекса EPI и их веса

Fig. 2. Initial and aggregated indices in the structure of the EPI index and their weight

– влияние на человека загрязнения воздуха – агрегированный индекс (вес 12,5 %), состоящий из двух исходных индексов: 1) загрязнение воздуха в помещениях (вес 6,25 %; целевое значение 0 % населения, подверженного данному типу загрязнения от использования сухого топлива при приготовлении пищи и т. д.); 2) загрязнение наружного воздуха (вес 6,25 %; целевое значение ≤ 20 мкг/м^3);

– влияние воды на человека – агрегированный индекс (вес 12,5 %), состоящий из двух исходных индексов: 1) доступ к воде (6,25 %, цель – 100 % населения); 2) доступ к адекватным санитарным условиям (6,25 %, цель – 100 % населения).

Качество (жизнеспособность) экосистемы, связанное с влиянием окружающей среды, обусловлено семью агрегированными индексами:

– изменение климата (25 %), включает исходные индексы, оценивающие величины выбросов парниковых газов на душу населения, выбросы CO_2, интенсивность выбросов промышленных парниковых газов;

– влияние на экосистему загрязнения воздуха (4,167 %), включает исходные индексы, оценивающие величины выбросов двуокиси серы (2,085 %), оксидов азота (0,694 %), неметановых летучих органических соединений (0,694 %), целевые значения каждого из которых ≤ 0,01 Gg/км^2, а также озон экосистемы (0,694 %);

– влияние воды на экосистему (4,167 %), включает индекс качества (2,083 %) воды, индекс нагрузки на воду (1,042 %, цель – 0 %), индекс дефицита воды (1,042 %, цель – 0 %);

– биоразнообразие и ареал (4,167 %), включает защиту биомов (2,083 %, цель – ≥ 10 %) – совокупности видов животных и растений района, а также защиту морской среды (1,042 %, цель – ≥ 10 %) и защиту ареалов под угрозой (1,042 %, цель – 100 % критических ареалов);

– лесные массивы (4,167 %), включает два исходных индекса изменения запасов (2,083 %, цель – положительная динамика) и изменения лесного покрова (2,083 %, цель – отсутствие сокращения);

– рыболовство (4,167 %), включает морской трофический индекс (2,083 %, цель – отсутствие спада) и интенсивность траления 2,083 %, цель – 0 %);

– сельское хозяйство (4,167 %), включает интенсивность использования воды сельским хозяйством (0,83 %, цель – ≤ 10 % от всех водных ресурсов), а также объем с/х субсидий (1,25 %, цель – 0) и регулирование использования пестицидов (2,083 %).

Этап 2. Для каждой из стран определяются фактические значения рассматриваемого периода всех вышеперечисленных исходных индексов. Затем целевые (оптимальные) значения данных индексов приравниваются к 100 баллам, а фактические – к одному из значений от 0 до 100 баллов, после чего для каждого индекса рассчитывается значение «близости к цели» на основе разности фактического и целевого значения в баллах, которое используется в дальнейших расчетах.

Этап 3. Проводится агрегирование индексов на трех уровнях: вычисляется среднее арифметическое взвешенное исходных индексов по каждой из девяти подгрупп с использованием вышеприведенных весов. Полученные агрегированные индексы и их веса вновь используются при расчете среднего арифметического взвешенного для двух основных групп индексов, в результате чего формируется агрегированный показатель качества (жизнеспособности) экосистемы, имеющий вес 50 %, и агрегированный показатель общественного здоровья, связанного с влиянием окружающей среды, имеющий аналогичный вес 50 %. Значения данных двух агрегированных показателей суммируются для получения индекса состояния окружающей среды.

II. Рассмотрим финансово-экономическое развитие территории (Y) как вторую составляющую развития геополитического региона.

Одним из возможных методов расчета показателя Y может быть метод главных компонент (PCA) [17]. Метод главных компонент предложен Пирсоном в 1901 г. и затем вновь открыт и детально разработан Хоттелингом в 1933 г. Данный метод применяется, например, для сжатия объемов хранимой информации и упрощения ее интерпретации или сравнения многомерных исследуемых объектов, позволяя снизить размерность исходного признакового пространства $x_1, ..., x_p$ (x_i – исходный признак) и перейти к новым

агрегированным признакам $y_1, ..., y_{p'}$ (y_j – главная компонента), $p' < p$. При этом новые показатели y_1, ..., y_p, представляют собой линейные комбинации исходных x_1, ..., x_p, коррелированных между собой:

$$\begin{cases} y_j(x) = w_{1j}\left(\dfrac{x_1 - \bar{x}_1}{\sigma_1}\right) + ... + w_{pj}\left(\dfrac{x_p - \bar{x}_p}{\sigma_p}\right); \\ \sum_{i=1}^{p} w_{ij}^2 = 1\ (j = 1...p); \\ \sum_{i=1}^{p} w_{ij} w_{ik} = 0\ (j, k = 1...p,\ j \neq k); \end{cases}$$

где $\bar{x}_j$, и σ_j – среднее арифметическое и среднеквадратическое отклонения признака x_i; w_{ij} – коэффициенты главных компонент, максимизирующие дисперсию y_j, которые находятся из уравнения $(S - \lambda E)\vec{w} = 0$, имеющего решение, если $|S - \lambda E| = 0$, где S – ковариационная (или корреляционная) матрица; λ_i – собственные числа матрицы S, равны дисперсиям проекций множества объектов на оси главных компонент.

Традиционный алгоритм расчета главных компонент включает переход от исходной матрицы наблюдений к ковариационной (или корреляционной) матрице S между исходными признаками x_1, ..., x_p и далее к расчету собственных чисел λ_i. Основываясь на наибольших собственных числах, наилучшим образом объясняющих исходное пространство признаков, производится переход к главным компонентам путем определения их коэффициентов $\boldsymbol{w_j} = (w_{1j}, ..., w_{pj})'$, максимизирующих дисперсию проекций множества объектов на оси главных компонент. Таким образом, выбираются только те главные компоненты, изменчивость которых покрывает большую часть изменчивости x_1, ..., x_p.

Если первая главная компонента покрывает большую часть изменчивости x_1, ..., x_p, то она может интерпретироваться как интегральный показатель, в частности финансово-экономического развития территории.

На основе проведенного исследования предложено использовать следующие исходные признаки x_1, ..., x_p, для построения первой главной компоненты (Y):

x_1 – ВВП страны на душу населения за рассматриваемый период, поскольку данный показатель представляет собой основную меру благосостояния (уровня жизни) населения геополитического региона;

x_2 – размер реального ВВП страны;

x_3 – уровень занятости;

x_4 – объем внутренней торговли;

x_5 – потребление населения и др.

Выбор вышеуказанных показателей обусловлен тем, что они являются ключевыми при определении финансово-экономического развития территории.

Затем обобщенный индекс развития геополитического региона (Z) может быть определен как средняя взвешенная величина из показателей экологической благоприятности (X) и финансово-экономического развития (Y), при этом в качестве весов (p_1 и p_2) могут использоваться экспертные оценки:

$$Z_j = p_{1j} X_j + p_{2j} X_j.$$

Выводы. Таким образом, предложен методический подход к вычислению обобщенного индекса развития геополитического региона для последующего сравнения и ранжирования. При этом использована методика вычисления EPI (Environmental Performance Index) и эконометрический метод главных компонент PCA.

Помимо двух основных составляющих – экологической и финансово-экономической в дальнейших исследованиях будут учтены демографический и научно-технический факторы развития геополитического региона при вычислении обобщающего индекса развития с точки зрения системного подхода.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

[1] LAIGLE Lydie, OEHLER Viola, The social and environmental challenges of urban development: the question of ecological inequalities. CSTB, February 2004, 97 p., dir., tabl., bibliogr., PUCA 511

[2] FAO Hunger Map. URL: http://www.fao.org/economic/ess/food-security-statistics/fao-hunger-map/en/

[3] FAO Food Security Statistics. URL: http://www.fao.org/economic/ess/food-security-statistics/en/

[4] The World Fact book. URL: https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/fields/2046.html

[5] Center for Food Safety official site. URL: http://www.centerforfoodsafety.org/geneticall2.cfm

[6] **Мерзликина Г.С., Бабкин А.В., Пшеничников И.В.** Инновационный потенциал региона: формирование и стратегия развития // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия «Экономика». 2015. № 3. С. 99–109.

[7] **Кокодей Т.А.** Анализ мирового опыта финансово экономических кризисов и разработка общих паттернов их возникновения и развития // Экономика Крыма. 2010. № 1(30). С. 273–278

[8] **Викуленко А.Е., Колесников А.М.** Отношения собственности и хозяйственный механизм // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия «Экономика и экологический менеджмент». 2018. № 2. С. 28–35.

[9] Food Ethics Council. URL: http://www.foodethicscouncil.org/topic/Advertising

[10] Global Issues. URL: http://www.globalissues.org/article/171/loss-of-biodiversity-and-extinctions#MassiveExtinctionsFromHumanActivity

[11] **Крутик А.Б., Бабкин А.В.** Анализ эволюционной теории предпринимательских начинаний // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки. 2011. № 6 (137). С. 184–187.

[12] **Ломаченко Т.И.** Базовая концепция финансовой грамотности в оценке человеческого капитала // Финансовая архитектоника и перспективы развития глобальной финансовой системы: сб. тез. Межрег. V-й науч.-практ. конф. 2016. С. 191–195.

[13] **Кокодей Т.А.** Оценка перспектив наступления глобального продовольственного кризиса и его воздействия на поведение потребителя на рынке продуктов питания // Актуальные проблемы экономики. 2010. № 3(105). С. 81–90.

[14] **Ломаченко Т.И.** Финансовая безопасность региона как основа национальной экономической безопасности государства. Ученые записки Крымского федерального университета имени В.И. Вернадского // Экономика и управление. 2016. Т. 2 (68). № 4. С. 70–79.

[15] Environmental Performance Index. Country Scores. URL: https://epi.envirocenter.yale.edu/2018/report/category/hlt

[16] Environmental Performance Index. Country Scores. URL: http://epi2016.yale.edu/downloads

[17] **Jolliffe I.T.** Principal Component Analysis, Springer-VerlagNew-York, 1986. Survey, PCA. The Book, overview.

[18] **Lindstrom M.** Buyology: Truth and Lies About Why We Buy. Crown Business; First ed. (October 21, 2008). 256 p.

[19] **Wansink B., van Ittersum K.** The Visual Illusions of Food: Why Plates, Bowls and Spoons Can Bias Consumption Volume // FASEB Journal. 2006. 20 (March), A618.

[20] **Campbell M., Gina Mohr.** Seeing is Eating: How and When, 2011.

[21] Activation of a Negative Stereotype Increases Stereotype-Conducive Behavior // Journal of Consumer Research, published online March 17.

[22] **Beeghley L.** The Structure of Social Stratification in the United States. N. Y: Pearson, 2004.

[23] **Thompson W., Joseph H.** Society in Focus. Boston, MA: Pearson, 2005.

[24] **Gilbert D.** American Class Structure in an Age of Growing Inequality. Wadsworth, 1997.

ЛОМАЧЕНКО Татьяна Ивановна. E-mail: Lomachenko37@yandex.ru
КОКОДЕЙ Татьяна Александровна. E-mail: tanya.kokodey@gmail.com

Статья поступила в редакцию 06.07.2018

REFERENCES

[1] LAIGLE Lydie, OEHLER Viola, The social and environmental challenges of urban development: the question of ecological inequalities. CSTB, February 2004, dir., tabl., bibliogr., PUCA 511

[2] FAO Hunger Map. URL: http://www.fao.org/economic/ess/food-security-statistics/fao-hunger-map/en/

[3] FAO Food Security Statistics. URL: http://www.fao.org/economic/ess/food-security-statistics/en/

[4] The World Fact book. URL: https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/fields/2046.html

[5] Center for Food Safety official site. URL: http://www.centerforfoodsafety.org/geneticall2.cfm

[6] **G.S. Merzlikina, A.V. Babkin, I.V. Pshenichnikov,** Innovacionnyj potencial regiona: formirovanie i strategija razvitija, Vestnik Astrahanskogo gosudarstvennogo tehnicheskogo universiteta. Serija «Jekonomika», 3 (2015) 99–109.

[7] **T.A. Kokodej,** Analiz mirovogo opyta finansovo jekonomicheskih krizisov i razrabotka obshhih patternov ih vozniknovenija i razvitija, Jekonomika Kryma, 1 (30) (2010) 273–278

[8] **A.E. Vikulenko, A.M. Kolesnikov,** Otnoshenija sobstvennosti i hozjajstvennyj mehanizm, Nauchnyj zhurnal NIU ITMO. Serija «Jekonomika i jekologicheskij menedzhment». 2018. № 2. 28–35.

[9] Food Ethics Council. URL: http://www.foodethicscouncil.org/topic/Advertising

[10] Global Issues. URL: http://www.globalissues.org/article/171/loss-of-biodiversity-and-extinctions#MassiveExtinctionsFromHumanActivity

[11] **A.B. Krutik, A.V. Babkin,** Analysis of the theory of entrepreneurship, St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics, 6 (137) (2011) 184–187.

[12] **T.I. Lomachenko,** Bazovaja koncepcija finansovoj gramotnosti v ocenke chelovecheskogo kapitala, Finansovaja arhitektonika i perspektivy razvitija global'noj finansovoj sistemy: sb. tez. Mezhreg. V-j nauch.-prakt. konf., (2016) 191–195.

[13] **T.A. Kokodej,** Ocenka perspektiv nastuplenija global'nogo prodovol'stvennogo krizisa i ego vozdejstvija na povedenie potrebitelja na rynke produktov pitanija, Aktual'nye problemy jekonomiki, 3 (105) (2010) 81–90.

[14] **T.I. Lomachenko,** Finansovaja bezopasnost' regiona kak osnova nacional'noj jekonomicheskoj bezopasnosti gosudarstva. Uchenye zapiski Krymskogo federal'nogo universiteta imeni V.I. Vernadskogo, Jekonomika i upravlenie, 2-68 (4) (2016) 70–79.

[15] Environmental Performance Index. Country Scores. URL: https://epi.envirocenter.yale.edu/2018/report/category/hlt

[16] Environmental Performance Index. Country Scores. URL: http://epi2016.yale.edu/downloads

[17] **I.T. Jolliffe,** Principal Component Analysis, Springer-VerlagNew-York, 1986. Survey, PCA. The Book, overview.

[18] **M. Lindstrom,** Buyology: Truth and Lies About Why We Buy. Crown Business; First ed. (October 21, 2008).

[19] **B. Wansink, K. van Ittersum,** The Visual Illusions of Food: Why Plates, Bowls and Spoons Can Bias Consumption Volume, FASEB Journal. 2006. 20 (March), A618.

[20] **M. Campbell, Gina Mohr,** Seeing is Eating: How and When, 2011.

[21] Activation of a Negative Stereotype Increases Stereotype-Conducive Behavior, Journal of Consumer Research, published online March 17.

[22] **L. Beeghley,** The Structure of Social Stratification in the United States. N. Y.: Pearson, 2004.

[23] **W. Thompson, H. Joseph,** Society in Focus. Boston, MA: Pearson, 2005.

[24] **D. Gilbert,** American Class Structure in an Age of Growing Inequality. Wadsworth, 1997.

LOMACHENKO Tatiana I. E-mail: Lomachenko37@yandex.ru
KOKODEY Tatiana A. E-mail: tanya.kokodey@gmail.com

© Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2018

DOI: 10.18721/JE.11418
УДК 658.5

ПРОМЫШЛЕННЫЙ КЛАСТЕР КАК ОСНОВА ПЛАТФОРМЫ ОПТИМИЗАЦИИ СТРАТЕГИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЕМ ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНОГО БИЗНЕСА

В.В. Титов[1], Д.А. Безмельницын[2]

[1] Институт экономики и организации промышленного производства СО РАН, г. Новосибирск, Российская Федерация

[2] Научно-производственное объединение «ЭЛСИБ» ПАО, г. Новосибирск, Российская Федерация

Представлен методологический подход к построению модели оптимизации планирования функционирования предприятий, фирм, корпораций в промышленном кластере. Предполагается, что образование кластера основано на экономическом интересе предприятий. Такой интерес связан с разработкой и реализацией инновационно-инвестиционных проектов, которые обеспечивают значительный рост добавленной стоимости от продаж высокотехнологичной продукции. Решение такой задачи важно для практики планирования. Поэтому актуальность данной темы исследований не вызывает сомнений. Разработка механизмов управления развитием предприятий, корпораций предусматривает их интеграционное взаимодействие. Возникает множество проблем обоснования внутрикорпоративных цен, определения синергического эффекта и его распределения среди участников кластера, оценки эффективности реализации инвестиционных проектов, финансовых инноваций и других разработок. Наиболее эффективна организация производства на предприятиях кластера при выпуске сложной, наукоемкой продукции с высокой добавленной стоимостью, платежеспособным спросом на внутреннем рынке и за рубежом. Поэтому разработка обобщенного механизма решения таких задач без исследований, имитирующих на основе моделирования подобные процессы, достаточно сложна. Особое внимание при разработке методологического подхода к построению модели оптимизации планирования функционирования и развития промышленного кластера является выявление элементов, определяющих возникновение системного (синергического) эффекта. Системный эффект от интеграции предприятий – это эффект от экономии накладных расходов, использования чистой прибыли с возвратами и с оплатой процентов, вовлечения в оборот эффектов от кооперации производств, внедрения различных совместных новаций. Синергический эффект сопутствует комплексному использованию нематериальных и материальных (основных фондов) активов всех компаний кластера. Именно такие ситуации создают экономическую и технологическую заинтересованность предприятий в кооперации. Формирование кластеров является важнейшим элементом промышленной политики региона. Результаты практических расчетов показали эффективность предложенного механизма управления развитием промышленных кластеров.

Ключевые слова: промышленный кластер, модель оптимизации, трансфертные цены, синергизм, стратегическое управление, развитие высокотехнологичного бизнеса, платформа управления кластером

Ссылка при цитировании: Титов В.В., Безмельницын Д.А. Промышленный кластер как основа платформы оптимизации стратегического управления развитием высокотехнологичного бизнеса // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2018. Т. 11, № 4. С. 230–241. DOI: 10.18721/JE.11418

INDUSTRIAL CLUSTER AS THE PLATFORM OF OPTIMIZATION FOR STRATEGIC MANAGEMENT OF DEVELOPMENT OF HIGH-TECH BUSINESS

V.V. Titov[1], D.A. Bezmelnitsyn[2]

[1] Institute of Economics and industrial production organization SB RAS, Novosibirsk, Russian Federation

[2] NPO «ELSIB» JSC, Novosibirsk, Russian Federation

The article presents a methodological approach to the construction of a model of optimization of planning the functioning of enterprises, firms, corporations in the industrial cluster. It is assumed that the formation of the cluster is based on the economic interest of enterprises. Such interest is associated with the development and implementation of innovation and investment projects that provide a significant increase in added value from the sale of high-tech products. The solution of such a problem is important for planning practice. Therefore, the relevance of this research topic is not in doubt. The development of mechanisms for managing the development of enterprises and corporations provides for their integration. There are a lot of problems of justification of internal corporate prices; determination of the synergistic effect and its distribution among the cluster members; evaluation of the effectiveness of investment projects, financial innovations and other developments. The most effective organization of production at the enterprises of the cluster in the production of complex, science-intensive products with high added value, solvent demand in the domestic market and abroad. Therefore, the development of a generalized mechanism for solving such problems without studies simulating such processes on the basis of modeling is quite complex. Particular attention in the development of methodological approach to the construction of the optimization model of planning the functioning and development of the industrial cluster is to identify the elements that determine the emergence of a systemic (synergistic) effect. The system effect of the integration of enterprises is the effect of saving overhead costs; the use of net profit with returns and interest payments; involvement in the turnover of the effects of cooperation of production, the introduction of various joint innovations. The synergistic effect is associated with the complex use of intangible and tangible (fixed assets) assets of all cluster companies. Such situations create economic and technological interest of enterprises in cooperation. The formation of clusters is an important element of the industrial policy of the region. The results of practical calculations showed the effectiveness of the proposed mechanism of management of industrial clusters.

Keywords: industrial cluster, optimization model, transfer prices, synergy, strategic management, development of high-tech business, cluster management platform

Citation: V.V. Titov, D.A. Bezmelnitsyn, Industrial cluster as the platform of optimization for strategic management of development of high-tech business, St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics, 11 (4) (2018) 230–241. DOI: 10.18721/JE.11418

Введение. Исследования в области стратегического управления развитием бизнеса связаны с разработкой механизмов управления развитием предприятий, корпораций в условиях реструктуризации и интеграционного взаимодействия. При этом возникает множество проблем организационно-экономического характера. Поэтому разработка обобщенного механизма решения таких задач без исследований, имитирующих на основе моделирования подобные процессы, достаточно сложна. В данной статье представлена разработка научно-методологического подхода к построению эффективной системы внутрифирменного планирования функционирования и развития корпорации при ее реструктуризации, согласовании интеграционного взаимодействия на основе использования моделей оптимизации. Подобный подход позволяет оценить системный

эффект от такого взаимодействия, уточнить оценку инвестиционных проектов, финансовых инноваций и других разработок.

На основе проведенного исследования осуществлено построение оригинальной модели становления и развития промышленного кластера. В современных условиях развития промышленного производства многие компании ставят своей целью достижение конкурентных преимуществ за счет интеграции и формирования кластеров взаимосвязанных предприятий. При этом речь идет не просто об осуществлении общих инвестиционных проектов, но и о получении значительного синергического, системного эффекта от взаимодействия группы предприятий. Кроме того, необходимо отметить, что формирование промышленных кластеров является важнейшим элементом промышленной политики региона. Таким образом, применение оптимизационного моделирования позволяет осуществить технико-экономическое обоснование эффективности как создания кластера, его развития, так и эффекта, получаемого каждым предприятием от вхождения в него. Несомненно, что подобные исследования являются актуальными для науки и практики.

Цель исследования – разработка научно-методологического подхода к построению эффективной системы внутрикорпоративного планирования функционирования и развития промышленного кластера с учетом согласования интеграционного взаимодействия его предприятий на основе использования модели оптимизации стратегического управления развитием высокотехнологичного бизнеса в рамках платформы управления промышленным кластером. При этом возникает множество других проблем: обоснования внутрикорпоративных цен, определения синергического эффекта и его распределения среди участников кластера, оценки эффективности реализации инвестиционных проектов, финансовых инноваций и других разработок.

Методика исследования.

Организация перспективной формы интеграции промышленных компаний. Наиболее важный критерий оптимизации функционирования промышленного предприятия, фирмы, корпорации в настоящее время трактуется как максимизация стоимости компании на фондовом рынке [1, 2 и др.]. Как у нас в стране, так и за рубежом, многие предприятия в достижении конкурентных преимуществ видят свою цель, обеспечивающую рост стоимости компании, на основе формирования кластеров фирм, связанных между собой [3 и др.]. При этом намечается не только совместное осуществление инновационно-инвестиционных проектов, но и получение значительного синергического эффекта. Под этим мы будем понимать общий эффект от интеграционной деятельности группы предприятий.

Системный эффект синергии возникает как результат функционирования и кооперации предприятий кластера при объединении ресурсов и деятельности [3]. Эффект от взаимодействия предприятий возникает не в любой ситуации. Исследователи за рубежом отмечают, что нет преимуществ вертикальной или конгломератной диверсификации [3]. В большей степени системный эффект зависит от управленческого синергизма. Именно системное управление работой предприятий кластера позволяет обеспечить получение значительного эффекта.

Общепризнанного определения кластера не существует [3–10 и др.]. Среди первых понятие кластера введено М. Портером [6]. Он отмечал, что это группа соседствующих взаимно связанных предприятий, работающих в определенной отрасли. Предприятия характеризуются общностью взаимодополняющих работ. На наш взгляд, здесь не отмечены следующие характеристики: все предприятия кластера остаются самостоятельными и конкурирующими; результатом кооперации предприятий является получение, как отмечалось, системного эффекта; общая деятельность в кластере координируется управляющей компанией (или одним из наиболее значимых предприятий кластера); наличие спроса на высокотехнологичную продукцию с высокой добавленной стоимостью, которую сообща способны производить инновационные предприятия кластера; промышленный кластер формируется на базе платформы стратегического управления развитием высокотехнологичного бизнеса. Многочисленный перечень определений кластера зарубежных авторов представлен в [4].

На наш взгляд, определяют название кластера основные четыре условия – кооперация, независимость участников, их инновационная активность, получение системного эффекта. Все остальные условия для получения экономического результата носят вспомогательный характер.

Очень важно, чтобы объединение фирм в кластер осуществлялось на основе экономического интереса. Наиболее сложно для кластера представить экономические отношения между участниками интеграции. Они строятся с учетом их интересов, баланс которых формируется на основе специальных расчетов в результате использования трансфертных цен [11–13]. Это одна из сложных проблем, без решения которой наладить эффективную работу кластера будет трудно. Предлагается решение задачи на основе распределения прибыли по технологическим переходам (фирмам кластера) пропорционально добавленной стоимости, которую создают предприятия [12, 13].

Развитие кластеров в России идет достаточно интенсивно. Так, Ассоциация кластеров и технопарков в начале 2016 г. зафиксировала 125 включенных в реестр промышленных кластеров, в которых числится более 1900 промышленных предприятий (63% которых – малые и средние предприятия) [14]. Больше всего кластеров в машиностроении – 23, в СФО 16 кластеров, в НСО – 1. При этом трудно найти ссылку на эффективно работающий кластер, так как многие из них формировались «сверху», а не на основе экономического интереса предприятий.

Однако есть и положительные примеры. Так, в Алтайском крае с 2014 по 2016 г. производство сельскохозяйственных машин возросло в шесть раз (Российская газета. Регион. 2017. № 289. С. 12). Основную роль в этом сыграл Алтайский кластер (еще не был включен в реестр) аграрного машиностроения (АлтаКАМ). В кластере добились успехов за счет кооперации, специализации, инноваций.

В настоящее время многие предприятия, выпускающие высокотехнологичную продукцию, работают в рамках «платформ» [15, 16]. Внутренние платформы компании (платформы продукции, технологий) – это интегрированные в единую структуру активы (знания, технологии и пр.), на основе которых компания может эффективно развивать и производить продукцию [15]. Развитие внутренних платформ позволяет получить экономию на постоянных затратах, эффект от увеличения объемов продаж производной продукции, особенно высокотехнологичной.

Внешние (отраслевые) платформы – это активы, обеспечивающие основу для разработки дополняющих продуктов, технологий за счет использования этих платформ другими предприятиями [15]. Таким образом, и в кластере создаются внутренняя и внешняя платформы, элементом которых может стать модель оптимизации стратегического управления развитием высокотехнологичного бизнеса, рассматриваемая здесь. Предприятия, которые объединяются вокруг конкретной внешней платформы кластера, создают экосистему бизнеса [15].

Стратегическое планирование позволяет давать оценку эффективности развития товарной стратегии при создании кластера. Такая оценка дает обоснование и созданию кластера. Планирование такой системной стратегии, отражающей интересы предприятий кластера, без моделирования не реализовать. В оптимизационной модели подобный сложный процесс представляется системно, выбирается наиболее эффективный вариант становления кластера.

Формирование внутрикорпоративных цен в кластере. На уровне промышленных корпораций необходимо сформировать механизм хозяйствования, экономически заинтересовывающий работников предприятия вести разработку и реализацию новаций [12]. Остановимся на одном из возможных механизмов, который базируется на отнесении прибыли, получаемой от продаж товаров и услуг, на все технологические переходы на предприятии, между фирмами корпорации с учетом создаваемой добавленной стоимости во всех ее фирмах. Здесь без формирования трансфертных цен не обойтись. Следовательно, прежде чем говорить о хозяйственном механизме, надо дать определение внутрифирменных, внутрикорпоративных цен и направлений их использования в механизме экономического стимулирования.

Внутрикорпоративная, трансфертная цена устанавливается на товары и услуги, продаваемые в рамках одного предприятия, корпорации или кластера. Так как цены на конечную продукцию корпорации определяются на рынке, то внутрифирменные цены определяются относительно этой цены.

Для рассмотрения предлагаемой методики внутрифирменного ценообразования, на основе [13], представим модель формирования внутрифирменных цен.

Пусть готовую продукцию выпускает фирма f_1. Цена продаж одного из изделий составляет C единиц (без НДС). Полную себестоимость S изделия определяют как затраты данной головной фирмы, так и фирмы f_2, которая поставляет комплектующие для фирмы f_1 по цене C_2. Цена определена так: $(1 + r)S_2$, где r – доля прибыли относительно себестоимости комплектующих S_2. Такая методика распространена как за рубежом, так и в России. Когда значение рентабельности для изделия в целом больше r, фирма f_1 относит на свой счет часть эффекта фирмы f_2. Интересы фирмы f_2 нарушаются, экономический стимул уменьшения затрат на производство не работает.

Операционная прибыль рассматриваемого изделия определена как $P = C - S$. Однако конечный результат работы корпорации определяется величиной добавленной стоимости. При этом цена комплектующих может не включать всю добавленную стоимость, созданную фирмой f_2, другая часть поглощается первой фирмой. Поэтому более обоснованным было бы отнесение прибыли по фирмам пропорционально добавленной стоимости. Обозначим через H величину добавленной стоимости без НДС (прибыль, оплата труда с начислениями, амортизация и другие начисления) по рассматриваемому изделию: $H = H_1 + H_2$. Здесь H_2 – добавленная стоимость без НДС по комплектующим второй фирмы:

$$H_2 = P_2 + Z_2(1 + h_2),$$

где Z_2 – прямые затраты (основной) заработной платы во второй фирме, которые отнесены в себестоимость производства комплектующих, включаемых в рассматриваемое изделие. Параметр h_2 отражает долю от Z_2: дополнительных расходов заработной платы (отпускные и др.); накладных расходов по оплате труда (заработная плата ИТР, служащих), относимых на указанную продукцию; страховых отчислений относительно величины оплаты труда; амортизационных (и других) начислений.

Таким образом, h_2 – итоговая доля добавленной стоимости относительно основной заработной платы. Параметр h_2 рассчитывается при определении себестоимости продукции (накладные расходы относительно основной заработной платы).

Величина P_2 определяется как доля от значения P. Доля находится отношением величины добавленной стоимости в комплектующих к ее общей величине: $P_2 = PH_2/H$. Как видим, коэффициенты НДС не влияют на значение P_2. Развернутое выражение значения H_- вставим в расчет P_-:

$$P_- = P(P_2 + Z_2(1 + h_2))/H,$$

умножим все на H:

$$HP_- - PP_- = Z_2(1 + h_2)\ P,$$

отсюда $\quad P_2 = Z_2(1 + h_2)P/(H - P),$

где $(H - P)$ – добавленная стоимость по изделию без учета прибыли.

Таким образом, разнесение прибыли по фирмам пропорционально добавленной стоимости равнозначно отнесению прибыли почти пропорционально затратам заработной платы. В этом случае существенно упрощается практический подход к формированию внутрифирменных цен. На предприятиях затраты основной заработной платы с начислениями на одно изделие всегда имеются.

В данной ситуации внутрикорпоративная цена на комплектующие для второй фирмы $C_2 = P_2 + S_2$. Если продукция производится в нескольких фирмах, то цены определяются нарастающим итогом. При таком ценообразовании фирмы будут заинтересованы в снижении затрат при фиксации цен.

Постановка проблемы и подготовка исходной информации для модели оптимизации. Представим, что некоторая группа промышленных фирм и организаций хочет создать кластер, реализующий инвестиционные проекты. Все проекты предварительно проходят обоснование их эффективности. Такие разработанные бизнес-планы служат информа-

ционной основой по инвестиционным проектам при представлении их в модели формирования и развития кластера.

Итак, формируется перечень фирм, корпораций, желающих осуществить расширение производства на основе реализации инвестиционных проектов (которые они сами осуществить не могут из-за недостатка финансирования или без технологической кооперации), вложить свои свободные финансовые ресурсы в эффективный бизнес, обеспечивающий более значимый эффект, чем рентабельность своего предприятия или банковские депозитные проценты.

В целом планирование такой интеграции предприятий осуществляется на основе оптимизации принятия решений по производству и реализации продукции, использованию чистой прибыли, кредитов, оценки эффективности проектов.

Важным подспорьем для развития кластера становится системный эффект от интеграции предприятий: это эффект от экономии накладных расходов, использования чистой прибыли с возвратами и с оплатой процентов, вовлечения в оборот эффектов от кооперации производств, внедрения различных совместных новаций. Синергический эффект сопутствует комплексному использованию нематериальных и материальных (основных фондов) активов всех компаний кластера. Этот эффект частично отражается в исходных данных по проекту. Если бы фирма реализовывала проект самостоятельно, то, например, при отсутствии каких-то мощностей их пришлось бы создавать вновь. Наличие таких мощностей на другом предприятии при совместной реализации проекта существенно повышает его эффективность. Именно такие ситуации и создают экономическую и технологическую заинтересованность предприятий в кооперации. Экономический интерес способствует объединению предприятий в кластеры.

Рассмотрим упрощенную постановку модели, отражающей возможность решения представленной задачи. Развитие модели может осуществляться за счет детализации моделирования работы предприятий.

Функционирование группы фирм (будущего кластера) рассматривается за T лет, $t=1, 2, ..., T$. По всем фирмам $f \in F = \{1, 2, ..., f^*\}$ в предплановом периоде $t = 0$ фиксируется прогнозная информация об объемах (без данных, связанных с реализацией проектов): R_{ft0} – реализации, $C_{ft,\ yn}$ – накладных расходов, P_{ft0} – чистой прибыли или U_{ft0} – убытков, Q_{ft} – изменений оборотного капитала, A_{ft} – амортизации. Фиксируются доли амортизации (a_f), направляемой предприятиями на инвестиции. Эти и другие данные представляются самими фирмами в ценах базового года $t = 0$.

Взаимодействие предприятий представляется как планирование внедрения инновационно-инвестиционных проектов. По ним информация фиксируется в предплановом году. По каждому проекту информация связывается с одной переменной, принимающей значение 1 или 0. Такой вектор данных можно сдвигать во времени. Следовательно, один и тот же проект представляется множеством вариантов внедрения.

Пусть $j \in J = (1, 2, ..., j, ..., n)$ – список индексов нововведений. Реализация проекта j может начинаться с периода t_j. При этом реализуется не более одного варианта проекта. Все технико-экономические параметры, связанные с внедрением проекта j, задаются согласованными во времени. Первому периоду освоения ставится в соответствие индекс $\tau = 1$. Отсюда затраты инвестиций по проекту j фиксируется как $K_{jf\tau}$, $\tau = 1, 2, ...$ Значение $K_{jf\tau}$ учитывает прирост оборотного капитала и капитальные вложения (в ценах периода $t = 0$) на предприятии f. При этом следует отметить, что $K_{jf\tau} \le K_{jf\tau 0}$, где $K_{jf\tau 0}$ – исходная оценка объема инвестиций, которая может быть уменьшена за счет использования имеющихся возможностей предприятий, что существенно повышает эффективность новых инвестиций. Именно значения $K_{jf\tau}$ будут использованы в расчетах.

Отчисления амортизации по проекту j – $a_{jf\tau}$, прибыль до выплаты (поступления) процентов и отчислений налога – $B_{jf\tau}$ (убытков – $M_{jf\tau}$). Значения $B_{jf\tau}$, $M_{jf\tau}$ также откорректированы с учетом уменьшения затрат за счет использования более совершенных технологий на других предприятиях. Объем реализации продукции при реализации проекта j – $R_{jf\tau}$, $\tau = 1, 2, ..., \tau_j$. После периода $\tau_j - 1$ проект j является освоенным, $t_j + \tau_j - 1 \le T$.

При описании модели мы не можем отразить те технологические возможности, которые используются в том или ином проекте. Это осуществляется только при рассмотрении реальных нововведений, содержащих в себе результаты синергических эффектов. К этим результатам суммируется эффект от использования финансов предприятий.

Итак, кооперация в кластерах снижает объем капитальных вложений (и другие затраты), что учитывается в значениях $K_{fj\tau}$, $B_{fj\tau}$. Это и приводит к существенному росту эффективности инвестиционных проектов.

Параметры $K_{fj\tau}$, $a_{fj\tau}$, $B_{fj\tau}$, $d_t = 1/(1 + d)^{t-1}$, где d – норма дисконтирования, другие эффекты и затраты, обеспечивают расчет для инвестиционных проектов значений чистого дисконтированного дохода (ЧДД$_j$) – NPV_j.

Однако инвестиции ограничены по годам. Обозначим через N_t, $t = 1, 2, ..., T$ возможные объемы инвестиций сторонними фирмами. Другие источники финансирования – инвестиции фирм кластера.

Через Y_{jt} обозначим параметры переменных, принимающих значение 1 или 0. Они означают принятие или нет в план реализации проекта j. Проект включается в план с периода t. Однако реализуется только один из вариантов проекта j:

$$\sum_t Y_{jt} \le 1, \quad j \in J, \quad t_j \le t \le T - \tau_j + 1.$$

Реализация каждого проекта осуществляется в одной фирме или нескольких. Подмножество индексов J_f отражает именно такое разделение мест реализации проектов.

Моделирование формирования стратегического плана развития промышленного кластера. Процесс интеграции фирм представим на основе модели [17]. Так, прогноз объема реализации R_{ft} на предприятии f в году t рассчитывается на основе исходных данных по предприятиям без учета реализации проектов и с ними:

$$R_{ft} - \sum_o R_{fj\tau} Y_{j\mu} = R_{f0}, \quad f \in F, \quad j \in J_f,$$
$$t = 1, 2, ..., T, \quad f = 1, 2, ..., f^*,$$
$$\tau = t - \mu + 1, \quad \mu = t_j, t_j + 1,...$$

Если через n_{ft} обозначить коэффициент прироста объема реализации за счет продажи продукции, произведенной на основе проектов в периоде t на предприятии f, то экономия накладных расходов (которую следует учесть в значениях $B_{fj\tau}$) составит величину g_f n_{ft} $C_{ft,\,yn}$; $(1 - g_f)$ – доля прироста косвенных расходов в фирме f при удвоении объемов реализации:

$$n_{ft} - m_{ft} = R_{ft} / R_{ft-} - 1.$$

Следовательно, параметр g_f отражает долю экономии накладных расходов.

Реализация проектов обеспечит рост прибыли (или убытков в отдельные периоды). Через H_{ft} обозначим прирост чистой прибыли в результате освоения проектов на фирме f в период t (убытки – G_{ft}):

$$\lambda H_{ft} - G_{ft} = \sum_j (B_{fj\tau} - M_{fj\tau}) Y_{j\mu} + g_f n_{ft} C_{ft,\,yn},$$
$$j \in J_f, \quad t = 1, 2, ..., T, \quad f = 1, 2, ..., f^*,$$
$$\tau = t - \mu + 1, \quad \mu = t_j, t_j + 1,...$$

Коэффициент $\lambda = 1/(1 - \delta)$, где δ – налоговый норматив по прибыли. Отсюда, умножая величину чистой прибыли на коэффициент λ, получаем значение прибыли до налогообложения, которое можно уменьшить на величину убытков. Увеличение объема продаж на фирме f изменит показатели эффективности ее деятельности. Обозначим откорректированные объемы чистой прибыли как P_{ft}, а убытки через U_{ft}:

$$\lambda P_{f0} - U_{f0} + \lambda H_{ft} - G_{ft} + U_{ft} - \lambda P_{ft} +$$
$$+ k_1 Z_{f,\,t-1} + 0{,}5(\Phi_{f,\,t-1} + \Phi_{ft})p - k_1 X_{f,\,t-1} -$$
$$- k_- N_{f,\,t-1} = 0, \quad t = 1, 2, ..., T, f = 1, 2, ..., f^*.$$

Здесь $Z_{f,\,t-1}$ – объем чистой прибыли фирмы f, использованный в период $t - 1$ на других фирмах группы, $Z_{f0} = 0$, в инвестициях; k_1 – минимальная процентная ставка, которая обеспечивает фирме получение дохода от вложений ее финансов в других фирмах группы. Так как при моделировании инфляция не учитывается, то k_1 определяется величиной дисконтирования d (нормой прибыли p, равной 3–5 %, плюс уровень риска). В практических расчетах будут использованы и другие значения параметра k_1; Φ_{ft} – неиспользуемая чистая прибыль на балансе фирмы f к концу периода t, за которую она получает банковские проценты на уровне значения d; $X_{f,\,t-1}$ – долгосрочный кредит, полученный фирмой f в период $t - 1$ от других

фирм группы, оплачиваемый по процентной ставке k_1; $N_{f,\,t-1}$ – долгосрочный кредит, полученный фирмой f в период $t-1$ от инвесторов со стороны, с выплатой процентов по ставке k_2 .

При моделировании деятельности кластера предусмотрено использование долгосрочных финансовых вложений. Обозначим долгосрочные финансовые вложения фирмой f в год t через L_{ft}; фирма f инвестирует в освоение проектов в других фирмах кластера, при этом получает дивиденды D_{ft} . Их величина на единицу инвестиций должна перекрывать эффект у себя в фирме, банковские проценты с депозитного счета. Поэтому рентабельность вложений при освоении высокотехнологичных проектов не должна быть менее 20–25 %. Иначе проекты не будут обеспечены финансированием от фирм, так как никакого экономического интереса в создании кластера не будет. Эту ситуацию следует учесть в модели. На первых этапах расчетов через e зафиксируем годовую величину дивидендов на единицу инвестиций в целом по всем проектам будущего кластера на уровне k_1. Значение e нельзя рассчитать непосредственно в модели, поскольку она становится нелинейной. Значения могут быть уточнены после решения задачи в целом на основе проведения многовариантных расчетов.

При освоении проектов в фирме f используется чистая прибыль (ее доля φ_f) и часть амортизации. Эти инвестиции могут быть использованы и в других фирмах, но под проценты k_- и с возвратом. Финансирование инвестиций отражается следующим образом:

$$\sum_j (K_{fj\tau} - a_{fj\tau})Y_{j\mu} - a_f A_{ft} + Q_{ft} - I_{ft} - X_{ft} -$$
$$- N_{ft} + X_{f,\,t-1} + N_{f,\,t-1} - V_{ft} = 0,\ j \in J_f\,,$$
$$f = 1,\ 2,\ ...,\ f^*,\quad t = 1,\ 2,\ ...,\ T,$$
$$\tau = t - \mu + 1,\ \ \mu = t_j,\ t_j + 1,...$$

Здесь I_{ft} – объем финансовых ресурсов в фирме f :

$$I_{ft} - \varphi_f(P_{ft} + (1 - k_3)D_{ft}) + L_{ft} + Z_{ft} -$$
$$- Z_{f,\,t-1} - \Phi_{f,\,t-1} + \Phi_{ft} = 0,$$
$$f = 1,\ 2,\ ...,\ f^*,\quad t = 1,\ 2,\ ...,\ T,$$

где k_3 – налог на дивиденды; V_{ft} – долгосрочные инвестиции в фирме f в год t за счет инвестиций других фирм группы; Z_{ft} – объем кредитов из фирмы f в другие проекты в период t; $Z_{f,\,t-1}$ – возврат кредитов из других фирм, используемых в период $t-1$; Φ_{ft} – объем свободных средств к концу периода t; $\Phi_{f,\,t-1}$ – объем неиспользуемых ресурсов в фирме f на начало года t.

Следует обеспечивать баланс использования и возврата кредитов:

$$\sum_f Z_{ft} - \sum_f X_{ft} = 0,\quad t = 1, 2, ..., T.$$

где X_{ft} – финансовые ресурсы предприятий кластера, которые используются в фирме f в период t, а возвращаются в год $t+1$ с процентами по ставке k_1.

Учитывается ограничение по финансированию проектов на основе кредитов организаций, не входящих в кластер:

$$\sum_f N_{ft} \le N_t,\quad t = 1, 2, ..., T.$$

Фирма-инвестор заинтересована в наибольшем росте прибыли от своих вложений в проекты, отдавая предпочтение не их кредитованию, а капитальным вложениям в реализацию проектов. Данное условие отражается следующим образом:

$$(I_{ft} + L_{ft})\alpha_z \ge Z_{ft},\ t = 1,\ 2,\ ...,\ T,$$

т. е. доля кредитов фирмы не превышает значения α_z от величины инвестиций.

Следует также сохранять баланс по использованию долгосрочных инвестиций и их предложений:

$$\sum_f V_{ft} - \sum_f L_{ft} = 0,\quad t = 1, 2, ..., T,$$

при этом $V_{ft} - \sum_{i \ne f} L_{fit}$, $L_{it} = \sum_{f \ne i} L_{fit}$, $i = 1,\ 2,\ ...,\ f^*$, $t = 1,\ 2,\ ...,\ T$,

где L_{fit} – инвестиции фирмы i в развитие фирмы f, $i \ne f$.

Тогда величину дивидендов, которую получит фирма i в год t, можно определить так:

$$D_{it} = e\sum_f \sum_{q=1}^{t} L_{f,\,q-\Delta t},\quad i \ne f,\quad i = 1,\ 2,\ ...,\ f^*,$$
$$t = 1,\ 2,\ ...,\ T,\quad t \ge \Delta f\,,$$

где Δf – лаг задержки от времени капитальных вложений на выплату дивидендов фирме f .

Итак, интеграция предприятий в кластере достаточно сложна. При различной эффективности проектов предприятия заинтересованы финансировать наиболее эффективные из них. Однако в этом случае нарушается баланс интересов предприятий, между ними появляются разногласия. Поэтому в кластере создается управляющая компания, либо такая роль выполняется какой-либо фирмой группы. Фирмы-инвесторы создают общий фонд инвестирования проектов кластера в управляющей компании. В этом случае расчеты упрощаются, поскольку используются усредненные параметры e, т. е. дивиденды выплачиваются по единой ставке e.

Значение ЧДД определяется величиной чистого денежного потока W_t по всем фирмам, дисконтированного к периоду $t = 1$:

$$W_t = \sum_{f,j}(-K_{fj\tau} + a_{fj\tau})\,\mathrm{Y}_{j\mu} + \sum_{f}(A_{ft} - Q_{ft} - U_{ft} + P_{ft}), \quad j \in J_f, \quad t = 1, 2, ..., T.$$

Максимизируется прирост $ЧДД = \sum_t W_t d_t$.

Показатель прироста чистого дисконтированного дохода является основой определения оценки рыночной стоимости фирмы. Показатели ЧДД, внутренней нормы доходности (ВНД) увеличиваются из-за синергического эффекта при взаимодействии предприятий и роста прибыли при реализации проектов.

Оптимизация прироста ЧДД осуществляется, в первую очередь, за счет реализации проектов, для которых максимальны показатели ВНД, определяющие и значение e. При этом в план могут не попасть не только какие-то проекты из-за их недостаточной эффективности, но и предприятия, не имеющие перспектив эффективного развития. Результаты практических расчетов подтверждают, что максимальный финансовый эффект от деятельности кластера – это не только результат финансовой кооперации, но и технологическое и научно-организационное взаимодействие предприятий кластера.

Методический подход к организации расчетов с помощью модели оптимизации планирования функционирования предприятий, фирм, корпораций в промышленных кластерах может быть представлен следующим образом. Все варианты расчетов ведутся на максимум прироста ЧДД. Сначала делается расчет общего плана деятельности предприятий кластера без проектов. Далее учитывается реализация проектов на отдельных предприятиях (т. е. без интеграции). Следующий вариант расчетов – с учетом возможности реализации всех проектов. Так как при этом производство новой продукции осуществляется не на одном предприятии, то рассчитываются и используются внутрикорпоративные цены по этапам (фирмам) технологического процесса. Появляется оценка эффективности работы предприятий с интеграцией и без нее. Разница результатов определяет эффект кооперации, синергии, но при минимальных значениях параметров k_- и e.

Как отмечалось, необходима экономическая мотивация создания кластера. В первую очередь, увеличение объемов продаж высокотехнологичной продукции приведет к росту прибыли. Это позволит использовать чистую прибыль предприятий в кластере для финансирования проектов по более высокой цене. Минимальные значения параметров k_- и e должны быть увеличены в 2–3 раза. Возможно ли это в том или ином случае? Для этого рассчитывается показатель ВНД в целом для кластера. Если такой показатель не менее 0,3, то значения параметров k_- и e вполне могут быть увеличены в 2–3 раза. Далее планируется новый вариант развития кластера. Если показатель ЧДД положителен, то можно говорить об эффективном стратегическом бизнес-плане создания кластера промышленных предприятий.

Результаты исследования. Практическая апробация рассмотренной модели проведена на примере возможной интеграции четырех фирм по изготовлению дизельных двигателей для тракторов и ВАЗа. Первоначальные планы не строились на кооперации предприятий, специализирующихся на производстве указанной продукции. При этом требовались значительные капитальные вложения и время освоения производства 6,5 лет, из-за того что мощности разбросаны по предприятиям, а каждый завод хотел выпускать новую продукцию самостоятельно.

Постановка оптимизационной задачи и ее решение представлены на данных плана

кооперации четырех предприятий Алтайского края [18]. Предусматривалось освоение двух проектов – производство дизельных двигателей для ВАЗа и тракторов. На основе данных, предоставленных администрацией Алтайского края, сформировано для каждого из проектов три варианта их реализации. Результаты решения на максимум ЧДД показали, что примерно через полтора года ЧДД заводов мог бы стать положительным. Без кооперации ЧДД мог бы достигнуть 310 млн р. только через шесть лет деятельности предприятий. При реализации проектов объем ЧДД через шесть лет достиг бы 1,5 млрд р.

Таким образом, при деятельности кластеров системный эффект может достигать значительных размеров. Именно такой показатель и определяет сущность определения кластера. В рассматриваемом случае при отсутствии должного уровня промышленной политики, несогласованности бизнеса предполагаемая интеграция не состоялась.

Выводы. Итак, представлен методологический подход к построению модели оптимизации планирования функционирования предприятий, фирм, корпораций в промышленных кластерах. При этом предполагается, что при формировании кластера учитывается экономический интерес предприятий. Такой интерес связан с разработкой и реализацией инновационно-инвестиционных проектов, которые обеспечивают значительный рост добавленной стоимости от продаж высокотехнологичной продукции.

Трудности исследования связаны с разработкой механизмов управления развитием предприятий, корпораций в условиях их интеграционного взаимодействия в рамках промышленного кластера. Так, возникает множество проблем организационно-экономического плана. Необходимо обосновать внутрикорпоративные, трансфертные цены. Соблюдая баланс интересов предприятий, следует распределить среди них синергический, системный эффект. Для принятия к реализации инновационно-инвестиционных проектов необходимо дать им оценку эффективности на действующих предприятиях. Наиболее эффективна организация производства для группы промышленных фирм, которые объединяются в кластер для выпуска сложной, наукоемкой продукции с высокой добавленной стоимостью, платежеспособным спросом на внутреннем рынке и за рубежом.

Таким образом, разработка обобщенного механизма решения на основе моделирования подобных процессов достаточно сложна. В целом, осуществлена разработка научно-методологического подхода к построению эффективной системы внутрикорпоративного планирования функционирования и развития промышленного кластера при согласовании интеграционного взаимодействия его предприятий на основе использования модели оптимизации стратегического управления развитием высокотехнологичного бизнеса в рамках платформы управления промышленным кластером. Кроме того, формирование кластеров является важнейшим элементом промышленной политики региона. Результаты практических расчетов показали эффективность предложенного механизма управления развитием промышленных кластеров.

На предприятиях достижение ключевых стратегических показателей обеспечивается разработкой и внедрением нововведений, в основном связанных с планированием выпуска новой высокотехнологичной продукции. Однако именно на этом уровне возникает в наибольшей степени влияние рисков и неопределенности на процессы планирования разработки, производства и реализации новой продукции. Учет стохастики требует дополнительных методологических и методических разработок, проведения количественных расчетов [19, 20].

Согласование стратегических решений с тактическими планами основано на устранении экономических и других рисков, связанных с хозяйственной деятельностью предприятия в тактическом планировании за счет создания стохастических резервов на основе реализации дополнительных нововведений.

Организация оперативного управления производством представляется итеративным, скользящим процессом (уменьшающим риски в производстве), реализуемым с учетом ограничений тактического управления.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

[1] **Валдайцев С.В.** Оценка бизнеса и управление стоимостью предприятия. М.: Юнити-Дана, 2001. 720 с.

[2] **Коласс Б.** Управление финансовой деятельностью предприятия. М.: Финансы, Юнити, 1997. 576 с

[3] **Кэмпбелл Э., Саммерс Лачс К.** Стратегический синергизм. СПб.: Питер, 2004. 416 с.

[4] **Марков Л.С., Ягольницер М.А.** Экономические кластеры: идентификация и оценка эффективности деятельности. Новосибирск: ИЭОПП СО РАН, 2006. 88 с.

[5] **Марков Л.С.** Теоретические и методологические основы кластерного подхода / под ред. Н.И. Суслова; ИЭОПП СО РАН. Новосибирск, 2015. 300 с.

[6] **Портер М.Э.** Конкуренция. М.: Вильямс, 2010. 592 с.

[7] **Swann G.M.P., Prevezer M.** A comparison of the Dynamics of industriel clustering in computing, biotechnology // Research policy. 1996. No. 25. P. 1139–1157.

[8] **Rosenfeld S.A.** Bringing business clusters info the mainstream of economic development // European planning studies. 1997. Vol. 5, no. 1. P. 3-23.

[9] **Van den Berg L., Braun E., van Winden, W.** Growth clusters in European cities: An integral approch // Urban studies. 2001. Vol. 38, no. 1. P. 186–206.

[10] **Бабкин А.В., Новиков А.О.** Кластер как субъект экономики: сущность, современное состояние, развитие // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки. 2016. № 1 (235). С. 9–29. DOI: 10.5862/JE.235.1

[11] **Плещинский А.С.** Оптимизация межфирменных взаимодействий и внутрифирменных управленческих решений. М.: Наука, 2004. 254 с.

[12] **Кравченко Н.А., Кузнецова С.А., Маркова В.Д. и др.** Инновации и конкурентоспособность предприятий / под ред. В.В. Титова. Новосибирск: ИЭОПП СО РАН, 2010. 324 с.

[13] **Титов В.В.** Организация внутризаводского хозяйственного механизма как внутреннего регулируемого рынка // Управление промышленными предприятиями в условиях рынка / под ред. Н.Б. Мироносецкого, Л.В. Кириной. Новосибирск: ИЭОПП СО РАН, 1993. С. 18–30.

[14] URL: http://claster.hse.ru/doc/Минпром/Данилов%20Л.В._Презентация_НИУ%20ВШЭ_05.04.2016. pdf

[15] **Кузнецова С.А., Маркова В.Д.** Цифровая экономика: новые аспекты исследований и обучения в сфере менеджмента // Инновации. 2017. № 7. С. 20–25.

[16] **Gaver A., Cusumano M.** Industry Platforms and Ecosystem Innovation // J. Prod. Innov. Management. 2014. No. 31 (3). P. 417–433.

[17] **Титов В.В.** Моделирование процессов взаимодействия в региональных промышленных кластерах // Функционирование предприятий в российской экономике / под ред. В.В. Титова и В.Д. Марковой. Новосибирск: ИЭОПП СО РАН, 2006. С. 44–56.

[18] **Байкалов С.П.** Исследование системных связей и закономерностей функционирования хозяйственного комплекса региона при разработке промышленной политики: автореф. дис. ... д-ра техн. наук. Новосибирск: НГУ, 2004. 36 с.

[19] **Качалов Р.М.** Управление экономическим риском: теоретические основы и приложения. М.; СПб.: Нестор-История, 2012. 248 с.

[20] **Кочеткова А.И.** Основы управления в условиях хаоса (неопределенности). М.: Рид Групп, 2012. 624 с.

ТИТОВ Владислав Владимирович. E-mail: titov@ieie.nsc.ru
БЕЗМЕЛЬНИЦЫН Дмитрий Аркадьевич. E-mail: gd@elsib.ru

Статья поступила в редакцию 03.07.2018

REFERENCES

[1] **S.V. Valdaitsev,** Otsenka biznesa i upravlenie stoimostiu predpriytiy [Business valuation and enterprise value management]. M.: Uniti-Lana, 2001.

[2] **B. Kolass,** Upravlenie finansovoi deiatelnostiu predpriytiy [Financial management of the enterprise]. M.: Finansyi, Uniti, 1997.

[3] **E. Kempbell, L.K. Sammers,** Strategicheskii sinergizm [Strategic Synergies]. SPb.: Piter, 2004.

[4] **L.S. Markov, M.A. Iagolnitzer,** Ekonjmicheskie klasteryi: identifikatsiy i otsenka effektivnosti deiatelnosti [Economic clusters: identification and evaluation of performance]. Novosibipsk: IE OPP SO RAN, 2006.

[5] **L.S. Markov,** Teoreticheskie i metodologicheskie osnovyi klasternogo podxoda [Theoretical and methodological foundations of the cluster approach]. Ed. N.I. Syslov; IEOPP SO RAN. Novosibipsk, 2015.

[6] **M.E. Porter,** Konkyrentsiy [Competition]. M.: OOO I.D. Viliams, 2010.

[7] **G.M.P. Swann, M. Prevezer,** A comparison of the Dynamics of industriel clustering in computing, biotechnology, Research policy, 25 (1996) 1139–1157.

[8] **S.A. Rosenfeld,** Bringing business clusters info the mainstream of economic development, European planning studies, 5 (1) (1997) 3–23.

[9] **L. Van den Berg, E. Braun, W. van Winden,** Growth clusters in European cities: An integral approach, Urban studies, 38 (1) (2001) 186–206.

[10] 10. **A.V. Babkin, A.O. Novikov.** Cluster as a subject of economy: essence, current state, development, St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics, 1 (235) (2016) 9–29. DOI: 10.5862/JE.235.1

[11] **A.C. Pleschinskii,** Optimizatsiya megfirmennyih vzaimodeistviy i vnutrifirmennyih upravlencheskih resheniy [Optimization of inter-firm interactions and internal management decisions]. M.: Nauka, 2004.

[12] **N.A. Kravchenko, S.A. Kyznetsova, V.D. Markova i dr.,** Innovatsii i konkyrentosposobnost predpriytii [Innovation and competitiveness of enterprises]. Ed. V.V. Titov; IEOPP SO RAN. Novosibipsk, 2010.

[13] **V.V. Titov,** Organizatsiya vnutrizavodskogo hoziastvennogo mechanizma kak vnoutrennego regoulirouemogo riynka [The internal organization of the economic mechanism as a domestic regulated market]. Upravlenie promiyshlenniymi predpriyatiyami v usloviyah riynka. N.B. Mironosetskogo, L.V. Kirinoi (Ed.). Novosibirsk: IEIE SB RAS, (1993) 18–30.

[14] URL: http://claster.hse.ru/doc/Minprom/Danilov%20L.V._Prezentatsiy_NIY%20VSHE_05.04.2016. pdf

[15] **S.A. Kyznetsova, V.D. Markova,** Tsifrovay ekonomika: novyie aspektyi issledovanii i obucheniy v sfere menedjmenta [Digital Economy: New Aspects of Research and Training in Management], Innovatsii, 7 (2017) 20–25.

[16] **A. Gaver, M. Cusumano,** Industry Platforms and Ecosystem Innovation, J. Prod. Innov. Management, 31 (3) (2014) 417–433.

[17] **V.V. Titov,** Modelirovanie protsessov vzaimodeistviy v regionalnyix promyishlennyix klasterax [Modeling of interaction processes in regional industrial clusters], Funktsionirovanie predpriytii v rossiskoi ekonomike. Ed. V.V. Titov, V.D. Markova. Novosibipsk: IEOPP SO RAN, (2006) 44–56.

[18] **S.P. Baikalov,** Issledovanie sistemnyix svyzei i zakonomernostei formirovaniy xozyistvennogo kompleksa regiona pri razrabotke promyishlennoi politiki [Investigation of systemic connections and patterns of functioning of the economic complex of the region in the development of industrial policy]: avtoref. dis. ... d-pa texn. nauk.

[19] **R.M. Kachalov,** Upravlenie economicheskim riscom: teoreticheskie osnovy i prilozeniy [Management of economic risk: theoretical foundations and applications]. M.; SPb.: Nestor-Istoriy, 2012.

[20] **A.I. Kochetkova,** Osnovy upravleniy v usloviiax xaosa (neopredelennosti) [Fundamentals of management in conditions of chaos (uncertainty)]. M.: Rid Grupp, 2012.

TITOV Vladislav V. E-mail: titov@ieie.nsc.ru
BEZMELNITSYN Dmitry A. E-mail: gd@elsib.ru

© Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2018

DOI: 10.18721/JE.11419
УДК 338.244.44

СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ КОМПОНЕНТЫ ИННОВАЦИОННОГО КЛАСТЕРА

М.С. Широ

Волгоградский государственный социально-педагогический университет,
г. Волгоград, Российская Федерация

Анализ существующих походов к формированию кластеров позволил выделить ключевые субъекты инновационной деятельности, определяющие эффективность функционирования входящих в кластер акторов, среди которых научные и образовательные организации, производственные предприятия, органы государственной власти (выступают в качестве регулятора), а также координационный орган (чаще всего, центр кластерного развития). При создании инновационного кластера уделяется мало внимания формированию соответствующей инфраструктуры. Ключевым элементом такой инфраструктуры должен стать информационно-аналитический центр, который выступает как ИТ-компонент кластера, в задачи которого будут входить аккумулирование информационных потоков, создание базы данных, анализ полученной информации и прогнозирование потенциальных потребностей производственных предприятий, входящих в кластер. Также ИТ-компонент может решать стратегические задач, становясь самостоятельным актором. Одним из ключевых трендов рынка информатизации является потребность в разработке отраслевых решений, т. е. создание универсальных продуктов, позволяющих повысить эффективность бизнес-процессов, что полностью отвечает структурно-функциональным особенностям инновационных кластеров.

Ключевые слова: кластеризация, кластер, инновационный кластер, информационно-аналитический центр, региональная экономика, цифровизация

Ссылка при цитировании: Широ М.С. Структурно-функциональные характеристики информационно-телекоммуникационной компоненты инновационного кластера // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2018. Т. 11, № 4. С. 242–250. DOI: 10.18721/JE.11419

STRUCTURAL AND FUNCTIONAL CHARACTERISTICS OF THE IT COMPONENTS OF THE INNOVATION CLUSTER

M.S. Shiro

Volgograd state social and pedagogical university, Volgograd, Russian Federation

Analysis of existing approaches to the formation of clusters has made it possible to identify key actors of innovation activity that determine the effectiveness of the actors in the cluster, including scientific and educational organizations, manufacturing enterprises, public authorities (act as regulators), and a specially created body (more often in total, the Center for Cluster Development). Unfortunately, the creation of an innovative cluster does not pay much attention to the formation of an appropriate infrastructure. A key element of such an infrastructure should be information and analytical centers, whose tasks will include the accumulation of information flows, the creation of a database, the analysis of information received, and the forecasting of the potential needs of production enterprises that are part of the cluster. In addition, the information and analytical center can solve strategic

problems, becoming an independent actor. Thus, one of the key trends in the informatization market is the need to develop industry solutions, i.e. creation of universal products, allowing to increase the efficiency of business processes. That completely corresponds to the structural and functional features of innovative clusters.

Keywords: clusterization, cluster, innovation cluster, information and analytical center, regional economy

Citation: M.S. Shiro, Structural and functional characteristics of the it components of the innovation cluster, St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics, 11 (4) (2018) 242–250. DOI: 10.18721/JE.11419

Введение. Принятая Правительством РФ Программа «Цифровая экономика Российской Федерации» предусматривает создание соответствующей инфраструктуры, которая будет способствовать развитию исследований в области цифровой экономики. Оценивая темпы цифровизации в России, следует отметить, что к 2025 г. цифровизация экономики России позволит увеличить ВВП страны на 4,1–8,9 трлн р., (от 19 до 34 % роста ВВП России), а сама доля цифровой экономики может составить 8–10 % в ВВП.[1] Это требует формирования соответствующих сетей, которые призваны обеспечить потребности экономики по сбору и передаче данных об основных субъектах хозяйственной деятельности.[2]

Решение данной задачи предусматривает создание системы центров обработки данных, которая обеспечивает предоставление доступных, безопасных и экономически эффективных услуг по хранению и обработке данных и позволяет в том числе экспортировать услуги по хранению и обработке данных. Формирование соответствующей инновационной инфраструктуры позволит сконцентрировать имеющиеся ресурсы для преодоления существующих барьеров и реализации указанной программы.

Амирханова Ф.С. в своих исследованиях отмечает, что необходима выработка новых решений, которые позволят снизить риски, вызванные цифровизацией и решить вопросы полномасштабного перехода промышленного сектора на новые информационные технологии и сопутствующие радикальные изменения бизнес-моделей [2].

В условиях кластеризации региональной экономики происходит естественный процесс создания «инновационной экосистемы», которая обеспечивает решение одной из ключевых задач – создание в рамках кластера актора, обеспечивающего интеграцию научного и образовательного секторов в производственный, т. е. локально сформировать среду делового взаимодействия новатора с инвесторами или другими разработчиками.

Однако создание дополнительных акторов внутри кластера встречает препятствия, среди которых Е.Б. Ленчук [8] выделяет неготовность производственных предприятий выделять средства на собственные разработки. Так, Н.Н. Лебедева [7] отмечает, что низкий уровень инновационной активности в регионах вызван высокими рисками, связанными с данным видом деятельности. В своем исследовании особенностей кластеризации региональной экономики С.В. Голованова, С.Б. Авдашева, С.М. Кадочников [4] проанализировали факторы, влияющие на инновационную активность предприятий и пришли к выводу, что данный вид организации региональной экономики позволяет получить положительный эффект от кооперации и конкуренции фирм при условии повышения доступности элементов инновационной инфраструктуры.[3]

Создание собственного информационно-аналитического центра внутри кластера как ИТ-актора аналогично по функциональной нагрузке созданию ИТ-интегратора. Интегра-

[1] Цифровая Россия: новая реальность: отчет консалтинговой компании McKinsey & Company. Июль 2017 г. URL: http://www.tadviser.ru/images/c/c2/Digital-Russia-report.pdf (дата обращения: 27.06.2018).

[2] Программа «Цифровая экономика Российской Федерации». URL: http://static.government.ru/media/files/9gFM4FHj4PsB79I5v7yLVuPgu4bvR7M0.pdf (дата обращения: 27.06.2018).

[3] Россия: курс на инновации: открытый экспертно-аналитический отчет о ходе реализации «Стратегии инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 года». Вып. 2. М., 2014. С. 67. URL: http://www.rvc.ru/upload/iblock/4a7/RUS_Report_2014_July22.pdf (дата обращения: 15.06.2018).

ция – услуга по созданию штатно функционирующей, функционально законченной, технически и финансово оптимизированной, управляемой и документированной информационно-технологической системы заказчика в целом либо ее этапного фрагмента [13].

Основные задачи, решаемые путем передачи их интегратору:

– услуги в области бизнес-консалтинга и технического консалтинга (помощь в выборе оптимального решения, вычислительной платформы, ПО, анализа информационных процессов, разработки различных схем финансирования, форм и способов оплаты, лизинга);

– реализация комплексных систем управления предприятием;

– сетевые проекты (проектирование структурированных кабельных систем, реализация систем резервного копирования и структурированных систем хранения информации, поставка, установка прикладного ПО, обслуживание и сопровождение компьютерных систем).

При этом, в контексте цифровизации экономики, можно говорить о масштабной задаче создания ИТ-интеграторов как информационно-аналитических акторов инновационных кластеров (ИТ-акторов). Для компаний крупного и среднего бизнеса, входящих в кластер, это позволит оптимизировать процессы, передать функции хранения и обработки данных на аутсорсинг, а в случае с кластером будем говорить о внутреннем аутсорсинге (инсорсенге). При этом малые предприятия, входящие в кластер, получат доступ к общему облачному хранилищу, что в значительной степени ускорит производственные и управленческие процессы.

Также информационно-аналитическому центру целесообразно передать функционал по созданию собственных технологий, обслуживающих производственные предприятия, входящие в кластер, в рамках программы импортозамещения. Для определения рамок функционирования ИТ-кластера необходимо проанализировать существующие тренды на ИТ-рынке и ожидания потребителей.

Методика исследования.

Основные тренды, определяющие функциональные характеристики информационно-аналитического центра кластера. Как отмечалось, функционал информационно-аналитического центра должен отвечать запросам стейкхолдеров, входящих в кластеры, которые, в свою очередь, подвержены влиянию существующих на рынке трендов. Нами проанализированы следующие ключевые тенденции на рынке информационных технологий с целью дальнейшего определения функциональных характеристик ИТ-актора.

1. *As a service* (Software as a service , SaaS, Platform as a service, PaaS, Infrastructure as a service, IaaS). Компания-разработчик получает постоянный доход за счет компаний-арендаторов ИТ. Пользователями могут быть как компании малого и среднего бизнеса, для которых покупка или разработка ПО не рентабельна, так и крупные фирмы, приобретающие отдельный продукт или арендующие платформу для тестирования собственного продукта.[4]

2. *Разработка отраслевых решений.* Ключевым направлением оптимизации является предоставление готового решения. ИТ решают базовые отраслевые задачи, основанные на обработке, анализе и расшифровке большого объема данных. Создаются универсальные продукты, позволяющие повысить эффективность бизнес-процессов.[5]

3. *Развитие облачных технологий.* Предоставление пространств в «облаках» является наиболее перспективной сферой стабильного развития и дохода для ИТ-компаний.

4. *Повышение спроса на ИТ-аудит.* Кризис 2014–2016 гг. заставил компании оптимизировать используемые ресурсы, что существенно повысило внимание компаний к аудиту существующих мощностей и их эффективности [11].

5. *Повышение эффективности существующих проектов.* Кризисные явления заставили компании изыскивать возможности использования и повышения эффективности уже существующих решений.

---

[4] SaaS: что это такое. Экономическая выгода и перспективы внедрения в России. URL: http://finvopros.com/saas-chto-eto-takoe.html (дата обращения: 26.06.2018).

[5] Цифровая экономика: глобальные тренды и практика российского бизнеса. URL: https://imi.hse.ru/data/2017/10/06/1159517769/!Цифровая %20экономика %20- %20глобальные %20тренды %20и %20практика %20российского %20бизнеса.pdf (дата обращения: 27.06.2018).

Рис. 1. Структура тренда «Отптимизация»
Fig. 1. Structure of the trend «Optimization»

6. *Импортозамещение.* Госкорпорации и госсектор активно внедряют отечественные разработки, что обусловлено политической ситуацией. Кроме того, импортозамещение позволяет решить вопрос независимости предприятий от вешних воздействий. При этом существует проблема сроков создания, апробации и внедрения отечественных аналогов уже существующих иностранных решений.

7. *Инсорсинг крупных клиентов.* Корпорации-гиганты (Лукойл, Сбербанк, Газпром) создают собственные ИТ-компании, которые реализуют базовые запросы. Это обусловлено оптимизацией процесса, а также соображениями безопасности.

8. *Выход на рынок новых компаний.* ИТ-инсорсеры выходят на рынок в качестве нового игрока, обсуживающего не только головную компанию. Данные компании большие по численности (несколько тысяч человек) и высоко квалифицированы.

9. *Big data.* Технология, позволяющая обрабатывать большие объемы данных, может эффективно использоваться компаниями практически любой отрасли. Сегодня она является эффективным аналитическим и маркетинговым инструментом.

10. *Блокчейн.* Технология, решающая сразу несколько основных задач (работа с большими базами данных, оптимизация хранения и обработки данных, безопасность).

11. *Интернет вещей* (IoT). Системные интеграторы создают системы умных вещей, которые формируют «умную инфраструктуру», способную организовать комфортное пространство [9].

12. *Виртуальная и дополненная реальность.* Это новый этап развития: посетитель или ученик смогут не только посмотреть объект, но и почувствовать себя включенным в процесс. Частным случаем развития тренда является развитие технологии создания цифровых двойников (компьютеризированные реплики вещей из реального мира).[6]

[6] CNews, ИКТ в финсекторе: диагноз – острая цифровая трансформация. URL: http://banks.cne ws.ru/articles/2017-04-07_ikt_v_finsektore_diagnoz_ostraya_tsifrovaya_transformatsiya (дата обращения: 28.06.2018).

13. *Виртуализация бизнеса.* Компании разного уровня, профиля и величины стремятся вывести свой бизнес за пределы офисов. Основное общение с клиентами происходит по средствам интернет-технологий. Кроме того, крупные компании активно внедряют технологии, которые выполняют работу целых подразделений. Наиболее активно такие технологии внедряются в контексте обработки большого объема данных.

При этом тренды тесно связаны между собой и логично продолжают друг друга. Наглядная презентация структуры трендов представлена на рис. 1—3.

Рис. 2. Структура тренда «Цифровая трансформация»
Fig. 2. The structure of the trend «Digital Transformation»

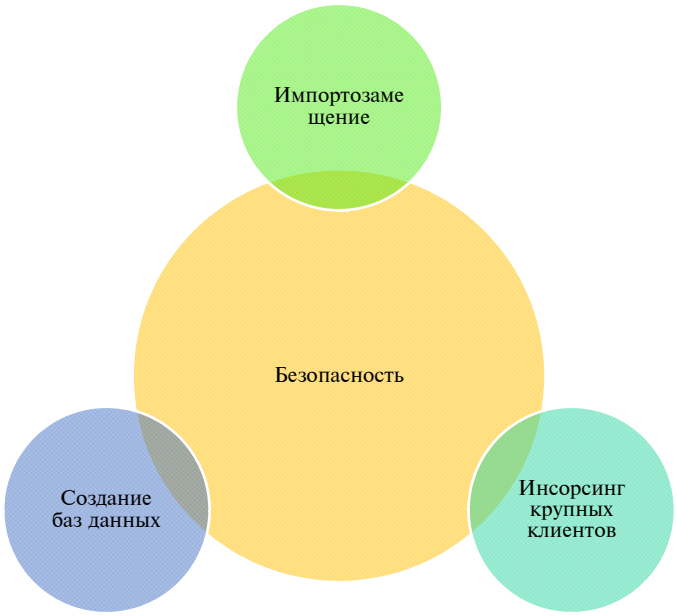


Рис. 3. Структура тренда «Безопасность»
Fig. 3. Structure of the trend «Security»

Тенденция к оптимизации касается как вопросов вложения средств, так и вопросов эффективности используемых ресурсов. Так, оптимизация ИТ-процессов в компаниях-гигантах привела к созданию собственных ИТ-подразделений, которые в большей мере покрывают потребности компании. Сегодня такие инсорсеры существуют в Газпроме, Лукойле и Сбербанке. Однако, эти компании продолжают прибегать к услугам аутсорсеров при необходимости разработки специфического продукта. Вопросы хранения и обработки данных в целях безопасности решаются только за счет внутренних ресурсов. Поэтому для кластеров с участием крупных предприятий или госкорпораций возможно использование внутренних ресурсов данных предприятий для полной или частичной реализации функций ИТ-актора.

Для компаний крупного и среднего бизнеса также актуальна оптимизация процессов, хотя в их случае, наоборот, можно говорить о передаче функций хранения и обработки данных на аутсорсинг. Так, облачные технологии и технология блокчейн являются основой развития ИТ-отрасли на ближайший период.

Отдельного внимания заслуживает популярная технология блокчейн, которая на сегодняшний день считается наиболее эффективной, позволяющей сократить расходы на хранение и обработку данных, а также является неуязвимой системой хранения большого объема данных. Даже при явных заявленных преимуществах технологии блокчейн она не становится массовой. Причиной этому является, во-первых, молодость технологии. Скептически настроенные руководители не стремятся следовать новинке и ждут дальнейших подтверждений ее эффективности. Во-вторых, недавно завершен переход компаний на реестры, и они не готовы повторно вкладывать средства в аналогичную технологию.

Особое значение для современных предприятий получает направление цифровизации, которое в общем виде можно рассматривать как преобразование бизнес-процессов (производственных процессов) на основе преимуществ, которые предоставляют компьютерные технологии [6].

Одним из основных направлений цифровизации, которое может быть реализовано путем создания ИТ-компоненты внутри кластера, является создание системы на платформе SaaS. При этом необходимые для эффективного функционирования предприятий кластера оборудование и программное обеспечение могут быть сконцентрированы на базе информационно-аналитического центра и быть переданы на правах аренды. Это позволит снизить затраты предприятий и обеспечить их единой информационной и коммуникативной средой. Реализации данной задачи будет также способствовать применение облачных решений. Кроме того, в рамках цифровизации предприятий кластера возможно создание информационно-аналитическим центром единых отраслевых решений.

В контексте цифровой трансформации одним из ключевых направлений становится формирование «умного города», которое особенно важно в условиях кластеризации. Данный вид технологий позволяет получать данные от различных акторов, извлекать из них информацию, которую затем преобразовывать в знания при принятии управленческих решений [12].

Цифровизация также является одним из направлений развития системы профессионального образования. Создание общих для предприятий кластера платформ поставит новые задачи – повышения квалификации персонала, подготовки новых специалистов. В этих условиях сформированные на базе входящих в кластер вузов центры дистанционного образования позволят своевременно подготовить специалистов соответствующего уровня без длительного и долгосрочного обучения, которое, кроме всего прочего, требует отрыва от производства [1]. Кроме того, данный подход позволит снизить риски безработицы при «перезагрузке» образовательных систем XXI в. Приоритетом должно быть объявлено не репрезентативное знание, а креативное, включающее умение критически мыслить, способность к взаимодействию и коммуникации, творческий подходу к делу, любознательность [14]. Как отмечает С.К. Омарова, необходимо использовать педагогический потенциал технологий не только для создания информационных систем, для сбора данных, для организации коммуникационных процессов, для

представления материала, но и для решения действительно сложных проблем, связанных с нашими амбициями в отношении эффективного образования [10].

Для кластеров, направленных на создание сложных механизмов, таких как авиастроение, машиностроение, оборонострое ние, актуальна передача информационно-аналитическому центру функции создания платформы виртуальной реальности, которая выступает как самостоятельная коммерческая услуга, направленная на контрагентов кластера, а не только на акторов [5].

В современных условиях цифровизация предоставляет не только значительные ресурсы для оптимизации производства и ускорения основных процессов, но и несет соответствующие риски [3]. Без должного уровня информационной защиты предприятия внутри кластера окажутся незащищенными перед несанкционированным проникновением в общую сеть. В этой связи создание информационно-аналитического центра предоставит дополнительные ресурсы, такие как базы данных (Big data) и инсорсинг (обслуживание информационного пространства акторов кластера).

Немаловажным направлением обеспечения безопасности является импортозамещение, в рамках которого информационно-аналитический центр кластера выступает центром создания отечественного оборудования и программного обеспечения. С одной стороны, это позволит удовлетворить внутренние потребности кластера, с другой – станет самостоятельным объектом, представляемым на рынок.

Результаты исследования. Итак, выявлены направления деятельности акторов кластера, которые подвержены влиянию процесса цифровизации и могут быть переданы специально созданному субъекту – ИТ-компоненту кластера. Выделены и обоснованы основные тренды, существующие на рынке ИТ-услуг, которые определяют функциональные характеристики ИТ-компоненты кластера. Обосновано влияние тенденций изменений рынка на функционирование кластера, что позволило обосновать необходимость создание ИТ-компоненты кластера в виде информационно-аналитического центра как условия развития кластера в условиях цифровизации экономики.

Выводы. Цифровизация создает благоприятные условия для формализации социальных связей в рамках экономических процессов, делая их прозрачными и более понятными. В этом контексте кластерные образования получают возможность оптимизировать бизнес-процессы входящих в него акторов за счет формирования ИТ-площадки в рамках собственной инновационной инфраструктуры. Большинство инновационных кластеров обладают достаточным потенциалом (финансовым, научным, образовательным, кадровым) для создания информационно-аналитического центра, однако подобные структуры формируются только в рамках заявленных ИТ-кластеров. В то же время независимо от направления деятельности кластера существует необходимость аккумулирования большого объема информации, ее хранения, передачи и анализа больших объемов данных, принадлежащих разным акторам. Отсутствие единой информационной системы в данном случае усложняет обработку и может привести к некорректному принятию решений.

Направления дальнейших исследований заключаются в разработке системы взаимодействия акторов кластера с учетом создания ИТ-компоненты и представления ее в виде модели.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

[1] **Абламейко С.В., Мандрик П.А., Марков С.В.** Роль университетских центров компетенций по информационным технологиям в цифровой трансформации научно-образовательной среды // Международный конгресс по информатике: информационные системы и технологии: матер. Междунар. науч. конгресса. Минск, 2016. С. 687–691.

[2] **Амирханова Ф.С.** Промышленная политика: современные вызовы цифровизации // Мир новой экономики. 2018. № 1. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/promyshlennaya-politika-sovremennye-vyzovy-tsifrovizatsii (дата обращения: 25.07.2018).

[3] **Глухова Л.В., Митрофанова Я.С.** Цифровизация экономики и особенности ее приложения в деятельность интегрированных производственных

структур // Вестник Поволжского государственного университета сервиса. Серия «Экономика». Тольятти, 2017. № 3 (49). С. 155–160.

[4] **Голованова С.В., Авдашева С.Б., Кадочников С.М.** Межфирменная кооперация: анализ развития кластеров в России // Российский журнал менеджмента. 2010. № 1. Т. 8. С. 41–68.

[5] **Изосина Е.В., Семеркова Л.Н.** Оценка стратегической привлекательности рынка виртуальной и дополненной реальности в России // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Общественные науки. Пенза, 2017. С. 193–202.

[6] **Куприяновский В.П., Синягов С.А., Намиот Д.Е., Уткин Н.А., Николаев Д.Е., Добрынин А.П.** Трансформация промышленности в цифровой экономике – проектирование и производство // International Journal of Open Information Technologies. 2017. Vol. 5, no. 1. P. 50–69.

[7] **Лебедева Н.Н.** Инновационная активность предприятий как условие их конкурентоспособности // Журнал институциональных исследований. 2010. Т. 2, № 4. С. 15–21.

[8] **Ленчук Е.Б.** Современные инструменты инвестиционной поддержки проектов в области импортозамещения // ЭТАП. 2015. № 3. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennye-instrumenty-investitsionnoy-podderzhki-proektov-v-oblasti-importozamescheniya (дата обращения: 13.06.2018).

[9] **Наумкин М.** Пять трендов цифровой экономики России в 2018 году. URL: https://rb.ru/opinion/ekonomika-rossii/ (дата обращения: 28.06.2018).

[10] **Омарова С.К.** Современные тенденции образования в эпоху цифровизации // Педагогика. Вопросы теории и практики. 2018. № 1 (9). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennye-tendentsii-obrazovaniya-v-epohu-tsifrovizatsii (дата обращения: 25.07.2018).

[11] **Паньшин Б.** Цифровая экономика: особенности и тенденции развития // Наука и инновации. 2016. № 157. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovaya-ekonomika-osobennosti-i-tendentsii-razvitiya (дата обращения: 27.06.2018).

[12] **Пахомов Е.В.** Цифровизация умного города // Инженерный вестник Дона. 2017. № 4. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovizatsiya-umnogo-goroda (дата обращения: 25.06.2018).

[13] **Погонышева Д.А.** Исследование направлений развития бизнес-консалтинга в области информационных технологий // Вестник БГУ. 2010. № 3. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/issledovanie-napravleniy-razvitiya-biznes-konsaltinga-v-oblasti-informatsionnyh-tehnologiy (дата обращения: 27.06.2018).

[14] **Хайрутдинов Д.** «Навыки XXI века»: новая реальность в образовании // eRazvitie.org. URL: http://erazvitie.org/article/navyki_xxi_veka_novaja_realnost (дата обращения: 26.06.2018).

ШИРО Мария Станиславовна. E-mail: orishmary@gmail.com

Статья поступила в редакцию 30.06.2018

REFERENCES

[1] **S.V. Ablamejko, P.A. Mandrik, S.V. Markov,** Rol' universitetskih centrov kompetencij po informacionnym tehnologijam v cifrovoj transformacii nauchno-obrazovatel'noj sredy, Mezhdunarodnyj kongress po informatike: informacionnye sistemy i tehnologii: mater. Mezhdunar. nauch. kongressa. Minsk, (2016) 687–691.

[2] **F.S. Amirhanova,** Promyshlennaja politika: sovremennye vyzovy cifrovizacii, Mir novoj jekonomiki, 1 (2018). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/promyshlennaya-politika-sovremennye-vyzovy-tsifrovizatsii (data obrashhenija: 25.07.2018).

[3] **L.V. Gluhova, Ja.S. Mitrofanova,** Cifrovizacija jekonomiki i osobennosti ee prilozhenija v dejatel'nost' integrirovannyh proizvodstvennyh struktur, Vestnik Povolzhskogo gosudarstvennogo universiteta servisa. Serija «Jekonomika», 3 (49) (2017) 155–160.

[4] **C.B. Golovanova, S.B. Avdasheva, Kadochnikov S.M.** Mezhfirmennaja kooperacija: analiz razvitija klasterov v Rossii, Rossijskij zhurnal menedzhmenta, 1 (8) (2010) 41–68.

[5] **E.V. Izosina, L.N. Semerkova,** Ocenka strategicheskoj privlekatel'nosti rynka virtual'noj i dopolnennoj real'nosti v Rossii, Izvestija vysshih uchebnyh zavedenij. Povolzhskij region. Obshhestvennye nauki. Penza, (2017) 193–202.

[6] **V.P. Kuprijanovskij, S.A., Sinjagov D.E. Namiot, N.A. Utkin, D.E. Nikolaev, A.P. Dobrynin,** Transformacija promyshlennosti v cifrovoj jekonomike – proektirovanie i proizvodstvo, International Journal of Open Information Technologies, 5 (1) (2017) 50–69.

[7] **N.N. Lebedeva,** Innovacionnaja aktivnost' predprijatij kak uslovie ih konkurentosposobnosti, Zhurnal institucional'nyh issledovanij, 2 (4) (2010) 15–21.

[8] **E.B. Lenchuk,** Sovremennye instrumenty investicionnoj podderzhki proektov v oblasti importozameshhenija, JeTAP, 3 (2015). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennye-instrumenty-investitsionnoy-podderzhki-proektov-v-oblasti-importozamescheniya (data obrashhenija: 13.06.2018).

[9] **M. Naumkin,** Pjat' trendov cifrovoj jekonomiki Rossii v 2018 godu. URL: https://rb.ru/opinion/ekonomika-rossii/ (data obrashhenija: 28.06.2018).

[10] **S.K. Omarova,** Sovremennye tendencii obrazovanija v jepohu cifrovizacii, Pedagogika. Voprosy teorii i praktiki, 1 (9) (2018). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennyetendentsii-obrazovani ya-v-epohu-tsifrovizatsii (data obrashhenija: 25.07.2018).

[11] **B. Pan'shin,** Cifrovaja jekonomika: osobennosti i tendencii razvitija, Nauka i innovacii, 157 (2016). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovaya-ekonomika-osobennosti-i-tendentsii-razvitiya (data obrashhenija: 27.06.2018).

[12] **E.V. Pahomov,** Cifrovizacija umnogo goroda, Inzhenernyj vestnik Dona. 2017. № 4. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovizatsiya-umnogo-goroda (data obrashhenija: 25.06.2018).

[13] **D.A. Pogonysheva,** Issledovanie napravlenij razvitija biznes-konsaltinga v oblasti informacionnyh tehnologij, Vestnik BGU, 3 (2010). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/issledovanie-napravleniyrazvitiya-biznes-konsaltinga-v-oblasti-informatsionnyh-tehnolog iy (data obrashhenija: 27.06.2018).

[14] **D. Hajrutdinov,** «Navyki XXI veka»: novaja real'nost' v obrazovanii, eRazvitie.org. URL: http://erazvitie.org/article/navyki_xxi_veka_novaja_realnost (data obra-shhenija: 26.06.2018).

SHIRO Mariya S. E-mail: orishmary@gmail.com

© Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2018

DOI: 10.18721/JE.11420
УДК 338.47

АЛГОРИТМ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ СВЯЗИ

М.А. Давлятова, Ю.И. Стародубцев

Высшая школа сервиса и торговли Института промышленного менеджмента, экономики и торговли Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого, Санкт-Петербург, Российская Федерация

Актуальность управления инновационным развитием предприятий обусловлена не столько высокими темпами научно-технологического прогресса, сколько необходимостью быстрой адаптации к изменениям внешней среды и максимизации прибыли за минимальное время. Ввиду того, что производство новых видов услуг напрямую зависит от разработки и выпуска новых средств связи, производителям услуг необходимо заранее определять параметры инновационного развития, что обусловливает актуальность данного исследования. Цель исследования – разработать алгоритм определения параметров инновационного развития предприятий связи, при которых обеспечивается заданный уровень эффективности. Объектом оценки являются предприятия связи. Экономическая суть разработанного алгоритма обобщенно заключается в реализации следующих этапов: выделение квазиоднородных фрагментов по количеству, качеству и стоимости информационных услуг; выявление структуры информационного тяготения множества абонентов, выделенных квазиоднородных фрагментов, позволяющих оценить уровень упущенной выгоды; оценка платежеспособности абонентов на фрагментах с меньшим уровнем инновационности; сравнение размеров упущенной выгоды и экономической эффективности внедрения инноваций; оценка инновационного ресурса. Методический подход предназначен для определения параметров инновационного развития предприятий связи, при которых обеспечивается заданный уровень эффективности. Разработанный алгоритм может быть применен на предприятиях связи, производящих и реализующих услуги связи, а при некоторой адаптации – и к другим объектам. Периодичность оценки зависит от темпов научно-технического развития в области связи и изменения уровня платежеспособности потребителей услуг связи и их количества в заданном регионе, а также степени изменения технологических характеристик на объектах связи взаимодействующих и (или) конкурирующих предприятий связи (операторов связи). Обоснованы необходимость внесения изменений в экономический тезаурус (предложен и определен термин «инновационный ресурс»), а также необходимость учета новых факторов – экономических и технологических; предложены коэффициент инновационной монополизации и порядок его расчета; предложен методический подход к определению параметров инновационного развития предприятий связи, из которых основные – локация, время внедрения инноваций, масштаб инновационных изменений.

Ключевые слова: инновационный ресурс, параметры инновационного развития, предприятие связи, инфотелекоммуникационная система, киберпространство, коэффициент инновационной монополизации

Ссылка при цитировании: Давлятова М.А., Стародубцев Ю.И. Алгоритм определения параметров инновационного развития предприятий связи // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2018. Т. 11, № 4. С. 251–262. DOI: 10.18721/JE.11420

ALGORITHM FOR DETERMINATION OF INNOVATIVE DEVELOPMENT PARAMETERS OF TELECOMMUNICATION ENTERPRISES

M.A. Davliatova, Yu.I. Starodubcev

Graduate school of service and trade, Institute of Industrial Management, Economics and Trade, Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, St. Petersburg, Russian Federation

The relevance of innovative development management of the enterprises is caused by high rates of scientific and technological progress and need of fast adaptation to changes of the external environment of the enterprises and maximizing profit for the minimum time. In view

of the fact that production of new types of service directly depends on development and release of new communication equipment, producers of services need to determine parameters of innovative development in advance that causes relevance of the research. Objective is to develop an algorithm for determination of innovative development parameters of telecommunication enterprises at which the set efficiency level is provided. Object of assessment are telecommunication enterprises. The economic essence of the algorithm generally consists in realization of the following stages: allocation of quasihomogeneous fragments by quantity, quality and the cost of information services; identification of structure of information inclination of multiple subscribers, the selected quasihomogeneous fragments allowing to estimate the level of the missed benefit; assessment of subscribers solvency on fragments with the smaller level of innovation; comparison of the loss of profit extent and profitability of innovations; assessment of an innovative resource. The algorithm is intended for determination of parameters of innovative development of telecommunication enterprises at which the set level of efficiency is provided. The algorithm can be applied on telecommunication enterprises which are producing and implementing telecommunication services, and at some adaptation, to other objects. Frequency of assessment depends rates of scientific and technical development in the communication field and change of solvency level of communication services consumers and their quantity in the set region and also change of technical characteristics extent on communication objects of the interacting and (or) competitor communication companies (telecom operators).

Keywords: innovative resource, parameters of innovative development, telecommunication enterprises, information and telecommunication system, cyberspace, coefficient of innovative monopolization

Citation: M.A. Davliatova, Yu.I. Starodubcev, Algorithm for determination of innovative development parameters of telecommunication enterprises, St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics, 11 (4) (2018) 251–262. DOI: 10.18721/JE.11420

Введение. Актуальность управления инновационным развитием предприятий обусловлена не столько высокими темпами научно-технологического прогресса, сколько необходимостью быстрой адаптации к изменениям внешней среды и максимизации прибыли за минимальное время. Управление инновационной деятельностью предприятия представляет собой комплексную систему взаимосвязанных функций, последовательность выполнения которых обеспечивает формирование конкурентных преимуществ за счет инновационных факторов развития, ввиду чего возникает задача определения таких параметров инновационного развития, как территориальное расположение объектов модернизации, время внедрения инновационного решения и степень изменения уровня инновационности предприятия.

Современная экономика развивается в условиях цифровизации и характеризуется переходом всех ее составляющих секторов на инфотелекоммуникационную платформу [1, 2, 9, 11–13, 24]. Наиболее актуальные ключевые международные и государственные программы, в частности, Программа «Цифровая экономика», введенные указами Президента РФ, постановлениями Правительства РФ и законами РФ могут быть реализованы только при наличии международной инфотелекоммуникационной системы (далее – МИТКС). Из чего следует, что роль предприятий связи, обеспечивающих работу МИТКС, в отечественных и международных программах и проектах является ключевой и системообразующей.

Ввиду того, что производство новых видов услуг напрямую зависит от разработки и выпуска новых средств связи (материально-технической базы), производителям услуг необходимо заранее определять параметры инновационного развития, что обусловливает актуальность данного исследования.

Цель исследования – разработать алгоритм определения параметров инновационного развития предприятий связи, при которых обеспечивается заданный уровень эффективности.

Методика исследования. Исследование основывается на следующи методах: метод экономического анализа, метод анализа данных, кластерный анализ, конкурентный анализ, теория распознавания образов, теория телетрафика, теория вероятности, метод анализа сегментации потребителей информационных услуг.

Объектом исследования являются предприятия связи.

В комплексную структуру отрасли связи входят [18]: сектор услуг связи; сектор информационных технологий; сектор строительства объектов связи. В рамках статьи будут рассматриваться предприятия сектора услуг связи.

Эффективная деятельность предприятий связи предопределяет эффективное функционирование как МИТКС в целом, так и всех элементов, ее образующих. Одним из инструментов обеспечения эффективности функционирования предприятий является внедрение инноваций [22]. Выявление необходимости внедрения инноваций на предприятиях связи в определенное время, на определенной территории и в определенных масштабах во многом обусловлено условиями внешней среды функционирования, ввиду чего анализ МИТКС и определение параметров инновационного развития предприятий связи представляют собой важную задачу.

В целях максимизации экономической эффективности внедрения инноваций нами разработан алгоритм определения параметров инновационного развития предприятий связи, представленный на рис. 1.

Описание алгоритма

Блок 1. Задание ключевых экономических характеристик и параметров сети связи (узлы, каналы).

Исходные данные (для заданного предприятия отрасли связи) целесообразно разделить на следующие две группы.

1. *Экономические характеристики*: n – количество абонентов, k – количество услуг, Pr_j – прибыль от реализации j-услуги, Z_j – затраты на производство и реализацию j-услуги.

2. *Технологические характеристики*: α – достоверность оценки, ε – точность оценки, k_{ij}^{cx} – коэффициент сходства i-го объекта с j-м объектом, $\overline{t_c}$ – среднее время, в течение которого сохраняется требуемый или заданный уровень различий, μ – производительность коммутационного оборудования, F – емкость коммутационного оборудования, C – пропускная способность линий связи, $\hat{R}(t)$ – технико-эксплуатационная надежность элементов и узлов в целом, G – условное выделение поколений технологии связи.

Блоки 2, 3. Последовательное выделение кластеров по плотности узлов и степени инновационности.

Любая система, как правило, включает множество взаимосвязанных разнородных элементов и обладает интегративными свойствами. Современная МИТКС, с технической точки зрения, включает транспортную сеть, сеть доступа и оконечное мультимедийное оборудование, а также базы данных и сервера разнородных услуг. С экономической точки зрения, МИТКС рассматривается как совокупность хозяйствующих субъектов, производящих и реализующих услуги связи.

В настоящее время синонимом МИТКС является термин «киберпространство». Это предопределяется широким использованием таких терминов, как киберугроза, кибератака, киберпреступление [3, 14, 19, 24] и т. д.

В статье под термином «киберпространство» понимается искусственная, неоднородная, масштабируемая система с сетецентрическим управлением, обеспечивающая процессы генерации, передачи, хранения, обработки и потребления информации в интересах разнородных, в том числе – антагонистических, систем управления, в которой свойства (характеристики) элементов зависят от внутренних характеристик, характеристик внешней среды, объема и свойств реализуемых процессов в интересах внутренних и внешних потребителей [24]. Такая трактовка конструктивна и наиболее полно отражает объективную реальность.

Одним из структурных элементов киберпространства является конечное оборудование. Любое оборудование (средство связи) характеризуется неким уровнем инновационности по отношению к другим средствам. Чем выше уровень инновационности, тем выше стоимость оборудования. Как правило, высокий уровень инновационности присущ основным производственным фондам, только появившимся на открытом рынке. Ввиду непрерывного научно-технического развития функция, отражающая уровень инновационности того или иного объекта, – всегда переменная и характеризуется различной скоростью. Предприятие, приобретая какое-либо программное и/или аппаратное средство, преследует свои экономические цели.

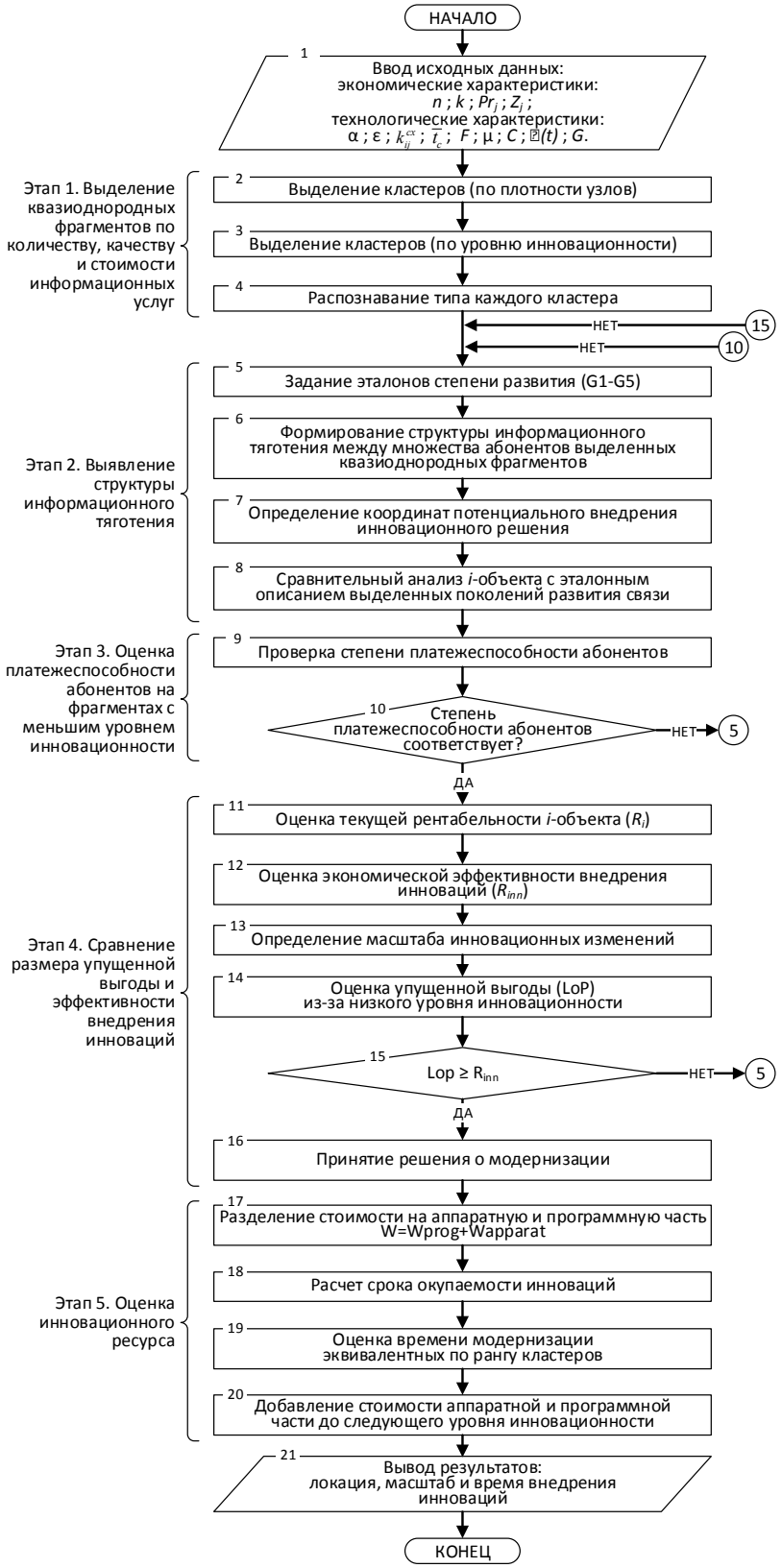


Рис. 1. Алгоритм определения параметров инновационного развития предприятий связи

Fig. 1. Algorithm for determination of innovative development parameters of telecommunication enterprises

На уровень инновационности воздействуют такие факторы, как финансовые возможности фирмы, т. е. чем выше реализуемый (заданный) уровень инновационности и чем раньше произойдет покупка, тем выше стоимость, и политика фирмы, учитывающая важность и возможность работы с передовыми технологиями.

Ключевым понятием данного исследования является понятие «инновационный ресурс», который представляет собой сравнительную количественную характеристику организационно-технологических различий в количестве и качестве используемых в МИТКС разнородных средств связи.

В этой связи нами предлагается следующее определение: инновационный ресурс – это интервал времени, в течение которого с заданной вероятностью *i*-й объект обладает отличительными особенностями по отношению к множеству аналогичных по функциям объектов, которые обеспечивают иные производительность и качество информационных услуг.

Параметрами инновационного ресурса являются:

– локация внедрения инновационного решения;

– время, отражающее необходимость проведения модернизации;

– масштаб (объем) инновационных изменений.

Срок исчерпания инновационного ресурса зависит от темпов изменения уровня инвестиционного обеспечения как оцениваемого кластера, так и других кластеров исследуемого фрагмента киберпространства. Поскольку темпы научно-технического прогресса (далее – НТП) с каждым годом возрастают, многие программные и аппаратные средства теряют инновационный ресурс до истечения срока их возможного использования с позиций теории надежности [8, 15, 17].

Более того, темпы НТП нестационарны во времени и неоднородны по количеству и качеству инновационных решений для различных предприятий связи (операторов), или даже для одного предприятия связи, но осуществляющего свою деятельность в разных регионах. Неоднородность киберпространства обусловлена широким спектром предоставляемых участниками информационного рынка услуг, характеризующихся разнородными качественными и количественными характеристиками, т. е. фактически характеризует неоднородность уровня инновационности. В этой связи оценку инновационного ресурса целесообразно осуществлять не по отношению к элементу системы связи (узлу, линии и т. д.), а по отношению к квазиоднородному фрагменту.

Величина инновационного ресурса зависит как от характеристик (параметров) заданного объекта (предприятия связи) или однородного фрагмента сети связи (предприятия связи), так и от сходных по существу характеристик (параметров) окружающего фона, где в качестве фона рассматриваются элементы или однородные фрагменты инфотелекоммуникационной системы.

Инновационный ресурс является многопараметрической характеристикой. Величина инновационного ресурса является функцией значительного числа аргументов, но их можно разделить на два класса:

1) внутренние (собственные характеристики узлов, линий связи или даже фрагментов системы связи);

2) внешние, характеризующие сходные параметры взаимодействующих узлов, линий связи или фрагментов системы связи, выделенных методами кластеризации (алгоритм ФОРЭЛ, например).

Количественно величина инновационного ресурса зависит как от детерминированных, так и от случайных факторов, а следовательно, может в общем случае оцениваться вероятностно-временной парой показателей $<P, \bar{t}>$ с соответствующими индексами P_{ij}, $\bar{t}_{ij}$, где i – заданный квазиоднородный объект и/или фрагмент системы связи, j – другие отдельные квазиоднородные объекты и/или фрагменты системы связи. С экономической точки зрения, интерес представляет ситуация, когда в качестве *j*-го объекта рассматриваются объекты или фрагменты других участников информационного рынка. Для оценки реальной, а не модельной ситуации в качестве показателя целесообразно использовать:

– коэффициент сходства *i*-го объекта с *j*-м объектом на заданный момент времени;

– среднее время, в течение которого сохраняется требуемый или заданный уровень различий.

Значения коэффициента сходства принадлежат интервалу [0;1]. Значения, равные 1, соответствуют случаю отсутствия инновации-

онного ресурса на заданный момент времени, а обратная величина соответствует его максимальному значению, т. е. случаю уникальности инноваций, выполняющих обязательную функцию. Следует подчеркнуть, что такая ситуация справедлива, если i-й оцениваемый объект имеет отличительные характеристики по отношению к j-му окружающему фону. В противном случае, трактовка результатов будет противоположной.

Сравнительная оценка объекта i с окружающим фоном по уровню инновационности проводится посредством применения методов кластеризации данных.

Существует несколько основных методов разбиения множества объектов на группы. Одним из самых распространенных является метод кластеризации данных ФОРЭЛ (формальные элементы). В основе работы алгоритма ФОРЭЛ лежит использование гипотезы компактности: близким в содержательном смысле объектам в геометрическом пространстве признаков соответствуют обособленные множества точек, так называемые сгустки.

Кластеры, получаемые этим алгоритмом, имеют сферическую форму. Количество кластеров зависит от радиуса сфер: чем меньше радиус, тем больше получается кластеров. Вначале признаки объектов нормируются так, чтобы значения всех признаков находились в диапазоне от нуля до единицы. Затем строится гиперсфера минимального радиуса R, которая охватывает все n точек.

Функционал качества имеет вид:

$$F = \sum_{j=1}^{k} \sum_{x \in k_j} \rho(x, W_j),$$

где первое суммирование ведется по всем кластерам выборки, второе суммирование – по объектам, принадлежащим текущему кластеру K_j; W_j – центр текущего кластера; $\rho(x, y)$ – расстояние между объектами [7].

Описание алгоритма ФОРЭЛ:

1) задание параметра R – радиус сферы;

2) выбор случайной точки x_0. Построение сферы $S(x_0, R)$ с центром в точке x_0 радиуса R;

3) вычисление центра тяжести $\mu = \frac{1}{|S(x_0, R)|} \sum_{x \in S(x_0, R)} x$. Перемещение центра сферы x_0 в точку c;

4) повтор шага 3 до тех пор, пока разница между текущим центром тяжести и предыдущим не будет меньше заданной;

5) исключение из выборки точек, принадлежащих $S(x_0, R)$;

6) повтор шагов 2–5, пока все точки не будут принадлежать построенным сферам.

Фрагмент неоднородной ИТКС с выделением неоднородностей, характеризующихся различным уровнем технологического развития, представлен на рис. 2.

На рис. 2 представлен вариант возможного информационного взаимодействия установления обмена между абонентами предприятий связи (операторов) i и j. Оператор i имеет зону покрытия сетью типа 2G, а оператор j – 4G. Качество услуг связи зависит от технического уровня и развития систем связи, а также от оконечного оборудования абонента. Ввиду того, что разные сети связи имеют разные технические возможности и индивидуальные показатели качества, качество связи будет определяться по худшим показателям, поскольку технический уровень систем связи не идентичен. Для количественной оценки k_{ij}^{cx} необходимо сформулировать множество значимых отличительных признаков (характеристик).

Фрагменты выделяются по некоторым характеристикам, например: количество и стоимость предлагаемых услуг, прогнозируемый уровень платежеспособности абонентов, радиус действия, максимальная скорость передачи данных, рабочие частоты и т. д.

Блок 4. Распознавание типа каждого кластера.

Определение типа сети связи осуществляется посредством применения теории распознавания образов. Задачей распознавания является отнесение рассматриваемых объектов или явлений по их описанию к нужным кластерам.

Дано множество M объектов ω. Объекты задаются значениями некоторых признаков x_i, $i = 1, ..., N$, наборы которых одинаковы для всех объектов. Совокупность признаков объекта ω определяет некоторым образом его описание $I(\omega) = (x_1(\omega), x_2(\omega), ..., x_N(\omega))$. Признаки могут выражаться в терминах да/нет, да/нет/неизвестно, числовыми значениями и т. д.

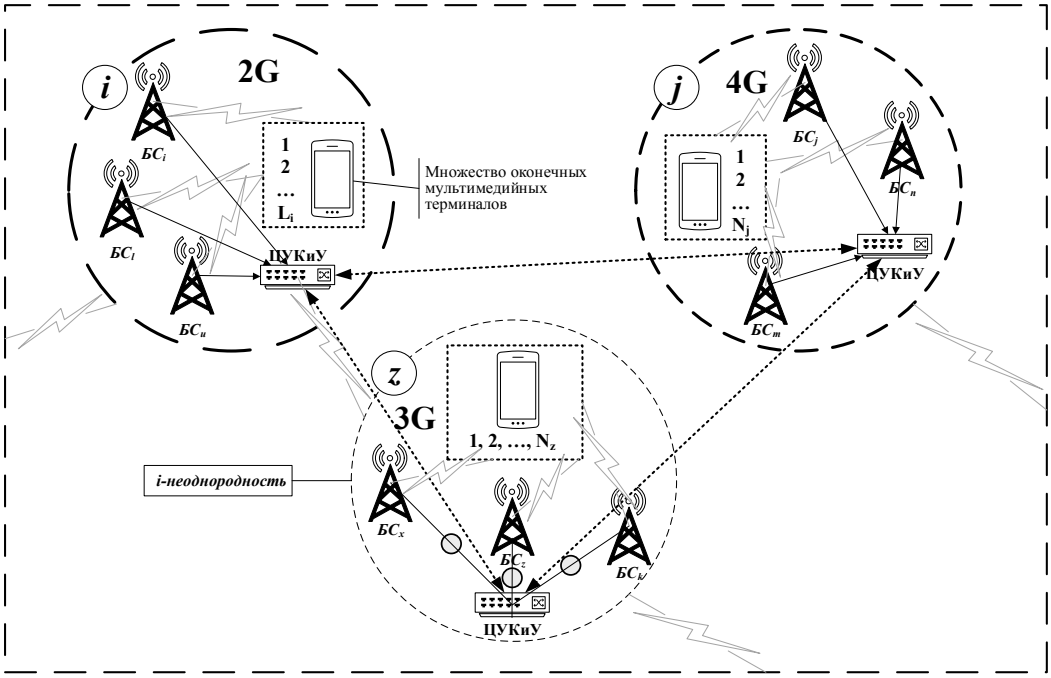


Рис. 2. Фрагмент ИТКС с выделением неоднородностей, характеризующихся различным уровнем технологического развития

Fig. 2. A fragment of information and telecommunication system with allocation of the not uniformity which are characterized by various level of technological development

На всем множестве M существует разбиение на подмножества (классы объектов): $M = \bigcup_{i=0}^{m} \Omega_i$. Разбиение на классы может быть задано полностью или определяться некоторой априорной информацией I_0 о классах Ω_i, например характеристическим описанием входящих в них объектов.

Задача распознавания состоит в том, чтобы для каждого данного объекта ω по его описанию $I(\omega)$ и априорной (обучающей) информации I_0 вычислить значения предикатов $P_i = (\omega \in \Omega_i)$, $i = 1, ..., m$. Для описания невозможности распознавания объектов предикаты P_i заменяются величинами $\alpha_i \in \{0(\omega \notin \Omega_i), 1(\omega \in \Omega_i), \Delta(\text{неизвестно})\}$.

Таким образом, для рассматриваемого объекта ω необходимо вычислить его информационный вектор $\alpha(\omega) = (\alpha_1(\omega), ..., \alpha_m(\omega))$. Процедура, строящая информационный вектор $\alpha(\omega)$ в данном случае выражает алгоритм принятия решения об отнесении объекта ω к тому или иному классу и представляет собой решающую функцию [6, 10, 16].

Блок 5. Задание эталонов степени развития связи (G1–G5).

Осуществляется определение предприятия связи, имеющего наилучшие показатели качества предоставляемых услуг связи, который принимается в качестве эталона.

Основными экономическими характеристиками эталона являются:

– объем предоставляемых информационных услуг;

– стоимость предоставляемых информационных услуг;

– показатели рентабельности;

– экономический эффект;

– период окупаемости капитала.

Блок 6. Формирование структуры информационного тяготения между множеством абонентов выделенных квазиоднородных фрагментов.

Источником необходимой информации является биллинговая система, которая хранит не только нормативы, тарифы и информацию об услугах связи (сведения о соединениях и их продолжительности), но и данные о клиентах, заключенных контрактах с

абонентами и сторонними поставщиками услуг связи (если сеть данного оператора связана с другими), а также о стоимости передачи информации по разным каналам и направлениям.

Например, аналитической службой оператора *i* установлено, что значительная доля абонентов связывается с абонентами оператора *j*, имеющего наилучшие показатели качества предоставляемых услуг связи.

Блок 7. Определение координат потенциального внедрения инноваций.

Блок 8. Проведение сравнительного анализа объекта *i* с эталонным описанием выделенных поколений развития системы связи.

Здесь мы предлагаем рассчитывать коэффициент сходства заданного объекта и/или фрагмента с текущим уровнем, характеризующим идентичные по функциям или роли объекты других операторов либо другие фрагменты сети одного оператора.

Формально-математический подход к оценке сходства различных подсистем [4] включает более 50 различных индексов (мер) сходства (близости). Данные индексы можно условно подразделить на четыре группы:

1) коэффициенты сходства Морисита. Жаккара, Съеренсена и т. д.;

2) меры расстояния Евклида, Минковского, Махаланобиса и т. д.;

3) коэффициенты связи Пирсона, Крамера, Спирмена и т. д.;

4) информационные меры Шеннона, Реньи-Рао и т. д.

Например, коэффициент сходства Жаккара рассчитывается следующим образом:

$$K_{AB} = \frac{n(A \cap B)}{n(A) + n(B) - n(A \cap B)}$$

$$\text{или } K_{AB} = \frac{n(A \cap B)}{n(A \cup B)}.$$

Это мера абсолютного сходства, которая по сути является числом общих признаков двух сравниваемых объектов: $n(A \cap B)$. При нормировке этой меры значения меры сходства заключены между 0 и 1, и коэффициент известен как «мера процентного сходства» при использовании относительных единиц измерения и как меры пересечения в промежуточных расчетах относительных мер сходства. Если коэффициент сходства равен 1, то два сообщества обладают абсолютным сходством, если 0, то абсолютным несходством. При большом количестве итераций (опытов *N*) коэффициент сходства, полученный экспериментальным путем, стремится к значению теоретической вероятности.

Потенциально инновационный ресурс элементов систем связи можно оценивать как по различиям основных средств производства, так и по количеству и качеству предоставляемых ими услуг связи. При этом количество и качество услуг однозначно зависят от количества и качества средств связи, используемых на элементах систем связи.

Важно отметить, что объективная, количественная оценка качества услуги связи затруднена, ввиду воздействия множества факторов, характеризующих индивидуальное, сугубо субъективное восприятие каждого отдельного абонента, которое зависит, в первую очередь, от его психофизического состояния.

Ввиду того, что инновации характеризуются научно-технической новизной, разработка и производство инновационных продуктов и/или услуг фактически формирует новый рынок, свободный от конкурентов. Большая конкуренция – признак отсутствия инноваций. Радикальные инновации представляют собой путь к свободным от конкуренции рынкам [12, 20, 21].

Существуют различные методики оценки степени монополизации рынка.

Мы предлагаем формулу расчета коэффициента инновационной монополизации ($K_{ин}$):

$$K_{ин} = \frac{1}{K_i},$$

где K – количество субъектов рынка, обладающих идентичным уровнем инновационности (блоки 2–3).

Если $K_{ин} = 1$, то на рынке существует монополия, конкурентов на рынке у компании нет, доля рынка равна 100 %. Таким образом, применительно к отрасли связи справедливо, что коэффициент монополизации – обратная величина коэффициента инновационности.

Компания-инноватор в условиях ограниченной конкуренции, а также при высоком спросе на информационные услуги имеет возможность установления цены «снятия сливок», которая устанавливается максимально высокой, но не выше прогнозируемой платежеспособности абонентов выделенного кластера.

Блоки 9, 10. Оценка платежеспособности абонентов на фрагментах с меньшим уровнем инновационности.

Важно заранее определить уровень платежеспособности потенциальных потребителей в целях осуществления экономической оценки необходимости в инновации, поскольку платежеспособность потенциальных абонентов определяет потенциальный спрос на услуги связи. Платежеспособность абонентов оценивается методом социально-экономического прогнозирования на базе статистических данных об уровне зарплат в исследуемом регионе. В случае соответствия уровня платежеспособности абонентов принимается решение о модернизации (на 1 или более уровней).

Блок 11. Оценка текущей рентабельности i-объекта (R_i). Формула для расчета рентабельности предоставления услуг связи:

$$R_i = \frac{\sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{k} \mathrm{Pr}_j}{\sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{k} Z_j},$$

где n – количество абонентов; k – количество услуг; Pr_j – прибыль от реализации j-услуги; Z_j – затраты на производство и реализацию j-услуги.

С течением времени при неизменной деятельности предприятия связи в условиях высокой инновационной активности и в целях удержания целевой аудитории (абонентов) предприятие связи будет вынуждено снизить стоимость предоставляемых услуг. Расширение количества услуг и повышение их качества ведут к увеличению количества абонентов.

Блок 12. Оценка рентабельности инноваций (R_{inn}).

Исходя из базы данных биллинговой системы оператора i формируется матрица показателей (таблица).

Текущий доход от хозяйственной деятельности оператора i рассчитывается по формуле

$$S_i = \sum_{i=1}^{k} S_i t_i n.$$

Потенциальный доход от хозяйственной деятельности оператора i (предприятия связи), который мог бы быть получен при модернизации технологии, рассчитывается аналогично, с подстановкой значений совокупной продолжительности соединений, стоимости услуг, количества абонентов и количества услуг связи, предоставляемых операторами с более высокой степенью технологического развития.

Блок 13. Определение масштаба инновационных изменений.

Рассчитанный $K_{ин}$ (блок 8) позволит объективно оценивать степень различия i-объекта с объектом, принятым за эталон. Матрица, составленная в блоке 12, позволит i-оператору, оценив собственный ресурсный потенциал, выбрать масштаб инновационных изменений.

Матрица, формируемая из базы данных биллинговой системы

The matrix formed of the billing system database

	Показатель		G_i	G_j	G_k	G_x	G_y
G_i	$\sum_{i=1}^{n} t_i$	Совокупная продолжительность соединений по всем видам услуг, мин. (за ед. времени)	T_i	T_{ij}	T_{ik}	T_{ix}	T_{iy}
	$\sum_{i=1}^{n} S_i$	Стоимость услуг, руб. (за ед. времени)	S_i	S_{i+j}	S_{i+k}	S_{i+x}	S_{i+y}
	n	Количество абонентов, чел.	n_i	n_j	n_k	n_x	n_y
	k	Количество предоставляемых услуг связи, шт.	k	$k+l_j$	$k+l_k$	$k+l_x$	$k+l_y$

Блок 14. Оценка упущенной выгоды из-за низкого уровня инновационности. Формула расчета упущенной выгоды (LoP):

$$LoP = S_i - S_j.$$

Причем, касательно количества услуг справедливо неравенство $k \le k + l_i \le k + l_x \le k + l_y$.

Важно отметить, что анализ может происходить не по всем параметрам, а по какому-то одному или некоторой группе параметров.

Блок 15. Сравнение размера упущенной выгоды и экономической эффективности внедрения инноваций.

Блок 16. Если $LoP \ge R_{inn}$, то принимается решение о модернизации, в противном случае необходимости в модернизации нет.

Блок 17. Разделение общей стоимости на аппаратную и программную части:

$$W = W_{prog} + W_{apparat}.$$

Блок 18. Расчет срока окупаемости внедрения инноваций:

$$PP = \frac{K_0}{CF_{\text{ср}}},$$

где PP – срок окупаемости; K_0 – сумма первоначально вложенных средств; $CF_{\text{ср}}$ – ежегодные средние поступления, которые являются результатом внедрения инноваций [22].

Блок 19. Оценка времени на модернизацию эквивалентных по рангу кластеров.

Блок 20. Добавление стоимости аппаратной и программной частей до определенного ранее уровня инновационного развития (блок 13).

Блок 21. Вывод результатов: параметры инновационного развития (локация, время и масштаб внедрения инноваций).

Алгоритм предназначен для определения параметров инновационного развития предприятий связи, при которых обеспечивается заданный уровень инвестиционной эффективности.

Разработанный алгоритм может быть применен на предприятиях связи, а при некоторой адаптации – и к другим объектам.

Периодичность оценки зависит от темпов научно-технического развития в области связи и изменения уровня платежеспособности потребителей услуг связи и их количества в заданном регионе, а также степени изменения технологических характеристик на объектах связи взаимодействующих и (или) конкурирующих предприятий связи (операторов связи).

Разработанный алгоритм направлен на решение следующих экономических задач:

– повышение конкурентоспособности предприятий связи;

– оптимизация параметров инновационного развития предприятий связи для последующей максимизации прибыли;

– увеличение результативности функционирования предприятий связи.

Таким образом, экономическая суть разработанного алгоритма обобщенно заключается в реализации следующих этапов:

1) выделение квазиоднородных фрагментов по количеству, качеству и стоимости информационных услуг;

2) выявление структуры информационного тяготения множества абонентов, выделенных квазиоднородных фрагментов, позволяющих оценить уровень упущенной выгоды;

3) оценка платежеспособности абонентов на фрагментах с меньшим уровнем инновационности;

4) сравнение размеров упущенной выгоды и показателя экономической эффективности внедрения инноваций;

5) оценка инновационного ресурса.

Результаты исследования. Итак, обоснована необходимость внесения изменений в экономический тезаурус (предложен и определен термин «инновационный ресурс»); обоснована необходимость учета новых факторов, подразделяющихся на экономические и технологические; предложен коэффициент инновационной монополизации и порядок его расчета; разработан алгоритм определения параметров инновационного развития предприятий связи, из которых основными являются: локация, время внедрения инноваций, а также масштаб инновационных изменений.

Выводы. Разработанный алгоритм позволяет определять параметры инновационного развития для последующей максимизации экономической эффективности функционирования предприятия связи, повышать и поддерживать высокий уровень конкурентоспособности предприятия связи.

Наличие у органа, принимающего решения, точных и достоверных сведений о параметрах инновационного развития позволяет поставить задачу, направленную на управление определенными параметрами инновационного развития, при которых обеспечивается заданный уровень инвестиционной эффективности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

[1] **Бабкин А.В., Буркальцева Д.Д., Костень Д.Г., Воробьев Ю.Н.** Формирование цифровой экономики в России: сущность, особенности, техническая нормализация, проблемы развития // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2017. Т. 10, № 3. С. 9–25. DOI: 10.18721/JE.10301

[2] **Kleyner G., Babkin A.** Forming a telecommunication cluster based on a virtual enterprise // Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics). 2015. Vol. 9247. P. 567–572.

[3] **Безкоровайный М.М., Татузов А.Л.** Кибербезопасность подходы к определению понятия // Вопросы кибербезопасности. 2014. № 1 (2). С. 22–27.

[4] **Гайдамакин Н.А.** Мера сходства последовательностей одинаковой размерности // Математические структуры и моделирование. 2016. № 4(40). С. 5–16.

[5] **Гневашева В.А.** Концепт «подобия» в социально-экономическом моделировании // Современные технологии управления. 2016. № 11 (71). С. 37–43.

[6] **Голубев А.С., Звягин М.Ю., Семин Л.А., Лоханов А.В.** Усовершенствованное распознавание образов на основе квазиэталонных образов // Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. 2015. № 4 (358). С. 236–240.

[7] **Давлятова М.А., Стародубцев Ю.И., Ильина О.В.** Перспективы развития систем стандартизации на основе принципа конкурентной гармонизации // Международный технико-экономический журнал. 2017. № 2. С. 77–81.

[8] **Дедов С.В., Харченко Е.В.** Методология управления ресурсами инновационной деятельности социально-экономических систем. М.: Креат. экономика, 2017. 152 с. DOI: 10.18334/9785912922022

[9] **Жаров В.С.** Цифровизация процесса управления инновационно-интенсивным развитием промышленных предприятий // Цифровая экономика и Индустрия 4.0: новые вызовы: тр. науч.-практ. конф. с междунар. участием / под ред. А.В. Бабкина, 2018. С. 402–408.

[10] **Журавлев Ю.И.** (отв. ред.) Распознавание, классификация, прогноз // Математические методы и их применение. Вып. 2. М.: Наука, 1989. 302 с.

[11] **Журавлева С.Н., Садовникова Н.А., Перчук М.Ю.** Перспективы развития инновационной деятельности // Статистика и экономика. 2017. № 1. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/perspektivy-razvitiya-innovatsionnoy-deyatelnosti (дата обращения: 30.05.2018).

[12] **Засенко В.Е.** Инновации в повышении конкурентоспособности предприятий сферы услуг // Современные подходы к трансформации концепций государственного регулирования и управления в социально-экономических системах: сб. науч. тр. 6-й Междунар. науч.-практ. конф. 2017. С. 67–70.

[13] **Зозуля Д.М.** Цифровизация российской экономики и индустрия 4.0: вызовы и перспективы // Вопросы инновационной экономики. 2018. Т. 8, № 1. С. 1–14.

[14] **Иванов О.Б.** Глобальные риски современного мира. Кризис глобализации // ЭТАП: Экономическая теория, анализ, практика. 2018. № 1. С. 7–29.

[15] **Кононов Э.Д., Завацкий Е.А.** IT-инновационные ресурсы новой экономики // Вестник Омского регионального института. 2017. Т. 1, № 1 (2). С. 23–27.

[16] **Лаврентьев К.А., Фалеева Е.В.** Сравнительный анализ методов распознавания образов // Вестник Хабаровской государственной академии экономики и права. 2012. № 4-5. С. 137–139.

[17] **Леонов А.Н.** Алгоритм управления ресурсами в инновационной организации // Экономика и предпринимательство. 2017. № 12-1 (89-1). С. 1037–1039.

[18] **Макаров В.В., Иванова Н.О.** Классификация инфокоммуникационных предприятий на основе их инновационного потенциала // ПСЭ. 2016. № 1 (57). С. 76–79.

[19] **Марков А.С., Цирлов В.Л.** Руководящие указания по кибербезопасности в контексте ISO 27032 // Вопросы кибербезопасности. 2014. № 1 (2). С. 28–35.

[20] **Нестерова Н.А.** Управление инновационным развитием предприятия в условиях нестабильной рыночной среды // Концепт: [науч.-метод. электрон. журнал]. 2015. Т. 33. С. 41–45.

[21] **Никитина О.А., Слободяник Т.М.** Стратегическое управление конкурентоспособностью // Экономика и социум. 2016. № 6-3 (25). С. 225–232.

[22] **Новиков О.А., Бабкин А.В.** Инновационная система предприятия: состояния и перспективы развития // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки. 2008. № 4 (61). С. 208–218.

[23] **Окрепилов В.В.** Цифровизация управления и обеспечение качества жизни // Цифровая экономика и Индустрия 4.0: новые вызовы: тр. науч.-практ. конф. с междунар. участием. СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2018. С. 50–63.

[24] **Стародубцев Ю.И., Бегаев А.Н., Давлятова М.А.** Управление качеством информационных услуг / под общ. ред. Ю.И. Стародубцева. СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2017. 454 с.

ДАВЛЯТОВА Малика Абдимуратовна. E-mail: malika.davliatova@gmail.com
СТАРОДУБЦЕВ Юрий Иванович. E-mail: prof.starodubtsev@gmail.com

Статья поступила в редакцию 12.05.2018

REFERENCES

[1] **A.V. Babkin, D.D. Burkaltseva, D.G. Vorobey, Yu.N. Kosten,** Formation of digital economy in Russia: essence, features, technical normalization, development problems, St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics, 10 (3) (2017) 9–25. DOI: 10.18721/JE.10301

[2] Kleyner G., Babkin A. Forming a telecommunication cluster based on a virtual enterprise, Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics), 9247 (2015) 567–572.

[3] **M.M. Bezkorovajnyj, A.L. Tatuzov,** Kiberbezopasnost' podhody k opredeleniju ponjatija, Voprosy kiberbezopasnosti, 1 (2) (2014) 22–27.

[4] **N.A. Gajdamakin,** Mera shodstva posledovatel'nostej odinakovoj razmernosti, Matematicheskie struktury i modelirovanie, 4 (40) (2016) 5–16.

[5] **V.A. Gnevasheva,** Koncept «podobija» v social'no-jekonomicheskom modelirovanii, Sovremennye tehnologii upravlenija, 11 (71) (2016) 37–43.

[6] **A.S. Golubev, M.Ju. Zvjagin, L.A. Semin, A.V. Lohanov,** Usovershenstvovannoe raspoznavanie obrazov na osnove kvazijetalonnyh obrazov, Izvestija vysshih uchebnyh zavedenij. Tehnologija tekstil'noj promyshlennosti, 4 (358) (2015) 236–240.

[7] **M.A. Davliatova, Ju.I. Starodubcev, O.V. Il'ina,** Perspektivy razvitija sistem standartizacii na osnove principa konkurentnoj garmonizacii, Mezhdunarodnyj tehniko-jekonomicheskij zhurnal, 2 (2017) 77–81.

[8] **S.V. Dedov, E.V. Harchenko,** Metodologija upravlenija resursami innovacionnoj dejatel'nosti social'no-jekonomicheskih sistem. M.: Kreat. jekonomika, 2017. DOI: 10.18334/9785912922022

[9] **V.S. Zharov (Ed.),** Cifrovizacija processa upravlenija innovacionno-intensivnym razvitiem promyshlennyh predprijatij, Cifrovaja jekonomika i Industrija 4.0: novye vyzovy: tr. nauch.-prakt. konf. s mezhdunar. Uchastiem. Ed. A.V. Babkin, (2018) 402–408.

[10] **Ju.I. Zhuravljov,** Raspoznavanie, klassifikacija, prognoz, Matematicheskie metody i ih primenenie, 2 (1989).

[11] **S.N. Zhuravleva, N.A. Sadovnikova, M.Ju. Perchuk,** Perspektivy razvitija innovacionnoj dejatel'nosti, Statistika i jekonomika, 1 (2017). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/perspektivy-razvitiya-innovatsionnoy-deyatelnosti (data obrashhenija: 30.05.2018).

[12] **V.E. Zasenko,** Innovacii v povyshenii konkurentosposobnosti predprijatij sfery uslug, Sovremennye podhody k transformacii koncepcij gosudarstvennogo regulirovanija i upravlenija v social'no-jekonomicheskih sistemah: sb. nauch. tr. 6-j Mezhdunar. nauch.-prakt. konf., (2017) 67–70.

[13] **D.M. Zozulja,** Cifrovizacija rossijskoj jekonomiki i industrija 4.0: vyzovy i perspektivy, Voprosy innovacionnoj jekonomiki, 8 (1) (2018) 1–14.

[14] **O.B. Ivanov,** Global'nye riski sovremennogo mira. Krizis globalizacii, JeTAP: Jekonomicheskaja teorija, analiz, praktika, 1 (2018) 7–29.

[15] **Je.D. Kononov, E.A. Zavackij,** IT-innovacionnye resursy novoj jekonomiki, Vestnik Omskogo regional'nogo instituta, 1 (1-2) (2017) 23–27.

[16] **K.A. Lavrent'ev, E.V. Faleeva,** Sravnitel'nyj analiz metodov raspoznavanija obrazov, Vestnik Habarovskoj gosudarstvennoj akademii jekonomiki i prava, 4-5 (2012) 137–139.

[17] **A.N. Leonov,** Algoritm upravlenija resursami v innovacionnoj organizacii, Jekonomika i predprinimatel'stvo, 12-1 (89-1) (2017) 1037–1039.

[18] **V.V. Makarov, N.O. Ivanova,** Klassifikacija infokommunikacionnyh predprijatij na osnove ih innovacionnogo potenciala, PSJe, 1 (57) (2016) 76–79.

[19] **A.S. Markov, V.L. Cirlov,** Rukovodjashhie ukazanija po kiberbezopasnosti v kontekste ISO 27032, Voprosy kiberbezopasnosti, 1 (2) (2014) 28–35.

[20] **N.A. Nesterova,** Upravlenie innovacionnym razvitiem predprijatija v uslovijah nestabil'noj rynochnoj sredy, Koncept: [nauch.-metod. jelektron. zhurnal], 33 (2015) 41–45.

[21] **O.A. Nikitina, T.M. Slobodjanik,** Strategicheskoe upravlenie konkurentosposobnost'ju, Jekonomika i socium, 6-3 (25) (2016) 225–232.

[22] **A.O. Novikov, A.B. Babkin,** Innovative system of the enterprise: the condition and development prospects, St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics, 4 (61) (2008) 9–25. DOI: 10.18721/JE.10301

[23] **V.V. Okrepilov,** Cifrovizacija upravlenija i obespechenie kachestva zhizni, Cifrovaja jekonomika i Industrija 4.0: novye vyzovy: tr. nauch.-prakt. konf. s mezhdunar. uchastiem. SPb.: Izd-vo Politehn. un-ta, (2018) 50–63.

[24] **Ju.I. Starodubcev, A.N. Begaev, M.A. Davliatova,** Upravlenie kachestvom informacionnyh uslug. Pod obshh. red. Ju.I. Starodubceva. SPb.: Izd-vo Politehn. un-ta, 2017.

DAVLIATOVA Malika A. E-mail: malika.davliatova@gmail.com
STARODUBCEV Yuriy I. E-mail: prof.starodubtsev@gmail.com

© Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2018

DOI: 10.18721/JE.11421
УДК 338.46

ПРИНЦИПЫ, ЦЕЛИ И ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ МЕХАНИЗМА УПРАВЛЕНИЯ СТОИМОСТЬЮ ИМУЩЕСТВЕННОГО КОМПЛЕКСА ОРГАНИЗАЦИИ

Е.Н. Лейман, В.К. Лозенко

НИУ Московский энергетический институт, г. Москва, Российская Федерация

На современном этапе управления организацией все большую роль занимают вопросы оптимизации текущей деятельности, формирования и реализации стратегий управления в целях увеличения стоимости организации. Развитие имущественного комплекса как ключевого элемента системы управления организации является фактором повышения эффективности общей системы управления, а также может быть ее конкурентным преимуществом. Актуальность темы исследования определяется необходимостью совершенствования форм и методов управления имущественным комплексом на основании анализа специфики и особенностей механизма управления стоимостью имущественного комплекса в соответствии с целевыми установками на повышение их инвестиционной привлекательности. Обосновано выделение первостепенной функции управления имущественным комплексом организации. Данная функция заключается в целеполагании при реализации задачи с учетом особенностей объекта управления. Обосновано выделение дополнительной, второстепенной, функции, которая предполагает положительное влияние на реализацию сопутствующей задачи, входящей в смежную совокупность целей и задач управления организацией (управление деятельностью организации – текущей деятельностью и развитием, управление стоимостью организации). На основе анализа принципов управления имущественным комплексом предложена совокупность задач, используемых при оценке эффективности механизма управления имущественным комплексом. Управленческие задачи реализуются в контексте организационно-правовых основ управления стоимостью, они разделены на три блока: пользования, оценки стоимости, управления. Выявлена специфика, влияющая на управление имуществом. Процесс управления стоимостью имущественного комплекса организации ввиду своей многогранности и сложности необходимо проводить с учетом внутренних факторов – взаимосвязи принципов оценки и задач организации, а также внешних факторов, которые включают особенности регулирования процесса оценки. Выявлены наиболее актуальные проблемы на первоначальном этапе процесса построения механизма управления стоимостью имущественного комплекса. Дальнейшие исследования будут посвящены разработке комплексной модели контроля эффективности деятельности организации в разрезе управления стоимостью организации.

Ключевые слова: имущественный комплекс, механизм управления, управление стоимостью, оценка активов

Ссылка при цитировании: Лейман Е.Н., Лозенко В.К. Принципы, цели и особенности формирования механизма управления стоимостью имущественного комплекса организации // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2018. Т. 11, № 4. С. 263–271. DOI: 10.18721/JE.11421

PRINCIPLES, OBJECTIVES AND FEATURES OF THE FORMATION OF A MECHANISM FOR MANAGING THE VALUE OF THE PROPERTY COMPLEX OF THE ORGANIZATION

E.N. Leiman, V.K. Lozenko

National Research University «Moscow Power Engineering Institute», Moscow, Russian Federation

Optimization of current activities, formation and implementation of management strategies in order to increase the value of the organization are gaining greater importance at the present stage of organizational management. The development of the property

complex as a key element of the organization's management system is a factor in increasing the effectiveness of the overall management system and may also be its competitive advantage. The research topic is relevant due to the need to improve the forms and methods of managing the property complex on the basis of analysis of the specifics and peculiarities of the mechanism for managing the value of the property complex in accordance with the targets for increasing their investment attractiveness. In this study, we have determined the primary function of managing the property complex of the organization, consisting in goal-setting when implementing the task, taking into account the specifics of the management object. We have also justified the additional, secondary function that has a positive impact on implementing the accompanying task that is part of the related set of goals and objectives of organizational management (management of the organization's activities, including current activities and development, the organization's cost management). Additionally, based on the analysis of the principles of managing the property complex, a set of tasks is proposed, which is used in assessing the effectiveness of the mechanism for managing the property complex. Management tasks are implemented in the context of organizational and legal foundations of cost management, and we have divided them into three blocks: use, valuation, management. The specifics influencing property management are revealed. In view of its complexity, the process of managing the value of the organization's property complex needs to be carried out taking into account internal factors, namely, the interrelationship of evaluation principles and organization's tasks, as well as external factors that include the specifics of managing the assessment process. The study we have carried out will allow to identify the most pressing problems at the initial stage of the process of building a mechanism for managing the value of the property complex. Further research into this subject will be dedicated to developing a comprehensive model for monitoring the effectiveness of the organization's activities in the context of the organization's cost management.

Keywords: property complex, management methods, value management, asset valuation

Citation: E.N. Leiman, V.K. Lozenko, Principles, objectives and features of the formation of a mechanism for managing the value of the property complex of the organization, St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics, 11 (4) (2018) 263–271. DOI: 10.18721/JE.11421

Введение. На современном этапе развитие организации должно базироваться на комплексом подходе, который взаимоувязывает цели организации и задачи каждого из ее направлений деятельности. Развитие имущественного комплекса как основного, базового, направления деятельности организации реализуется посредством формирования и совершенствования механизма управления, который является непосредственно частью общей организационной системы. Под механизмом управления стоимостью имущественного комплекса организации здесь понимается совокупность организационно-экономических отношений, объектом которых являются вещественные, финансовые и нематериальные активы, и инструментов их реализации, направленных на достижение целей и задач организации [1, 17].

Создание такого механизма, который, с одной стороны, является составной частью общего механизма управления организации, а с другой – обеспечивает реализацию специфических целей и задач, является сложной задачей и с практической и с научной точек зрения. Проблема заключается в том, что механизмы управления имущественными комплексами организации в основном сформировались исходя из практических аспектов, условий, вызовов, что определило отставание научного теоретическо-методологического обеспечения обоснования траекторий развития имущественных комплексов большинства производственных и научно-конструкторских предприятий [7].

Цель исследования – выявить и представить принципы, цели и особенности формирования механизма управления стоимостью имущественного комплекса организации для совершенствования и повышения эффективности системы корпоративного менеджмента.

Методика исследования. Важным условием формирования механизма управления стоимостью имущественного комплекса организации является определение базовых

принципов его создания. Проведенный анализ подходов к формированию организационно-экономических механизмов [2, 4] в целом и в сфере управления стоимостью компаний в частности позволил выявить два основных подхода: 1) когда определяется обобщенная совокупность принципов и 2) когда обобщенная совокупность принципов адаптируется в соответствии с основными факторами, отражающими структуру интересов в управлении стоимостью компании. Применительно к механизму управления стоимостью компании к основным принципам его создания необходимо отнести, по нашему мнению, следующие [9, 11, 14]:

– принцип целеполагания, что означает: управление стоимостью организации и ее имущественного комплекса основано на четком определении ожидаемых целей, конкретизируемых на основе прогнозируемых результатов;

– принцип законности, что означает: управление стоимостью организации и ее имущественного комплекса должно соответствовать правовым нормам, регулирующим и оценочную и хозяйственную деятельность;

– принцип реальности (достоверности) оценки стоимости организации и ее имущественного комплекса, что означает: управление основывается на оценке рыночной стоимости организации;

– принцип эффективности, что означает: механизм управления стоимостью должен способствовать повышению стоимости организации и ее отдельных активов и объектов имущественного комплекса;

– принцип учета особенностей деятельности компании, что означает: необходимо формирование специальных регламентов и методик по управлению стоимостью.

Предложенные принципы позволяют конкретизировать совокупность задач, которые реализуются посредством механизма управления стоимостью имущественного комплекса организации (табл. 1).

Механизм управления стоимостью организации интегрирует в себе в соответствии с указанными принципами три основных блока: правовой блок, оценочный блок, управленческий блок, которые взаимосвязаны целевыми установками, определяемыми собственниками компании. Они реализуются топменеджментом через формирование комплекса задач, обеспечивающих реализацию поставленных целей [6].

Необходимо отметить, что по общей структуре механизм управления стоимостью имущественного комплекса организации соответствует структуре механизма управления организации в целом. Специфика реализуется через управляемый параметр – стоимость имущественного комплекса организации (далее – ИКО).

Таблица 1

Комплекс задач и принципы управления стоимостью организации и/или ее имущественного комплекса

Complex of tasks and principles of cost management of the organization and/or its property

Принцип	Задачи
Целеполагание	Формирование комплекса целей по управлению стоимостью
Законность	Формирование нормативной правовой базы управления стоимостью компании
Реальность оценки	Конкретизация объектов оценки. Разработка регламентов оценки стоимости объектов оценки. Учет факторов, связанных с внешней средой (макроэкономические факторы, региональные факторы, отраслевые факторы, конъюнктурные факторы)
Эффективность	Обоснование комплекса задач по реализации целей управления стоимостью. Разработка модели управленческого воздействия на все объекты оценки. Мониторинг стоимости компании в соответствии с разработанными регламентами
Учет особенностей организации	Разработка мер по защите информации о стоимости компании. Разработка мер по снижению рисков рейдерского захвата компании

Источник. Составлено по [11, 16].

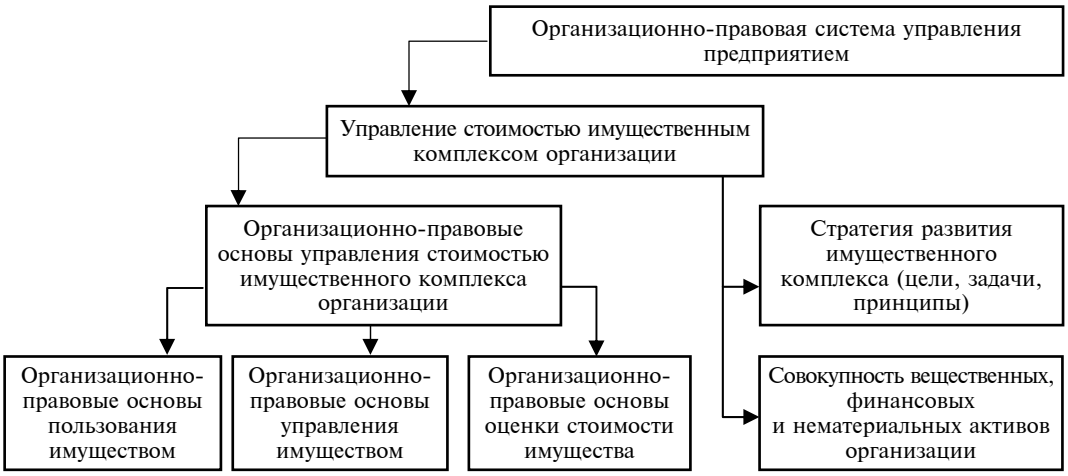
При этом механизм управления стоимостью организации может включать в себя частные механизмы, которые ориентированы на отдельные цели, связанные с повышением стоимости отдельных параметров или блоков: активов, отдельных направлений деятельности, бизнес-единиц. Следовательно, чем крупнее организация и чем более диверсифицирована его деятельность, тем сложнее механизм управления его стоимостью. Вместе с тем при внутренней простоте или сложности этого механизма целевая функция – повышение стоимости имущественного комплекса организации позволяет гармонизировать интересы собственника (государства), топ-менеджмента и сотрудников в развитии организации.

Функционирование системы управления стоимостью имущественного комплекса организации базируется на организационно-правовых основах, которые выполняют регулятивную и контролирующую функции. В свою очередь, организационно-правовые основы управления стоимостью имущественного комплекса целесообразно классифицировать в соответствии с объектами регулирования. Таким образом, в рамках системы управления предприятием мы выделяем три типа организационно-правовых основ, использующихся при управлении стоимостью имущественного комплекса организации: организационно-правовые основы пользования имуществом, организационно-правовые основы управления имуществом, организационно-правовые основы оценки стоимости имущества (см. рисунок).

Организационно-правовые основы пользования имуществом направлены на регулирование отношений, связанных с владением, распоряжением и получением доходов от элементов имущественного комплекса. Основным источником права, регулирующим данные отношения, является раздел 2 главы 1 Гражданского кодекса РФ, который содержит статьи, регламентирующие права оперативного управления, хозяйственного ведения, права собственности.

Кроме того, организационно-правовой основой для пользования имущественным комплексом в отдельном случае будет являться документ, подтверждающий передачу права пользования, им может быть распоряжение соответствующего министерства, договор купли-продажи или договор дарения.

При этом проблематика как права собственности, так и его применения в рамках субъектов государственного права, на данный момент является широко изученной в рамках научно-исследовательской литературы [5, 8, 19].



Механизм управления стоимостью имущественным комплексом организации как элемент организационно-правовой системы управления предприятием*

The mechanism of managing the value of the property of the organization as an element of the organizational and legal system of enterprise management *

* Составлено по: Федеральные стандарты оценки: справочная информ. // Консультант плюс. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LA W_126896/; Соколов Б.И., Пахомов А.Н. Проблемы модернизации финансирования и управления государственным офисным недвижимым имуществом в России: моногр. СПб.: Изд-во СПбГУ, 2011. 224 с; Зенкина М.В., Фирцева С.В. Управление стоимостью предприятия // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. 2017. № 1. С. 485–489.

Организационно-правовые основы механизма управления имуществом направлены на формирование условий, контроль и оценку эффективности управления имущественным комплексом организации. Целесообразно выделить три типа источников, составляющих правовую часть механизма управления ИКО:

– стандарты и нормы менеджмента и управления имуществом;

– отраслевые документы, устанавливающие требования к целям, задачам и эффективности управления имущественным комплексом;

– внутренние документы, направленные на повышение эффективности управления имущественным комплексом.

Третьим элементом системы организационно-правовых основ управления имущественным комплексом организации являются организационно-правовые основы оценки стоимости имущества, в рамках которого разработаны основные методы и правила определения стоимости актива (в том числе имущественного комплекса), что позволяет осуществлять подтверждение и верификацию результатов оценочной деятельности всеми заинтересованными участниками.

Пути совершенствования управления имущественным комплексом организации традиционно составляют задачу второго уровня в управлении организации, что связано со многими факторами. Вместе с тем роль имущественного комплекса при определении траекторий развития организации постоянно повышается, что связано, с одной стороны, с постоянным изменением стоимости факторов производства, а с другой – с необходимостью повышения эффективности использования имущественного комплекса как актива государства, который имеет рыночную стоимость.

В целом созданы правовые и организационные предпосылки для оценки стоимости имущественного комплекса организации, разработаны методические положения по оценке имущественного комплекса организации в широком смысле, как организации, имеющей свою специфику, и в узком смысле, когда непосредственно оценивается имущественный комплекс организации. Управление имущественным комплексом с позиции увеличения его стоимости является сложным процессом, который следует рассматривать как один из бизнес-процессов в рамках общего механизма управления организацией. При этом необходимо иметь в виду, что возможны и непосредственная и опосредованная оценка роста/снижения стоимости. Иными словами, стоимость может оцениваться сквозь призму инвестиционной привлекательности организации, что, в свою очередь, конкретизируется или через объемы привлеченных финансовых ресурсов или через количество реализованных проектов.

Рассмотрим, каким образом в рамках общего механизма управления организации через общий комплекс управленческих мероприятий может обеспечиваться реализация задачи повышения стоимости имущественного комплекса организации.

Во-первых, в данном случае механизм управления стоимостью имущественного комплекса организации в зависимости от целевых критериев, устанавливаемых собственником, может быть частью механизма управления организацией либо частью механизма управления имущественным комплексом организации. В зависимости от того, какое место в иерархии задач занимает место задача повышения стоимости ИКО, определяются и характер и содержание самих управленческих действий по использованию этого метода в практике управления.

Во-вторых, какое бы место ни было определено для метода управления стоимостью организации и, соответственно, задачи повышения стоимости имущественного комплекса организации, эта задача находится во взаимосвязи с остальными целями и задачами механизма управления имущественным комплексом в целом.

В-третьих, метод управления стоимостью организации определяет совокупность управленческих параметров, которые позволяют конкретизировать управленческие процедуры по его использованию в практической плоскости.

Эти управленческие параметры заключаются в следующем.

1. С точки зрения управленческих действий, метод управления стоимостью имущественного комплекса организации трансформируется в задачу повышения стоимости ИКО, и эта задача, как и другие основополагающие задачи, входят в общий комплекс задач по управлению организации.

Таблица 2

Цели управления имущественным комплексом организации: характер и особенности результатов

The objectives of managing the property of the organization: the nature and characteristics of the results

Цель управления	Характер целевых показателей	Результат
Имущественное обеспечение организации в соответствии с целями ее деятельности	Качественный	Соответствует полностью. Соответствует по основным направлениям подготовки. Соответствует по отдельным направлениям
Совершенствование ИКО для обеспечения развития организации и повышения ее конкурентоспособности	Качественный	Совершенствование ИКО обеспечило/не обеспечило развитие и повышение конкурентоспособности организации
Использование ИКО как фактора роста инвестиционной привлекательности организации	Количественный	Объем привлеченных финансовых ресурсов для реализации инвестиционных проектов
Оптимизация состава ИКО	Качественный	Обеспечена /не обеспечена оптимизация состава ИКО
Вовлечение всех объектов ИКО в процесс управления	Количественный	Все/не все объекты ИКО вовлечены в процесс управления
Увеличение доходов организации на основе совершенствования использования ИКО	Количественный	Доходы организации увеличились/не увеличились

Источник. Составлено по [8, 10, 13, 15].

2. По содержанию эта задача (повышение стоимости имущественного комплекса организации): а) реализует несколько целей: повышение инвестиционной привлекательности организации и увеличение доходов от использования ИКО; б) носит рыночный характер, что в целом соответствует тому, что организация функционирует в рыночном пространстве, и интерес к ней со стороны инвесторов также должен носить рыночный характер. Другое дело, что этот рыночный интерес может проявляться в различных плоскостях (подготовка и повышение квалификации специалистов на принципах ГЧП и МЧП, совместное проведение разработок и опытных испытаний, апробация инновационных и венчурных технологий, включение в программы государственного финансирования исследований и разработок и др.) и дополняться другими интересами инвесторов (повышение известности фирмы и ее продукции/работ/услуг, привлечение молодых специалистов и др.); в) конкретизирует достижение целей через количественную (денежную) оценку, в отличие от других целей по совершенствованию управления имущественным комплексом организации, для которых интегральная денежная оценка, как правило, не предусматривается, а результирующими параметрами являются качественные характеристики (табл. 2).

3. Если сформулирована задача повышения стоимости имущественного комплекса организации, то следующим шагом является оценка стоимости организации в целом, поскольку управление стоимостью имущественного комплекса организации эффективно во взаимосвязи с общей методологией управления стоимостью организации. При этом, как уже отмечалось, оценочный подход к управлению организацией ориентирован на развитие, в то время как другие подходы в целом больше связаны с управлением текущей деятельностью.

4. В связи с тем, что задача повышения стоимости имущественного комплекса организации имеет определенную (коммерческую, предпринимательскую, инвестиционную и др.) направленность, она предусматривает денежную оценку показателей, что формирует необходимость определения и расчета совокупности финансово-экономических показателей, связанных с управлением (эксплуатацией, разви-

тием, оптимизацией состава) имущественным комплексом организации. Это реализуется через интегральную оценку стоимости имущественного комплекса и соответственно через частные показатели, отражающие финансовое состояние организации, объемы, источники и динамику финансовых потоков, генерируемых имущественным комплексом, находящимся в управлении конкретной организации.

Очевидно, что если выбран метод управления стоимостью имущественного комплекса организации, то к общим операционным показателям по каждой цели и, соответственно, к блокам реализующих их задач целесообразно добавить и дополнительные – финансово-экономические показатели, которые отражают: а) реальное использование имущественного комплекса, каждого объекта, группы объектов; б) эффективность этого использования; в) вклад инвестиций в имущественный комплекс организации, в рост конкурентоспособности.

В свою очередь, корректировка и последующая реализация целей и задач процесса управления стоимостью имущественного комплекса организации должна осуществляться с учетом особенностей механизма, которые обусловлены спецификой его элементов.

Объектом механизма управления стоимостью является имущественный комплекс, выделение и классификация элементов которого затруднительны по причине разнонаправленности их функций, разобщенности их расположения, а также неликвидности активов, что затрудняет выбор и применение подходов к оценке стоимости имущественного комплекса организации. Таким образом, в процессе формирования механизма должны быть разработаны единые подходы и ключевые показатели оценки деятельности, включающие особенности каждого из элементов системы имущественного комплекса организации.

Методологическое обеспечение по управлению стоимости включает в себя международные и национальные подходы, стандарты и принципы к оценке, сформированные деловые обычаи, которые должны пройти процесс адаптации применительно к отдельной организации.

Участниками процесса является широкий круг лиц (стейкхолдеров), которые в целях повышения эффективности процесса управления должны быть вовлечены в процесс формирования целей, методологии оценки, создания механизма управления стоимостью имущественного комплекса и последующего обсуждения его результатов.

Результаты исследования.

Выделен механизм управления стоимостью имущественного комплекса организации как элемент организационно-правовой системы управления предприятием, разработана взаимосвязь принципов и задач управления стоимостью имущественного комплекса организации. Обосновано выделение первостепенной функции управления имущественным комплексом организации; данная функция заключается в целеполагании при реализации задачи. Также обосновано выделение дополнительной, второстепенной, функции, которая предполагает положительное влияние на реализацию сопутствующей задачи, входящей в смежную совокупность целей и задач управления организацией

В рамках исследования разработана взаимосвязь целей управления имущественным комплексом с характером целевых показателей и результатов, которые должны применяться в процессе контроля реализации стратегии развития организации. В целях повышения эффективности управления имущественным комплексом приведена специфика процесса управления стоимостью, включающая специфику объекта управления, участников процесса, нормативно-правового обеспечения процесса, задач и целей, ключевого параметра управления (стоимости).

Выводы. Ввиду многогранности и трудности процесса управления имущественным комплексом организации, обусловленного многозадачностью, вариативностью и динамичностью целей и задач деятельности руководству организации, на наш взгляд, необходимо рассматривать управление имущественным комплексом в контексте всей системы управления организацией, при этом учет и реализация второстепенных функций задач позволит достичь синергетического эффекта и увеличить эффективность реализации стратегии развития организации.

Направлением дальнейших исследований должна стать разработка комплексной модели контроля эффективности деятельности организации в разрезе управления стоимостью организации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

[1] **Глушакова О.В., Сычева-Передеро О.В.** Принципы и подходы к обоснованию структуры организационно-методического обеспечения процессов формирования и реализации корпоративных стратегий антикризисного управления имущественными комплексами организаций // Сибирская финансовая школа. 2016. № 6 (119). С. 40–49.

[2] **Закревская Е.А.** Модели и методы оценки и управления стоимостью инновационно-ориентированного предприятия: автореф. дис. ... канд. экон. наук. М., 2012. 25 с.

[3] **Коэн Д.** Нематериальные активы. Оценка и экономическая выгода. М.: Лаборатория Книги, 2012. 224 с.

[4] **Зенкина М.В., Фирцева С.В.** Управление стоимостью предприятия // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. 2017. № 1. С. 485–489.

[5] **Крюкова И.В.** Оценка стоимости имущественного комплекса предприятия в процессе реорганизации в форме выделения: автореф. дис. ... канд. экон. наук. М., 2013. 20 с.

[6] **Кудряшов В.С.** Теоретические аспекты нематериальных активов в составе имущественного комплекса предприятия // Стратегия бизнеса. 2017. № 3 (35). С. 3–9.

[7] **Салтыков А.П.** Исторический опыт оценочной деятельности России как основа организации системы оценки объектов недвижимости // Молодой ученый. 2010. Т. 1, № 1-2. С. 256–259.

[8] **Гретченко А.И.** Болонский процесс: интеграция России в европейское и мировое образовательное пространство. М.: КноРус, 2009. 432 с.

[9] **Зульфугарзаде Т.Э., Апоницкий С.В.** Высшее образование в России: моногр. 2-е изд. Saarbrücken, 2012. 163 с.

[10] **Ищук Т.Л.** Формирование государственной экономической стратегии развития высшей школы: моногр. Томск: ТМЛ-Пресс, 2009. 280 с.

[11] **Медведева О.В., Шпилевская Е.В.** Основы оценки стоимости нематериальных активов: моногр. М.: Феникс, 2011. 225 с.

[12] **Соколов Б.И., Пахомов А.Н.** Проблемы модернизации финансирования и управления государственным офисным недвижимым имуществом в России: моногр. СПб.: Изд-во СПбГУ, 2011. 224 с.

[13] **Скотт М.К.** Факторы стоимости. Руководство для менеджеров по выявлению рычагов создания стоимости: пер. с англ. М.: Олимп-Бизнес, 2005. 432 с.

[14] **Тараканов В.В.** Финансовый механизм системы высшего профессионального образования: от трансформации к модернизации: моногр. Волгоград: Изд-во ВолГУ, 2009. 336 с.

[15] **Чибинев В.М., Голованов Н.М.** Государственное регулирование высшего образования в России: моногр. СПб.: Лема, 2011. 418 с.

[16] **Лосева О.В., Федотова М.А., Толстикова Е.А.** Обоснование рекомендаций по повышению качества управления имущественным комплексом вузов // Муниципальная академия. 2016. № 4. С. 97–105.

[17] **Кузнецова И.В., Волобуева А.В.** Анализ имущества предприятия в целях принятия управленческих решений // Политика, экономика и инновации. 2017. № 1 (11). С. 1–7.

[18] **Зенкина М.В., Фирцева С.В.** Управление стоимостью предприятия // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. 2017. № 1. С. 485–489.

[19] **Матушевская Е.А.** Имущественные комплексы производственных предприятий: методики анализа и пути совершенствования // Экономический анализ: теория и практика. 2017. Т. 16. Вып. 4. С. 768–781.

ЛЕЙМАН Евгений Николаевич. E-mail: e.leyman@rambler.ru
ЛОЗЕНКО Валерий Константинович. E-mail: LozenkoVK@mpei.ru

Статья поступила в редакцию 27.06.2018

REFERENCES

[1] **O.V. Glushakova, O.V. Sycheva-Peredero,** Printsipy i podkhody k obosnovaniyu struktury organizatsionno-metodicheskogo obespecheniya protsessov formirovaniya i realizatsii korporativnykh strategiy antikrizisnogo upravleniya imushchestvennymi kompleksami organizatsiy, Sibirskaya finansovaya shkola, 6 (119) (2016) 40–49.

[2] **Ye.A. Zakrevskaya,** Modeli i metody otsenki i upravleniya stoimostyu innovatsionno-oriyentirovannogo predpriyatiya: avtoref. diss. ... kand. ekon. .nauk. M., 2012.

[3] **D. Koen,** Nematerialnyye aktivy. Otsenka i ekonomicheskaya vygoda. M.: Laboratoriya Knigi, 2012.

[4] **M.V. Zenkina, S.V. Firtseva**, Upravleniye stoimostyu predpriyatiya, Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo universiteta inzhenernykh tekhnologiy, 1 (2017) 485–489.

[5] **I.V. Kryukova,** Otsenka stoimosti imushchestvennogo kompleksa predpriyatiya v protsesse reorganizatsii v forme vydeleniya: avtoref. diss. ... kand. ekon. nauk. M., 2013.

[6] **V.S. Kudryashov,** Teoreticheskiye aspekty nematerialnykh aktivov v sostave imushchestvennogo kompleksa predpriyatiya, Strategiya biznesa, 3 (35) (2017) 3–9.

[7] **A.P. Saltykov,** Istoricheskiy opyt otsenochnoy deyatelnosti Rossii kak osnova organizatsii sistemy otsenki obyektov nedvizhimosti, Molodoy uchenyy, 1 (1-2) (2010 256–259.

[8] **A.I. Gretchenko,** Bolonskiy protsess: integratsiya Rossii v yevropeyskoye i mirovoye obrazovatelnoye prostranstvo. M.: KnoRus, 2009.

[9] **T.E. Zulfugarzade, S.V. Aponitskiy,** Vyssheye obrazovaniye v Rossii: monografiya. 2-ye izd. Saarbrьcken, 2012.

[10] **T.L. Ishchuk,** Formirovaniye gosudarstvennoy ekonomicheskoy strategii razvitiya vysshey shkoly: monografiya. Tomsk: TML-Press, 2009.

[11] **O.V. Medvedeva, Ye.V. Shpilevskaya,** Osnovy otsenki stoimosti nematerialnykh aktivov: monografiya. M.: Feniks, 2011.

[12] **B.I. Sokolov, A.N. Pakhomov,** Problemy modernizatsii finansirovaniya i upravleniya gosudarstvennym ofisnym nedvizhimym imushchestvom v Rossii: monografiya. SPb.: Izdatelskiy Dom SPbGU.

[13] **M.K. Skott,** Faktory stoimosti. Rukovodstvo dlya menedzherov po vyyavleniyu rychagov sozdaniya stoimosti: per. s angl. M.: Olimp-Biznes, 2005.

[14] **V.V. Tarakanov,** Finansovyy mekhanizm sistemy vysshego professionalnogo obrazovaniya: ot transformatsii k modernizatsii: monografiya. Volgograd: Izdatelstvo VolGU, 2009.

[15] **V.M. Chibinev, N.M. Golovanov**, Gosudarstvennoye regulirovaniye vysshego obrazovaniya v Rossii: monografiya. SPb.: Lema, 2011.

[16] **O.V. Loseva, M.A. Fedotova, Ye.A. Tolstikova,** Obosnovaniye rekomendatsiy po povysheniyu kachestva upravleniya imushchestvennym kompleksom vuzov, Munitsipalnaya akademiya, 4 (2016) 97–105.

[17] **I.V. Kuznetsova, A.V. Volobuyeva,** Analiz imushchestva predpriyatiya v tselyakh prinyatiya upravlencheskikh resheniy, Politika, ekonomika i innovatsii, 1 (11) (2017) 1–7.

[18] **M.V. Zenkina, S.V. Firtseva,** Upravleniye stoimostyu predpriyatiya, Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo universiteta inzhenernykh tekhnologiy, 1 (2017) 485–489.

[19] **Ye.A. Matushevskaya,** Imushchestvennyye kompleksy proizvodstvennykh predpriyatiy: metodiki analiza i puti sovershenstvovaniya, Ekonomicheskiy analiz: teoriya i praktika, 16 (4) (2017) 768–781.

LEIMAN Eugene N. E-mail: e.leyman@rambler.ru
LOZENKO Valeriy K. E-mail: LozenkoVK@mpei.ru

© Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2018

DOI: 10.18721/JE.11422
УДК 336.64

ЗАВИСЯТ ЛИ ЗАПАСЫ ДЕНЕЖНЫХ СРЕДСТВ РОССИЙСКИХ КОМПАНИЙ ОТ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ В ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКЕ?

В.А. Черкасова, В.И. Ульянова

Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», г. Москва, Российская Федерация

Среди вопросов, связанных с эффективным использованием различных источников финансирования компаний, важное место занимают не только внутренние, но и внешние факторы, влияющие на их выбор. Они мало изучены в литературе, так как являются экзогенными для фирм, и повлиять на них компании не могут. Но учет экономической политики, особенно ее непредсказуемость, влияет на все экономические и финансовые решения. Проблема ликвидности компаний имеет растущую популярность в теоретической и эмпирической литературе, так как существующие тенденции в накоплении денежных средств, аккумулированные как в наличной, так и безналичной форме, продолжают расти среди мировых компаний, действующих как на развивающихся, так и на развитых рынках. Данное исследование определяет влияние неопределенности в экономической политике на запасы денежных средств российских компаний, которые являются гарантией их ликвидности. Исследование проведено на выборке из 437 публичных нефинансовых российских компаний в период с 2003 по 2017 г. Для достижения целей исследования используются методы регрессионного анализа. В основе методики расчета неопределенности в экономической политике России лежит индекс, основанный на частотных показателях газетных статей (EPU). Полученные результаты показали, что рост уровня ликвидности компаний зависит от роста неопределенности в экономической политике. Российские компании ведут себя гораздо более однородно в условиях неизвестности, ограничивая себя в реализации возможностей. Исследование выявило, что будущая неопределенность влияет на компании как через внешнее финансирование, так и через внутренние каналы. Используя внешние источники, неопределенность увеличивает стоимость займов, что, в свою очередь, побуждает компании хранить на своих счетах больше денежных средств. Используя внутренние средства в условиях неопределенности, компаниям труднее предсказывать будущие денежные потоки, что приводит к росту накопления денежных средств уже сегодня. Понимание этих вопросов способствует разработке более эффективных инвестиционных и финансовых стратегий компаний и позволит компаниям уменьшить влияние внешних потрясений на их эффективность.

Ключевые слова: экономическая политика, внутреннее финансирование, денежные средства компании, финансовые ограничения, кредитная линия

Ссылка при цитировании: Черкасова В.А., Ульянова В.И. Зависят ли запасы денежных средств российских компаний от неопределенности в экономической политике // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2018. Т. 11, № 4. С. 272–284. DOI: 10.18721/JE.11422

CASH HOLDINGS OF RUSSIAN COMPANIES AND THE UNCERTAINTY IN ECONOMIC POLICY

V.A. Cherkasova, V.I. Ulianova

National Research University Higher School of Economics, Moscow, Russian Federation

The issues related to effective use of various sources of financing companies include not only internal but also external factors that influence the choice of a source. These issues are rather understudied in the literature, as they are exogenous for companies who thus cannot

influence them. However, consideration of economic policy, especially its unpredictability, affects all economic and financial decisions. The problem of company liquidity has been gaining popularity in theoretical and empirical literature, as existing trends in money accumulation continue to grow among global companies operating in both developing and developed markets. This study determines the impact of uncertainty in economic policy on the monetary reserves of Russian companies that guarantee their liquidity. The study was conducted with a sample of 437 public non-financial Russian companies in the period from 2003 to 2017. Regression analysis methods have been used to achieve the objectives of the study. An index based on the frequency indicators of newspaper articles (EPU) was used to calculate uncertainty in Russia's economic policy. The obtained results have shown that the growth of the monetary supply of companies depends on the growth of uncertainty in economic policy. Russian companies behave much more uniformly in conditions of uncertainty limiting themselves in pursuing opportunities. The study revealed that future uncertainty affects companies, both through external financing and internal channels. Using external sources, uncertainty increases the cost of loans, which in turn encourages companies to store more cash. Using internal means in conditions of uncertainty, companies find it more difficult to predict future cash flows, which leads to an increase in cash even today. Understanding these issues helps to develop more effective investment and financial strategies for companies and would allow companies to reduce the impact of external shocks on their effectiveness.

Keywords: economic policy, internal financing, cash level, financial constraints, credit line

Citation: V.A. Cherkasova, V.I. Ulianova, Cash holdings of russian companies and the uncertainty in economic policy, St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics, 11 (4) (2018) 272–284. DOI: 10.18721/JE.11422

Введение. До глобального финансового кризиса финансовые институты всех форм и размеров принимали ликвидность как нечто само собой разумеющееся, приписывая небольшую стоимость доступности средств. Но во время кризиса многие институты изо всех сил старались поддерживать адекватную ликвидность, что приводило как к сбоям банков, так и к необходимости того, чтобы центральные банки вводили наличные денежные средства в национальные финансовые системы для поддержания экономики на плаву.

Банки и компании на рынках капитала должны лучше справляться с управлением ликвидностью. И самосохранение – не единственный мотив для этого; последствия плохого управления риском ликвидности могут выходить далеко за пределы любого финансового учреждения и повлиять на всю финансовую экосистему.

Управление ликвидностью очень важно для каждой организации, оно влияет на работу фирмы, так как партнеры, потенциальные инвесторы и другие агенты, которые так или иначе вступают во взаимодействие с фирмой, проявляют интерес к ликвидности активов компании и по-разному реагируют, когда наблюдают возрастающие риски. Общая сумма ликвидных активов компании влияет на ряд ключевых финансовых показателей. Финансовые учреждения рассматривают эти коэффициенты при оценке бизнеса как кандидата на получение кредита. Инвесторы рассматривают эти коэффициенты ликвидности как показатели финансового здоровья и стабильности компании. Поэтому управление риском ликвидности необходимо любой компании, которая претендует называться финансово-здоровой и поддерживать приемлемый уровень производительности. Это требует эффективного планирования, которое позволит менеджерам быть готовым к ожидаемым изменениям, а не только реагировать на непредвиденные шоки.

Под ликвидностью в данном исследовании подразумевается запас денежных средств компаний, аккумулированных в наличной и безналичной формах. Стратегия управления денежными средствами является важным финансовым решением для фирм, так как накопленные средства являются наиболее ликвидным и самым низко прибыльным активом для фирм. Решение о том, сколько хранить денежных средств, связано с операционной деятельностью компании и ее развитием, поскольку деньги являются важной

гарантией для удовлетворения потребности бизнеса в своевременной оплате деловых операций, погашения задолженности, выполнения обязательств уплаты налогов и другой финансовой деятельности [20, 23]. Поэтому ликвидность не только помогает гарантировать, что фирма всегда имеет надежный запас денежных средств под рукой, но это еще и мощный инструмент в определении финансового состояния будущих инвестиций [1, 19].

Цель данного исследования – в выявлении каналов влияния неопределенности в экономической политике на запасы денежных средств российских компаний.

Ликвидность обеспечивает фирму подушкой активов, которые могут быть использованы в случае неожиданных негативных изменений в финансовых условиях, т. е. запас денежных средств непосредственно влияет на способность компании сглаживать внешние шоки. Иными словами, если фирмы имеют более высокую долю активов в виде денежных средств, которые являются самым ликвидным ресурсом, они способны менее болезненно справиться с увеличением стоимости внешнего финансирования или возникновением неожиданных кредитных ограничений. Доступ к внешнему финансированию может иметь значимые последствия для таких показателей фирмы, как, например, объем производства и занятость. Изменения в способности фирмы финансировать производственную деятельность за счет потоков денежных средств от операционной деятельности имеют большое значение и влияют на результаты деятельности фирмы. Важным фактором спроса на ликвидность являются макроэкономические условия, в частности проводимая государством политика, а также ее предсказуемость.

Понимание каналов влияния неопределенности на управление денежными средствами компании особенно интересно и важно по двум причинам. Во-первых, это помогает определить основную движущую силу общей положительной связи между неопределенностью и корпоративными наличными средствами [6, 15]. Поскольку влияние неопределенности неоднозначно, важно понять, что именно оказывает наибольшее и значимое влияние, например внутренние денежные потребности фирм или же условия внешнего финансирования и их ограничения. Во-вторых, распутав каналы связи, можно потенциально информировать разработчиков политики в отношении денежных средств о том, как уменьшить влияние внешних потрясений на эффективность фирмы. Если канал денежных потребностей важен, то соответствующей политикой будет, например, стабилизировать спрос на продукцию фирм [8, 14]. Если в качестве альтернативы использован канал внешнего финансирования, и он имеет важное значение, тогда руководство компании может озаботиться поиском более легкого способа получения доступа к капиталу.

Измерение неопределенности в экономической политике. Одной из главных проблем является поиск подходящей меры неопределенности политики. Общая неопределенность, с которой сталкиваются фирмы, измерена в разных исследованиях с использованием различных переменных, таких как волатильность доходности акций, общая производительность факторов, дисперсии переменных в аналитических прогнозах [17, 18]. Однако измерение ряда показателей этой неопределенности, которая приходится именно на макроэкономическую политику, является сложной задачей. Более ранние исследования были сосредоточены на конкретных видах политики (фискальной, денежно-кредитной, социальной), однако исследования последних лет склоняются к использованию индекса, который разработан Бейкером для количественной оценки неопределенности политики [2].

Чтобы измерить экономическую неопределенность, связанную с политикой для России, ученые строят индекс, основанный на частотных показателях газетных статей. Как и в американском индексе, для получения индекса EPU (economic political uncertainly – экономическая неопределенность) для России подсчитывается количество газетных статей, которые содержат следующие слова «экономика», «неопределенность» и один или несколько политических терминов. Эта частота масштабируется за счет общего количества статей в той же газете и месяце. Политические термины включают в себя слова «политика», «налог», «расходы», «регулирование», «центральный банк», «закон», термины, касающиеся таких полити-

ческих институтов, как Государственная дума, бюджет и др. Для России используется газета «Коммерсантъ», национальная ежедневная газета, посвященная, прежде всего, экономике и политике. Данный подход к измерению неопределенности политики вызывает потенциальные проблемы, связанные с надежностью, точностью, предвзятостью и согласованностью газет. Чтобы решить эти проблемы, индекс EPU оценивают несколькими способами. Во-первых, индекс демонстрирует прочную взаимосвязь между их мерой неопределенности в экономической политике и другими мерами экономической неопределенности, например волатильностью фондового рынка. Во-вторых, индекс EPU сравнивают с другими показателями неопределенности политики, например, с частотой, с которой книги Федеральной резервной системы указывают на неопределенность в политике. В-третьих, отмечают схожую динамику в индексах EPU, основанных на газетах, отличающихся друг от друга политическими взглядами, что говорит о том, что политический уклон газеты слишком легко искажает общий индекс EPU.

На рис. 1 показан индекс EPU для России, где можно увидеть, что российский индекс реагирует на российские военные конфликты, основные политические события в Украине, финансовый кризис в России в 1998 г.; неудачу Lehman Brothers в 2008 г.; неопределенность 2013 г., вызванную предполагаемым сдвигом в денежной политике США; и другими событиями. Таким образом, можно сделать вывод о том, что подход, предлагаемый Бейкером, дает полезную информацию даже для стран с сильными ограничениями свободы прессы.

Механизмы влияния неопределенности в экономической политике на запасы денежных средств. В исследовании [10] сосредоточено внимание на каналах, через которые неопределенность влияет на денежные запасы. Ученые выделяют два пути: влияние через денежные потребности фирм и влияние за счет изменения условий внешнего финансирования. Такой же точки зрения придерживаются и многие другие исследователи, например [5, 12]. Финансовые ограничения для компаний усиливаются в период более высокой неопределенности в экономической политике, поэтому фирмы имеют больший стимул удерживать больше денежных средств.

Действительно, в научной литературе утверждается, что неопределенность в экономической политике влияет на ограничения компаний путем увеличения расходов на финансирование или препятствует устойчивому доступу к финансированию банковских займов [4, 11, 13, 21, 22]. Фирмы, когда сталкиваются с большими проблемами в обеспечении внешнего финансирования, склонны накапливать больше денежных средств [7, 15].

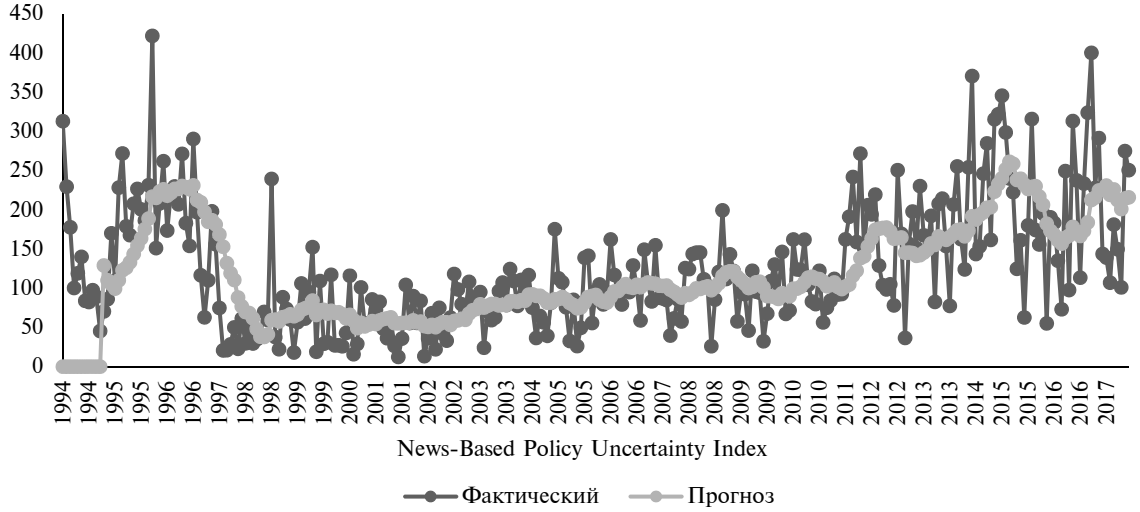


Рис. 1. Динамика индекса EPU для России за 1994–2017 гг.

Источник. Расчеты авторов.

Fig. 1. Dynamics of the EPU index for Russia for 1994–2017

Исследование [4] показывает негативное влияние неопределенности в политике на рост банковских кредитов. Фирмы могут столкнуться с трудностями при доступе к внешнему финансовому рынку, когда неопределенность в политике возрастает, и поэтому имеют более сильные стимулы для удержания денежных средств.

Второй возможный механизм, посредством которого неопределенность в политике влияет на корпоративный запас денежных средств – это необратимость инвестиций [9]. Она предполагает, что неопределенность в политике побуждает фирмы откладывать инвестиции, увеличивая стоимость ожидания инвестирования. Поэтому фирмы, которые задерживают инвестиции, могут стратегически удерживать больше денежных средств от их внутренних денежных потоков, чтобы воспользоваться появившимися возможностями в последующий период.

Исследователи приводят эмпирические доказательства того, что политическая система является существенным источником неопределенности, влияющим на инвестиционные и финансовые решения фирм [12]. Они обращают особое внимание на то, как эффект от неопределенности в политике проявляется по-разному между фирмами с разной степенью инвестиционной обратимости. Фирмы, испытывающие финансовые ограничения, являются наиболее чувствительными к возрастающим ограничениям и повышающейся неопределенности. Тем самым раскрывается понимание механизмов, с помощью которых неопределенность влияет на удержание денежных средств. Признавая, что инвестиционные и финансовые решения фирм не могут быть независимыми друг от друга, исследуется вопрос о выборе источников финансирования. Результаты исследований показывают, что в условиях большей неопределенности компании предпочитают хранить больше денежных средств, а не осуществлять эмиссию долговых обязательств. Эти результаты согласуются с двумя механизмами, поскольку неопределенность работает как через внутренний канал, увеличивая внутренние потребности компаний, так и за счет увеличения стоимости заемных средств.

Гипотезы исследования

Гипотеза 1. Существует значимое положительное влияние неопределенности в экономической политике на запасы денежных средств компании.

Мы ожидаем сильную положительную связь между неопределенностью в политике российских компаний и их денежными накоплениями, аналогично результатам исследования, полученным для американских компаний [9].

Гипотеза 2. Наблюдается отрицательная связь между неопределенностью в экономической политике и дисперсией распределения отношения денежных средств к активам.

Повышение неопределенности затруднит способность менеджеров точно прогнозировать будущие денежные потоки, приводя их к более консервативному управлению [3]. Это приведет к снижению дисперсии коэффициента удельного веса денежных средств к активам. И наоборот, во времена большей макроэкономической стабильности менеджеры смогут получать более точные прогнозы денежных потоков, что позволяет им проводить более гибкую и индивидуальную политику, которая уже в большей степени будет определяться специфичными для каждой отдельной компании факторами, что приведет к увеличению дисперсии рассматриваемого отношения.

Гипотеза 3. Неопределенность в экономической политике оказывает значимое влияние на изменение условий доступа к внешнему финансированию.

Гипотеза 4. Неопределенность в экономической политике оказывает значимое влияние на внутренние потребности фирмы в денежных средствах.

Исследуя эти каналы влияния, мы получаем доступ к кредитным линиям фирм и собираем информацию о наличии основных постоянных клиентов, приобретающих продукцию компаний, что сглаживает неопределенность будущих денежных потоков [10]. Мы ожидаем, что оба канала оказывают влияние на запасы денежных средств.

Методика исследования.

Построение базовой модели. На первом этапе исследуется взаимосвязь между уровнем неопределенности экономической политики и запасами денежных средств компаний

(*гипотеза 1*). Для этого используется следующая модель:

$$CASH_{i,t+1} = \beta_0 + \beta_1 EPU_t + \\ + \beta_k CONTROL_{k,i,t} + \varepsilon_{i,t}. \quad (1)$$

Выводы относительно взаимосвязи будут сделаны на основе значения коэффициента β_1. Зависимая переменная *CASH* для фирмы *i* в период *t* +1. В качестве контрольных переменных выступают *SIZE*, *MB*, *CF*, *NWC*, *CAPEX*, *BLEV* и *DIV* для фирмы *i* в период *t* +1. Описание переменных приведено в табл. 1.

Проверка однородности решений о накоплении денежных средств фирмами в условиях высокой неопределенности. Для проверки *гипотезы 2* о сглаживании решений компаний относительно запасов наличных средств в условиях высокой неопределенности строится регрессионная модель:

$$Disp_t\left(\frac{CASH_{it}}{TOTALASSETS_{it}}\right) = \beta_0 + \\ + \beta_1 EPU + \varepsilon_t, \quad (2)$$

где $Disp_t\left(\frac{CASH_{it}}{TOTALASSETS_{it}}\right)$ представляет собой дисперсию отношения денежных потоков к активам в разрезе фирм в момент времени *t*. При этом главная задача на этом этапе не проверка конкретной модели, а установление наличия эмпирической зависимости. Гетерогенность поведения фирм будет отрицательно связана с макроэкономической неопределенностью. Таким образом, ожидается отрицательное значение β_1, если при повышении неопределенности наблюдается уменьшение дисперсии отношения денежных средств к активам.

Исследование канала финансовых ограничений. Чтобы проверить механизм финансовых ограничений (*гипотеза 3*), изучается вопрос об ужесточении банковского кредита (т. е. о более жестких финансовых ограничениях) из-за повышенной неопределенности в политике, что заставляет фирмы сэкономить больше денежных средств от денежных потоков. Интерпретация результатов будет основана на значении коэффициента β_1. Для этого используется следующая модель:

$$CISPREAD_t = \beta_0 + \beta_1 EPU_t + \\ + \beta_i QUARTER_{i,t} + \varepsilon_t. \quad (3)$$

Таблица 1

Описание переменных модели

Description of model variables

Переменная	Формула расчета	Описание
Запас денежных средств	*CASH = Cash / Assets*	Отношение денежных средств к активам компании
Неопределенность в экономической политике	$EPU = \ln((\Sigma EPU_{monthly})/12)$	Натуральный логарифм среднего арифметического индекса *EPU* за двенадцать месяцев
Размер компании	*SIZE* = ln(*Assets*)	Натуральный логарифм совокупных активов
Market to Book	*MB = Market value / Book value*	Отношение рыночной стоимости акции к балансовой стоимости акции
Денежный поток	*CF = (NI + D&A) / Net Assets*	Прибыль после выплаты процентов, дивидендов и налогов, но до амортизации, деленная на чистые активы
Чистый оборотный капитал	*NWC = NWC / Assets*	Отношение чистого оборотного капитала к активам
Капитальные затраты	*CAPEX = CAPEX / Assets*	Отношение капитальных затрат к активам
Финансовый рычаг	*BLEV*=(*ST Debt + LT Debt*) /*Assets*	Сумма долгосрочного и краткосрочного долгов, деленная на балансовую стоимость общих активов
Дивиденды	*DIV*	*DIV* = 1, если в год t была выплата дивидендов; *DIV* = 0 – иначе

Уравнение представляет собой ежеквартальную регрессию временного ряда условий кредитного рынка (*CISPREAD*), где объясняющей переменной является неопределенность в политике (*EPU*). Для охвата условий кредитного рынка используется *CISPREAD* – распространение ставок по коммерческим и промышленным кредитам; считается как разница между средневзвешенной ставкой по рублевым кредитам нефинансовым организациям сроком до 1 года и ключевой ставкой ЦБ. Больший *CISPREAD* указывает, что условия кредитования ужесточаются. В уравнение включаются фиктивные переменные ($QUARTER_t$), которые указывают на квартал, чтобы учитывать возможную сезонность, а также влияние временных трендов на предложение кредита.

Исследование канала внутренних потребностей фирмы. На данном этапе проверяется *гипотеза 4* о наличии влияния неопределенности в экономической политике на запасы денежных средств компаний через канал внутренних потребностей в денежных средствах. Выводы относительно взаимосвязи будут сделаны на основе значения коэффициента β_1. Для проверки гипотезы используется следующая модель:

$$CASHDEMAND_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 EPU_t + \\ + \beta_i QUARTER_t + \varepsilon_t, \quad (4)$$

где $CASHDEMAND_{i,t}$ внутренние потребности фирмы i в денежных средствах в период времени t; $QUARTER_t$ – фиктивная переменная, обозначающая квартал (используется для учета сезонности). Для каждой фирмы измеряются потребности в денежных средствах (*CASHDEMAND*): используется разница между текущими потоками денежных средств и капитальными расходами [10].

Проверка наличия внутреннего и внешнего каналов влияния на запасы денежных средств компаний. Этот этап исследования необходим для подтверждения наличия связи каналов с запасами денежных средств. Для доказательства влияния условий кредитного рынка и внутренних потребностей фирмы на денежные запасы была построена следующая модель:

$$CASH_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 CISPREAD_{t-1} + \\ + \beta_2 CASHDEMAND_{i,t-1} + \varepsilon_{i,t}. \quad (5)$$

Интерпретация результатов будет основана на значениях коэффициентов β_1 и β_2. Ожидаются положительные и значимые значения коэффициентов.

Описание данных. Информация об уровне неопределенности в экономической политике, на основе индекса Бейкера, собрана с сайта http://www.policyuncertainty.com/. База данных Compustat использована как первичный источник информации для специфических характеристик российских компаний. Данные по компаниям собраны за период 2003–2017 гг. Этот период выборки продиктован наличием индекса неопределенности в политике. Из выборки исключены: финансовые фирмы; фирмы, которые имеют отрицательные активы или отрицательное значение по продажам; фирмы, акции которых по отношению рыночной стоимости акции к балансовой стоимости, отрицательны или больше 10.

В результате получена выборка из 437 российских компаний, которая преобразована в панель. Распределение компаний по отраслям представлено на рис 2.

Корреляционная матрица всех переменных, используемых в основном анализе, представлена в табл. 3. Индекс неопределенности экономической политики (*EPU*) положительно скоррелирован с запасами денежных средств (*CASH*). Это наблюдение является ранним указанием на положительную связь между неопределенностью в политике и денежными средствами компаний. Также отметим, что возможно наличие проблемы мультиколлинеарности в модели, поскольку наблюдается высокая корреляция между переменными *NWC* и *BLEV*.

Результаты исследования.

Построение базовой модели. Для проверки гипотезы о влиянии неопределенности в экономической политике на запасы денежных средств компаний выбирается наилучшая спецификация моделей. Строятся модели сквозной регрессии, с фиксированными эффектами и с детерминированными эффектами. Выбор между тремя данными моделями осуществляется посредством проведения тестов Вальда, Бройша–Пагана и Хаусмана. Лучшие результаты показала модель с фиксированными эффектами. В табл. 4 представлены результаты.

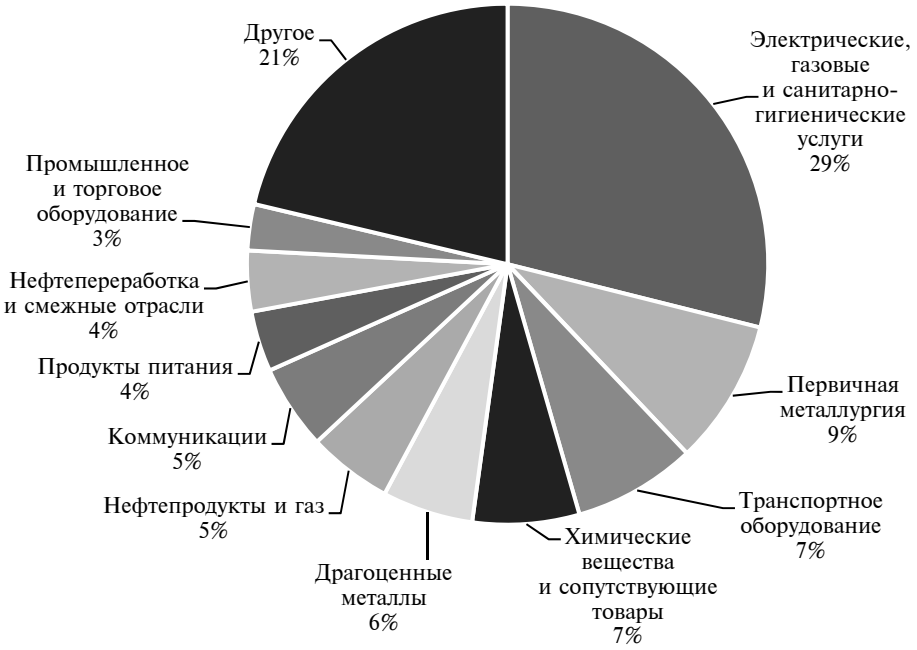


Рис 2. Распределение компаний по отраслям

Fig. 2. Distribution of companies by industry

Таблица 3

Корреляционная матрица

Correlation matrix

	EPU	*CF*	*CAPEX*	*BLEV*	*NWC*	*MB*	*DIV*	*SIZE*
EPU	1							
CF	0,0177	1						
CAPEX	−0,0458	0,0016	1					
BLEV	0,0044	0,0303	0,0505	1				
NWC	−0,0585	0,0224	0,0001	−0,7812	1			
MB	−0,0815	−0,0763	0,0578	−0,0648	−0,1877	1		
DIV	0,1649	0,0252	0,001	−0,0299	0,0838	0,0352	1	
SIZE	0,0294	−0,0047	−0,0086	−0,0096	−0,004	0,0261	0,1835	1

Источник. Расчеты авторов.

Мы нашли значимую положительную связь между мерой неопределенности экономической политики *EPU* и запасами денежных средств российских компаний. При увеличении *EPU* на 1 % отношение запасов денежных средств к активам увеличивается на 0,035 %. Этот результат согласуется с первой гипотезой исследования. Когда фирмы сталкиваются с высоким уровнем неопределенности в экономической политике, наиболее рациональным и осторожным вариантом является накопление денежных средств.

Чтобы убедиться в общей адекватности и применимости модели, посмотрим на скорректированный R^2: он равен 0,62, что свидетельствует о высоком качестве модели. Коэффициенты при контрольных переменных полностью совпадают с ожидаемыми и подтвержденными в литературе. Все коэффициенты значимы на 5 %-м уровне значимости. Так, переменные *MB* и *CF* положительно влияют на уровень наличных денег компании, в то время как коэффициенты параметров *SIZE*, *NWC*, *BLEV*, *DIV* имеют отрицательный знак.

Таблица 4

Результаты тестирования гипотезы 1

The results of testing hypotheses 1

Переменная	Коэффициент
EPU	0,03501327*
	(0,15021544)
NWC	−0,17168673*
	(0,03767665)
BLEV	−0,22685251*
	(0,04974195)
CAPEX	−0,22409146*
	(0,02987058)
CF	0,13970412*
	(0,0345402)
MB	0,0037643*
	(0,03199734)
SIZE	−0,01476851*
	(0,05062277)
DIV	−0,04343608*
	(0,12387172)
cons	−2,5176479*
	(0,67976281)
Observations	1858
Adj R-squared	0,62

*Уровень значимости $p < 0,05$.

Источник. Расчеты авторов.

Проверка однородности решений о накоплении денежных средств фирмами в условиях высокой неопределенности. Для проверки второй гипотезы использованы данные, представляющие собой временные ряды. Результаты представлены в табл. 5.

Таблица 5

Результаты тестирования гипотезы 2

The results of testing hypotheses 2

DISP(cash/assets)	Коэффициент
Переменная	
EPU	−105,7103*
	(85,43625)
Observations	14
R-squared	0,3054

* Уровень значимости $p < 0,05$.

Источник. Расчеты авторов.

Таблица 6

Результаты тестирования гипотезы 3

The results of testing hypotheses 3

CISPREAD	Коэффициент
Переменная	
EPU	6330,326*
	(5244,838)
cons	−2454,297*
	(6238,386)
Observations	70
R-squared	0,58

* Уровень значимости $p < 0,05$.

Источник. Расчеты авторов.

Результаты показали, что распределение запасов денежных средств российских компаний сужается во времена высокой неопределенности, т. е. политика в отношении денежных запасов более гомогенна в таких условиях. В то время как снижение неопределенности экономической политики приводит к разрастанию дисперсии, так как информация более высокого качества позволяет компаниям принимать менее консервативные решения и опираться на индивидуальные характеристики фирмы в большей степени. Таким образом, возрастающая неопределенность препятствует эффективному распределению фондов фирм. Поэтому вторая гипотеза о значимом влиянии повышения неопределенности на расширение распределения запасов денежных средств не отвергается.

Исследование канала внешнего финансирования. Для проверки третьей гипотезы о влиянии неопределенности экономической политики через кредитный канал была использована модель временных рядов. Результаты представлены в табл. 6.

В модель включены фиктивные переменные, обозначающие квартал для учета сезонности, однако они оказались незначимы на любом уровне значимости и были исключены из модели. Значимый положительный коэффициент при *EPU* показывает, что коммерческие и промышленные кредиты становятся более дорогостоящими, когда политическая неопределенность возрастает, что затрудняет доступ фирм к этим основным источникам внешнего финансирования. То есть гипотеза 3 не отвергается. $R^2 = 0,58$, что говорит о высо-

кой объяснительной силе модели. Это означает, что неопределенность в экономической политике влияет на экономику российских компаний через канал банковского кредитования. Более высокие уровни неопределенности в экономической политике, которые, как правило, сопровождают спад в экономике, сдерживают рост банковских кредитов и, таким образом, экономическую активность. В целом, результаты свидетельствуют о том, что неопределенность в политике усугубляет условия кредитного рынка на совокупном уровне, что согласуется с выводами [10].

Исследование канала внутренних потребностей фирм в денежных средствах. Рассмотрим влияние неопределенности в экономической политике на запасы денежных средств через канал внутренних потребностей фирмы. Для проверки гипотезы построена регрессионная модель, основанная на панельных данных. Лучшие результаты показала модель со случайными эффектами. Были проведены тесты на возможные несовершенства модели и произведена их коррекция. Результаты представлены в табл. 7.

В соответствии с результатами модели мы делаем вывод, что гипотеза не отвергается. С повышением *EPU* на 1 % внутренние денежные потребности возрастают на 0,075 %. Неопределенность в экономической политике увеличивает желание компаний хранить больше денежных средств.

Влияние внутреннего и внешнего каналов на запасы денежных средств компаний. Для того чтобы подтвердить выводы о влиянии каналов на запасы денежных средств, построена модель, основанная на панельных данных. Результаты итоговой модели представлены в табл. 8.

Таблица 7

Результаты тестирования гипотезы 4

The results of testing hypotheses 4

CASHDEMAND	Коэффициент
Переменная	
EPU	0,0753178*
	(0,0356504)
Observations	3052
R-squared	0,2891

* Уровень значимости $p < 0,05$.

Источник. Расчеты авторов.

Таблица 8

Результаты тестирования гипотезы 5

The results of testing hypotheses 5

CASH	Коэффициент
Переменная	
CASHDEMAND	0,2915316*
	(0,0071336)
CISPREAD	0,5407*
	(0,0175558)
_cons	−4,020728*
	(0,0260451)
Observations	2132
R-squared	0,1189

* Уровень значимости $p < 0,05$.

Источник. Расчеты авторов.

Результаты показывают, что коэффициенты при обеих переменных значимы и имеют положительные значения, как и предполагалось ранее. При увеличении внутренних потребностей фирмы на 1 % запасы денежных средств увеличиваются на 0,29 %, при увеличении условий кредитования на 1 % денежные запасы увеличиваются на 0,5407 %. Эти результаты подтверждают предположение о том, что данные каналы функционируют. Таким образом, мы можем делать вывод о том, что гипотезы 3 и 4 не отвергаются.

Выводы. По результатам исследования можно сделать несколько выводов. Во-первых, доказано наличие значимой положительной взаимосвязи между неопределенностью в экономической политике и запасами денежных средств российских компаний. Это показывает, что денежные запасы связаны не только с внутренними, но и с внешними факторами, в частности с экономической политикой. Фирмы реагируют на внешние шоки увеличением запасов денежных средств.

Подтверждается предположение о сглаживании поведения менеджеров относительно денежных средств компаний при повышении уровня неопределенности экономической политики. Из-за предосторожности в связи с возникшей неопределенностью фирмы могут принимать менее эффективные решения относительно наличных денег. Из-за сложностей в прогнозировании будущих потоков денежных средств и прочих факторов, имеющих

значение при принятии решений по данному вопросу, компании просто повышают уровень запасов для обеспечения себя ликвидностью в случае неблагоприятных событий.

Результаты исследования доказывают, как ужесточение условий кредитования и увеличение внутренних потребностей влияют на уровень денежных средств. Результаты свидетельствуют о связи между решениями фирм о накоплении денежных средств и финансовыми ограничениями. Построенная модель подтверждает влияние повышения неопределенности в экономической политике на ужесточение условий кредитования, которые, в свою очередь, оказывают влияние за запасы денежных средств. Таким образом, непредсказуемость в экономической политике действительно влияет на запасы денежных средств через кредитный канал. Это позволяет делать вывод о том, что фирмы, имеющие доступ к дешевому внешнему финансированию, удерживают меньше денежных средств, нежели фирмы таким доступом не обладающие. Фирмы, сталкивающиеся с большими затратами на обеспечение внешних финансов или с более непредсказуемыми денежными потоками, будут удерживать больше денежныхсредств в ответ на повышение неопределенности в экономической политике.

Таким образом, экономическая политика, ее непредсказуемость и неопределенность, влияет на денежные запасы российских фирм. Исследование проведено на выборке российских компаний в период с 2003 по 2017 г. с использованием индекса неопределенности. Мы показали, что фирмы экономят больше денежных средств от своих денежных потоков, когда неопределенность в политике возрастает.

При изучении экономических механизмов, лежащих в основе взаимосвязи неопределенности в политике и запасами средств, мы обнаружили, что неопределенность в политике ухудшает условия кредитного рынка на совокупном уровне, что отражается в увеличении ставок коммерческих и промышленных кредитов.

Мы рассмотрели канал внутренних потребностей в денежных средствах и нашли подтверждение его существования. Этот результат имеет практическую значимость, поскольку показывает, что фирмы могут увеличить эффективность, имея крупных клиентов. В частности, установление отношений с основным клиентом позволяет компании лучше предсказывать денежные потоки, быть менее подверженными влиянию внешних шоков, оптимизировать управление производством и оборотным капиталом.

Поведение фирм в отношении денежных средств сглаживается в условиях высокой неопределенности. Это означает, что фирмы будут вести себя гораздо более однородно с точки зрения их спроса на ликвидные активы. То есть неопределенность приводит к существенным искажениям в эффективном распределении фирмами ресурсов между капитальными расходами и краткосрочными потребностями в ликвидности.

Исследование подтверждает мнение о том, что денежные средства зависят не только от характеристик фирмы или отрасли, но и от экономической политики государства. Фирмы реагируют на неопределенность в политике увеличением своих денежных запасов, что имеет реальные негативные экономические последствия.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

[1] **Almeida H., Campello M., Weisbach M.** The Cash Flow Sensitivity of Cash // Journal of Finance. 2004. Vol. 59, no. 4. P. 1777–1804.

[2] **Baker S.R., Bloom N., Davis S.J.** Measuring economic policy uncertainty // Quarterly Journal of Economics. 2016. Vol. 131, no. 4. P. 1593–1636.

[3] **Baum C.F., Caglayan M., Ozkan N., Talavera O.** The impact of macroeconomic uncertainty on non-financial firms' demand for liquidity // Review of Financial Economics. 2006. Vol. 15, no. 4. P. 289–304.

[4] **Bordo M.D., Duca J.V., Koch C.** Economic policy uncertainty and the credit channel: Aggregate and bank level U.S. evidence over several decades // Working Paper 161106, 2016.

[5] **Chen Q., Chen X., Schipper K., Xu Y., Xue J.** The sensitivity of corporate cash holdings to corporate governance // Review of Financial Studies. 2012. Vol. 25, no. 12. P. 1–35.

[6] **Naiwei Ch., Mahajan A.** Effects of Macroeconomic Conditions on Corporate Liquidity-International Evidence // International Research Journal of Finance and Economics. 2010. Vol. 35. P. 112–129.

[7] **Denis D.J., Sibilkov V.** Financial constraints, investment, and the value of cash holdings // Review of Financial Studies. 2010. Vol. 23, no. 1. P. 247–269.

[8] **Duchin R.A.N., Gilbert T., Harford J., Hrdlicka C.** Precautionary savings with risky assets:

When cash is not cash // Journal of Finance. 2017. Vol. 72, no. 2. P. 793–852.

[9] **Duong, Huu Nhan and Nguyen, Justin Hung and Nguyen, My and Rhee, S. Ghon.** Economic Policy Uncertainty and Corporate Cash Holdings. Asian Finance Association (AsianFA). 2017, Conference.

[10] **Gao J., Harford J.** Determinants of corporate cash policy: Insights from private firms // Journal of Financial Economics. 2017. Vol. 109, no. 3. P. 623–639.

[11] **Gilchrist S., Jae W.** Uncertainty, financial frictions, and investment dynamics // NBER Working Paper 20038. 2014.

[12] **Gulen H., Ion M.** Policy uncertainty and corporate investment // Review of Financial Studies. 2016. Vol. 29, no. 3. P. 523–564.

[13] **Gungoraydinoglu A., Çolak G., Öztekin Ö.** Political environment, financial intermediation costs, and financing patterns // Journal of Corporate Finance 2017. Vol. 44, no. C. P. 167–192.

[14] **Hackbarth D., Miao J., Morellec E.** Capital structure, credit risk, and macroeconomic conditions // Journal of Financial Economics. 2006. Vol. 82, no. 3. P. 519–550.

[15] **Han S., Qiu J.** Corporate precautionary cash holdings // Journal of Corporate Finance. 2007. Vol. 13, no. 1. P. 43–57.

[16] **Harford J., Klasa S., Maxwell W.F.** Refinancing risk and cash holdings // Journal of Finance. 2014. Vol. 69, no. 3. P. 975–1012.

[17] **Jens C.E.** Political uncertainty and investment: Causal evidence from U.S. gubernatorial elections // Journal of Financial Economics. 2017. Vol. 124, no. 3. P. 563–579.

[18] **Jurado K., Ludvigson S.C., Ng S.** Measuring uncertainty // American Economic Review. 2015. Vol. 105, no. 3. P. 1177–1216.

[19] **Lins K.V., Servaes H., Tufano P.** What drives corporate liquidity? An international survey of cash holdings and lines of credit // Journal of Financial Economics. 2010. Vol. 98, no. 1. P. 160–176.

[20] **Opler T., Pinkowitz L., Stulz R., Williamson R.** The determinants and implications of corporate cash holdings // Journal of Financial Economics, 1999. Vol. 52, no. 1. P. 3–46.

[21] **Pástor Ľ., Veronesi P.** Uncertainty about government policy and stock prices // The Journal of Finance. 2012. Vol. 67, no. 4. P. 1219–1264.

[22] **Pástor Ľ., Veronesi P.** Political uncertainty and risk premia // Journal of Financial Economics. 2013. Vol. 110, no. 3. P. 520–545.

[23] **Subramaniam V., Tang T., Yue H., Zhou X.** Firm structure and corporate cash holdings // Journal of Corporate Finance. 2011. Vol. 17, no. 3. P. 759–773.

ЧЕРКАСОВА Виктория Артуровна. E-mail: vacherkasova@yandex.ru
УЛЬЯНОВА Валерия Ильинична. E-mail: ulyanovavaleriya01@gmail.com

Статья поступила в редакцию 31.05.2018

REFERENCES

[1] **H. Almeida, M. Campello, M. Weisbach,** The Cash Flow Sensitivity of Cash, Journal of Finance, 59 (4) (2004) 1777–1804.

[2] **S.R. Baker, N. Bloom, S.J. Davis,** Measuring economic policy uncertainty, Quarterly Journal of Economics, 131 (4) (2016) 1593–1636.

[3] **C.F. Baum, M. Caglayan, N. Ozkan, O. Talavera,** The impact of macroeconomic uncertainty on non-financial firms' demand for liquidity, Review of Financial Economics, 15 (4) (2006) 289–304.

[4] **M.D. Bordo, J.V. Duca, C. Koch.** Economic policy uncertainty and the credit channel: Aggregate and bank level U.S. evidence over several decades, Working Paper, 161106 (2016).

[5] **Q. Chen, X. Chen, K. Schipper, Y. Xu, J. Xue,** The sensitivity of corporate cash holdings to corporate governance, Review of Financial Studies, 25 (12) (2012) 1–35.

[6] **Ch. Naiwei, A. Mahajan,** Effects of Macroeconomic Conditions on Corporate Liquidity-International Evidence, International Research Journal of Finance and Economics, 35 (2010) 112–129.

[7] **D.J. Denis, V. Sibilkov,** Financial constraints, investment, and the value of cash holdings, Review of Financial Studies, 23 (1) (2010) 247–269.

[8] **R.A.N. Duchin, T. Gilbert, J. Harford, C. Hrdlicka,** Precautionary savings with risky assets: When cash is not cash, Journal of Finance, 72 (2) (2017) 793–852.

[9] **Duong, Huu Nhan and Nguyen, Justin Hung and Nguyen, My and Rhee, S. Ghon,** Economic Policy Uncertainty and Corporate Cash Holdings. Asian Finance Association (AsianFA), 2017, Conference.

[10] **J. Gao, J. Harford,** Determinants of corporate cash policy: Insights from private firms, Journal of Financial Economics, 109 (3) (2017) 623–639.

[11] **S. Gilchrist, W. Jae,** Uncertainty, financial frictions, and investment dynamics, NBER Working Paper, 20038 (2014).

[12] **H. Gulen, M. Ion,** Policy uncertainty and corporate investment. Review of Financial Studies, 29 (3) (2016) 523–564.

[13] **A. Gungoraydinoglu, G. Çolak, Ö. Öztekin,** Political environment, financial intermediation costs,

and financing patterns, Journal of Corporate Finance 44 (C) (2017) 167–192.

[14] **D. Hackbarth, J. Miao, E. Morellec,** Capital structure, credit risk, and macroeconomic conditions, Journal of Financial Economics, 82 (3) (2006) 519–550.

[15] **S. Han, J. Qiu,** Corporate precautionary cash holdings, Journal of Corporate Finance, 13 (1) (2007) 43–57.

[16] **J. Harford, S. Klasa, W.F. Maxwell,** Refinancing risk and cash holdings, Journal of Finance, 69 (3) (2014) 975–1012.

[17] **C.E. Jens,** Political uncertainty and investment: Causal evidence from U.S. gubernatorial elections, Journal of Financial Economics, 124 (3) (2017) 563–579.

[18] **K. Jurado, S.C. Ludvigson, S. Ng,** Measuring uncertainty, American Economic Review, 105 (3) (2015) 1177–1216.

[19] **K.V. Lins, H. Servaes, P. Tufano,** What drives corporate liquidity? An international survey of cash holdings and lines of credit, Journal of Financial Economics, 98 (1) (2010) 160–176.

[20] **T. Opler, L. Pinkowitz, R. Stulz, R. Williamson,** The determinants and implications of corporate cash holdings, Journal of Financial Economics, 52 (1) (1999) 3–46.

[21] **Ľ. Pástor, P. Veronesi,** Uncertainty about government policy and stock prices, The Journal of Finance, 67 (4) (2012) 1219–1264.

[22] **Ľ. Pástor, P. Veronesi,** Political uncertainty and risk premia. Journal of Financial Economics, 110 (3) (2013) 520–545.

[23] **V. Subramaniam, T. Tang, H. Yue, X. Zhou,** Firm structure and corporate cash holdings, Journal of Corporate Finance, 17 (3) (2011) 759–773.

CHERKASOVA Victoria A. E-mail: vacherkasova@yandex.ru
ULIANOVA Valeriia I. E-mail: ulyanovavaleriya01@gmail.com

© Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2018

Научное издание

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ВЕДОМОСТИ САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА. ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

ST. PETERSBURG STATE POLYTECHNICAL UNIVERSITY JOURNAL. ECONOMICS

Том 11, № 4, 2018

Учредитель – Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого»

Журнал зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор). Свидетельство о регистрации ПИ № ФС77-52146 от 11 декабря 2012 г.

Р е д а к ц и я

д-р экон. наук, профессор *В.В. Глухов* – председатель редколлегии,
д-р экон. наук, профессор *А.В. Бабкин* – зам. председателя редколлегии,
Н.А. Теплякова – редактор,
А.А. Родионова – технический секретарь,
А.С. Колгатина – редактор-лингвист

Телефон редакции 8(812)297–18–21

E-mail: economy@spbstu.ru

Компьютерная верстка *Е.А. Корнуковой*

Лицензия ЛР № 020593 от 07.08.1997 г.

Подписано в печать 30.08.2018. Формат 60×84 1/8. Бум. тип. № 1.
Печать офсетная. Усл. печ. л. 35,75. Уч.-изд. л. 35,75. Тираж 1000. Заказ

Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого.
Издательство политехнического университета,
член Издательско-полиграфической ассоциации университетов России.
Адрес университета и издательства: 195251, Санкт-Петербург, ул. Политехническая, д. 29.

УСЛОВИЯ ПУБЛИКАЦИИ СТАТЕЙ

в журнале «Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки»

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Журнал «Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки» является периодическим печатным научным рецензируемым изданием. Зарегистрировано Федеральной службой по надзору в сфере информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор). Свидетельство о регистрации ПИ № ФС77-52146 от 11.12.2012 г. С 2008 года выпускался в составе сериального периодического издания «Научно-технические ведомости СПбГПУ» (ISSN 1994-2354).

Издание с 2002 года входит в Перечень ведущих научных рецензируемых журналов и изданий (перечень ВАК) и принимает для печати материалы научных исследований, а также статьи для опубликования основных результатов диссертаций на соискание ученой степени доктора наук и кандидата наук по следующим основным научным направлениям: Менеджмент, Макроэкономика, Мировая экономика, Региональная экономика, Экономика и менеджмент предприятия, Маркетинг, Финансы, Бухгалтерский учет, Налогообложение, Управление инновациями и др. Научные направления журнала учитываются ВАК Минобрнауки РФ при защите докторских и кандидатских диссертаций в соответствии с Номенклатурой специальностей научных работников.

Сведения о публикации представлены в РИНЦ Реферативном журнале ВИНИТИ РАН, в международной справочной системе «Ulrich`s Periodical Directory».

Периодичность выхода журнала – шесть номеров в год.

ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ

Требования к оформлению статей

1. Рекомендуемый объем статей 12–20 с. формата А4 с учетом графических вложений. Количество графических вложений (диаграмм, графиков, рисунков, фотографий и т. п.) – не более шести.

2. Авторы должны придерживаться следующей обобщенной структуры статьи: вводная часть 0,5–1 с. (актуальность, существующие проблемы); основная часть (постановка и описание задачи, изложение и суть основных результатов); заключительная часть 0,5–1 с. (выводы, предложения); список литературы, оформленный по ГОСТ 7.05–2008.

3. Число авторов статьи не должно превышать трех.

4. Набор текста осуществляется в редакторе MS Word, формулы – в редакторе MS Equation или MythType. Таблицы набираются в том же формате, что и основной текст.

Шрифт: гарнитура Times New Roman, размер шрифта – 14 п. Таблицы большого размера могут быть набраны 12 кеглем. Поля: слева – 3 см, сверху и снизу – 2,5 см, справа – 2 см. Текст без переносов. Межстрочный интервал – 1,5. Текст выравнивается по ширине полосы. Абзацный отступ 1 см.

5. Рисунки, таблицы, фотографии размещаются по тексту статьи.

Требования к представляемым материалам

Для опубликования статьи в журнале «Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного университета. Экономические науки» вместе с материалами статьи должны быть представлены:

- аннотация на русском и английском языках;
- ключевые слова (пять-семь) на русском и английском языках;
- акт экспертизы о возможности опубликования материалов в открытой печати.

С авторами статей заключается издательский лицензионный договор.

Представление всех материалов осуществляется через Электронную редакцию.

Рассмотрение материалов

Представленные материалы (см. требования) первоначально рассматриваются редакционной коллегией и передаются для рецензирования. После одобрения материалов, согласования различных вопросов с автором (при необходимости) редакционная коллегия сообщает автору решение об опубликовании статьи или направляет автору мотивированный отказ.

При отклонении материалов из-за нарушения сроков подачи, требований по оформлению или как не отвечающих тематике журнала материалы не публикуются и не возвращаются.

Редакционная коллегия не вступает в дискуссию с авторами отклоненных материалов.

Публикация научных статей в журнале осуществляется на безвозмездной основе, независимо от места работы автора.

При поступлении в редакцию значительного количества статей их прием в очередной номер может закончиться ДОСРОЧНО.

Более подробная информация размещена на сайте: ntv.spbstu.ru

Для получения справочной информации обращайтесь в редакцию:

8(812)297–18–21 с 10^{00} до 17^{00} Анна Андреевна,
или по e-mail: economy@spbstu.ru