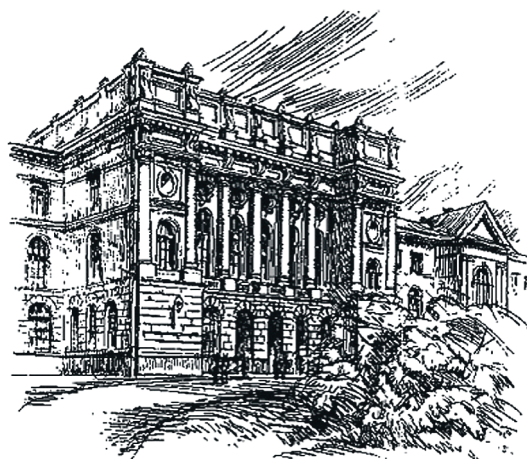


МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ВЕДОМОСТИ

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

Экономические
науки

6(256) 2016

Издательство Политехнического университета
Санкт-Петербург
2016

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ВЕДОМОСТИ САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

Окрепилов В.В., директор ФГБУ «Тест—С.—Петербург», академик РАН, член президиума СПбНЦ РАН, д-р экон. наук, профессор; *Елисеева И.И.*, директор Социологического института РАН (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; *Максимцев И.А.*, ректор Санкт-Петербургского гос. экономического университета, д-р экон. наук, профессор; *Глухов В.В.*, первый проректор 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); *Томиш Радован*, Высшая деловая школа (г. Нови Сад, Сербия); *Тицелинский 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.*, первый проректор 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); *Бухвальд Е.М.*, заведующий центром Института экономики РАН, д-р экон. наук, профессор (г. Москва); *Вертакова Ю.В.*, заведующий кафедрой Юго-Западного гос. университета, д-р экон. наук, профессор (г. Курск); *Егоров Н.Е.*, гл. науч. сотрудник НИИ региональной экономики Севера Северо-Восточного федерального университета, канд. физ.-мат. наук, доцент (г. Якутск); *Карлина Е.П.*, заведующий кафедрой, Астраханский гос. технический университет, д-р экон. наук, профессор; *Ильин И.В.*, заведующий кафедрой, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 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; *Колбачев Е.Б.*, декан факультета, Южно-Российский гос. политехнический университет, д-р экон. наук, профессор (г. Новочеркасск); *Малышев Е.А.*, заведующий кафедрой, д-р экон. наук, профессор, Забайкальский гос. университет (г. Чита); *Мараховский А.С.*, профессор кафедры, Северо-Кавказский федеральный университет, д-р экон. наук, профессор (г. Ставрополь); *Салимова Т.А.*, декан факультета, Мордовский гос. университет, д-р экон. наук, профессор (г. Саранск); *Цацулин А.Н.*, профессор кафедры, Северо-Западный институт управления Российской академии народного хозяйства и гос. службы при Президенте РФ, д-р экон. наук, профессор; *Чупров С.В.*, проректор по научной работе Байкальского гос. университета, д-р экон. наук, профессор (г. Иркутск); *Шичков А.Н.*, заведующий кафедрой, Вологодский гос. университет, д-р экон. наук, профессор.

Журнал с 1995 года издается под научно-методическим руководством Российской академии 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 ВИНТИ 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.

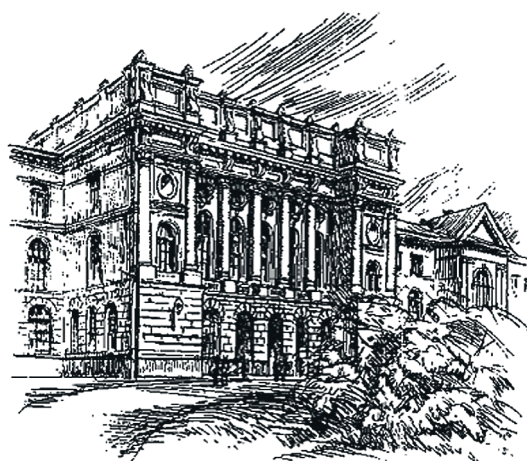
Журнал включен в базу данных «Российский индекс научного цитирования» (РИНЦ), размещенную на платформе Научной электронной библиотеки на сайте <http://www.elibrary.ru>

При распечатке материалов ссылка на журнал обязательна.

Точка зрения редакции может не совпадать с мнением авторов статей.

© Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2016

THE MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF THE RUSSIAN FEDERATION



ST. PETERSBURG STATE POLYTECHNICAL UNIVERSITY JOURNAL

Economics

6(256) 2016

Polytechnical University Publishing House
Saint Petersburg
2016

ST. PETERSBURG STATE POLYTECHNICAL UNIVERSITY JOURNAL

EDITORIAL COUNCIL

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;
I.A. Maximtsev – Dr.Sc. (econ.), prof.;
V.V. Glukhov – Dr.Sc. (econ.), prof.

INTERNATIONAL EDITORIAL COUNCIL

Hanon Barabaner – Dr.Sc. (econ.), prof. (Estonia);
Jürg 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.;
E.M. Buhval'd – Dr.Sc. (econ.), prof.;
Ju.V. Vertakova – Dr.Sc. (econ.), prof.;
N.E. Egorov – Assoc. Prof. Dr.;
I.V. Il'in – Dr.Sc. (econ.), prof.;
E.P. Karlina – Dr.Sc. (econ.), prof.;
V.V. Kobzev – Dr.Sc. (econ.), prof.;
A.V. Kozlov – Dr.Sc. (econ.), prof.;
E.B. Kolbachev – Dr.Sc. (econ.), prof.;
E.A. Malyshev – Dr.Sc. (econ.), prof.;
A.S. Marahovskij – Dr.Sc. (econ.), prof.;
T.A. Salimova – Dr.Sc. (econ.), prof.;
A.N. Tsatsulin – Dr.Sc. (econ.), prof.;
S.V. Chuprov – Dr.Sc. (econ.), prof.;
A.N. Shichkov – Dr.Sc. (econ.), prof.

The journal is published under scientific and methodical guidance of the Russian Academy of Sciences since 1995.

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, 2016



Содержание

Теоретические основы экономики и управления

Кораблев В.В., Сарыгулов А.И., Соколов В.Н. Новые технологии и структура экономики будущего	9
Марковская Е.И., Аношкина Е.С. Анализ влияния прямых иностранных инвестиций на экономический рост в развитых и развивающихся странах	21
Владимиров С.А. О целостной сбалансированной теоретически и реально возможной модели универсальной макроэкономической системы (отозвана 17.04.2018, протокол НЧ-550/18)	31

Региональная и отраслевая экономика

Орлова В.Г., Алесинская Т.В., Арутюнова Д.В. Институциональные проблемы и особенности стратегического управления территориально-производственными подсистемами	40
Мерзликина Г.С., Пшеничников И.В., Жеребов Е.Д. Диффузия инновационных процессов как основа жизнеспособности регионального инновационного кластера	54
Цёхла С.Ю., Симченко Н.А. Структурные трансформации экономики Крыма: ретроспективы становления химической промышленности	64
Басарева В.Г. Проблемы Сибирского федерального округа в контексте задач восстановления экономического роста	73
Загородников М.А., Калинин И.М. Методологический подход к оценке эффективности перевозок по северному морскому пути	86
Милёхина О.В., Адова И.Б. Сетевое взаимодействие институциональных единиц: проблемы и локализация точек роста стратегической результативности	97

Предпринимательство

Светуныков С.Г., Пономарев О.Б. Социальное предпринимательство и модель жизненного цикла предпринимателя	112
Кулибанова В.В., Тэор Т.Р. Инновационные инструменты брендинга территорий: понятие, сущность, особенности применения	122
Куладжи Т.В., Бабкин А.В. Матричное микропрогнозирование конкурентоспособности инновационной продукции в кластере	130
Лисин Е.М., Степанова Т.М., Жовтяк П.Г. Исследование влияния методов распределения затрат на конкурентоспособность ТЭЦ на энергетических рынках	148
Злобина Н.В., Толстяков Р.Р., Завражина К.В. Управление качеством как инструмент совершенствования вирусного маркетинга	159

Экономика и менеджмент предприятия

Радаев А.Е., Кобзев В.В. Оптимизация конфигурации сети поставок промышленных предприятий на основе вероятностной процессной модели.....	166
Филатов А.А., Колибаба В.И. Теоретические подходы по обоснованию стратегии управления активами электросетевой компании.....	179
Андреева Т.А., Андреев В.В. Анализ областей развития предприятия как элемента мезоэкономической системы с использованием эволюционного моделирования.....	187

Экономико-математические методы и модели

Ковалевский Д.В. Моделирование системы «мировая экономика – глобальный климат» в рамках оптимизационного и системно-динамического подходов.....	197
Долгушина А.Я., Полтораднева Н.Л. Цифровая модель банковского обслуживания.....	206
Фрей Д.А., Зубкова А.Г., Костюченко П.А. Применение обучающих моделей при формировании стратегий энергосбережения.....	219
Николенко Т.Ю., Тарасова Е.В. Система сбалансированных показателей и инструментарий оценки эффективности инновационных проектов.....	228

Contents

Theoretical bases of economics and management

Korablev V.V., Sarygulov A.I., Sokolov V.N. New technologies and the structure of the future economy	9
Markovskaya E.I., Anoshkina E.S. Analysis of the impact of foreign direct investments on the economic growth in developed and developing countries	21
Vladimirov S.A. a comprehensive theoretically balanced and practically achievable model of a universal macroeconomic system	31

Regional and branch economy

Orlova V.G., Alesinskaya T.V., Arutyunova D.V. Institutional challenges and strategic management features of territorial-productional subsystems	40
Merzlikina G.S., Pshenichnikov I.V., Zharebov E.D. Diffusion of innovative processes as a basis of viability of a regional innovative cluster	54
Tsohla S.Yu., Simchenko N.A. Structural transformation of the economy of the Crimea: retrospectives of the chemical industry development.....	64
Basareva V.G. Problems of the Siberian Federal District in the context of recovery of economic growth.	73
Zagorodnikov M.A., Kalinin I.M. Methodological approach to evaluating the effectiveness of traffic along the Northern sea route	86
Milekhina O.V., Adova I.B. Network interaction of institutional units: problems and defining points of growth for strategic effectiveness	97

Business

Svetunkov S.G., Ponomarev O.B. Social entrepreneurship and entrepreneur lifecycle model	112
Kulibanova V.V., Teor T.R. Innovative place branding tools: definition, essence, implementation mechanism.....	122
Kuladzhi T.V., Babkin A.V. Matrix microforecasting of the competitiveness of innovative products in a cluster	130
Lisin E.M., Stepanova T.M., Zhovtiak P.G. Investigation of the effect of cost allocation methods on the competitiveness of CHP plants in energy markets	148
Zlobina N.V., Toistyakov R.R., Zavrazina K.V. Quality management as a tool for improving viral marketing.....	159

Economy and management of the enterprise

- Radaev A.E., Kobzev V.V.** Optimizing the configuration for the supply network of industrial enterprises based on the probabilistic process model 166
- Filatov A.A., Kolibaba V.I.** Theoretical approaches to developing a strategy for managing the assets of a transmission and distribution company 179
- Andreeva T.A., Andreev V.V.** Analysis of the development of an enterprise as an element of a mesoeconomic system using evolutionary modeling 187

Economic-mathematical methods and models

- Kovalevsky D.V.** Modelling the «global economy – global climate» system using the optimization and system-dynamic approaches 197
- Dolgushina A.Ia., Poltoradneva N.L.** Digital banking model 206
- Frey D.A., Zubkova A.G., Kostyuchenko P.A.** Use of learning models for forming energy-saving strategies 219
- Nikolenko T.Yu., Tarasova E.V.** The system of balanced indicators evaluation and the tools for evaluating the effectiveness of innovative projects 228

В.В. Кораблев, А.И. Сарыгулов, В.Н. Соколов

НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И СТРУКТУРА ЭКОНОМИКИ БУДУЩЕГО

V.V. Korablev, A.I. Sarygulov, V.N. Sokolov

NEW TECHNOLOGIES AND THE STRUCTURE OF THE FUTURE ECONOMY

Эволюция социально-экономических систем имеет нелинейный характер, в ней содержатся как периоды плавных изменений, так и резких трансформационных скачков. Спустя семь лет после начала экономического кризиса 2007–2009 гг. темпы восстановления и американской и европейской экономики остаются крайне низкими. Одной из причин стагнирующего состояния экономик развитых стран является структурный и технологический дисбаланс, на преодоление которого еще потребуются и значительное время и существенные финансовые ресурсы. Ключевым фактором развития прорывных технологий являются объемы финансирования фундаментальных и прикладных научных исследований как со стороны государства, так и частного сектора. Особенностью современного этапа развития науки является возможность быстрого распространения и тиражирования технологий общего назначения, что создает определенные преимущества для развивающихся стран, однако сами развитые страны испытывают определенный дефицит в научных открытиях эпохального характера. Все это в совокупности обуславливает не только неравномерный характер технического прогресса, но и существенное замедление темпов экономического развития в целом. Прорывные технологии оправдывают свое предназначение только при условии их широкого промышленного использования и обеспечения доступа массового потребителя к технологически новым продуктам. Структурные диспропорции могут быть преодолены на основе освоения новых технологических платформ, правильного использования институтов рынка по созданию конкурентной среды и создания новой системы отношений «государство – частный бизнес», где стратегия управления промышленными структурами должна принадлежать государству. Важная задача ближайшего будущего – научиться предвидеть и управлять возможными структурными сдвигами, с тем чтобы минимизировать неизбежные потери в будущем.

ПРОРЫВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ; ПРОМЫШЛЕННЫЕ СТРУКТУРЫ; ИНСТИТУТЫ РАЗВИТИЯ; ИНФРАСТРУКТУРА ИННОВАЦИЙ; ЧЕЛОВЕЧЕСКИЙ КАПИТАЛ; ЭКОНОМИКА ЗНАНИЙ.

The evolution of socio-economic systems is non-linear and contains both periods of smooth changes and sudden shocks of transformation. Seven years after the economic crisis of 2007–2009 the pace of recovery of the US and European economies remains extremely low. One reason for the stagnant state of the developed economies is the structural and technological imbalance, overcoming which will require more time and significant and substantial financial resources. A key factor in the development of breakthrough technologies is the amount of financing of fundamental and applied research from the government and the private sector. The peculiarity of the current stage of development of science is the potential for rapid spread and reproduction of general-purpose technologies, which creates certain advantages for developing countries, but developed countries themselves are experiencing a certain lack of groundbreaking scientific discoveries. All this together leads to uneven technological progress and a significant slowdown in the economic development in general. Breakthrough technologies justify their mission only if they are widely used in industry and grant access to the market of new technological products to the mass consumer. Structural imbalances can be overcome through the development of new technological platforms, the correct use of market institutions to create a competitive environment, and creation of a new system of relations between the state and the private sector, where the strategy of the control of industrial structures should belong to the state.

BREAKTHROUGH TECHNOLOGY; INDUSTRIAL STRUCTURE; DEVELOPMENT INSTITUTIONS; INNOVATION INFRASTRUCTURE; HUMAN CAPITAL; KNOWLEDGE ECONOMY.

Введение. Мировая экономика, начиная с 2008 г., переживает очередной циклический кризис, связанный со сменой длинных волн экономического развития Кондратьева и основной технологической платформы, основанной на полупроводниковой микроэлектронике. Анализ современной ситуации показывает, что текущий экономический кризис еще не преодолен именно в силу его системного характера, когда в коренных изменениях нуждается не только финансовая система, но и вся структура экономики. В данном исследовании сделана попытка ответить на актуальный вопрос: есть ли новые инновационные технологии и смогут ли они сыграть ключевую роль в выходе из нынешнего финансово-экономического кризиса. Кроме того, обращается внимание на будущие структурные изменения экономики, возможность управления ими для последующего обеспечения нового витка подъема экономики. Представлены также направления формирования новой экономики.

Методика и результаты исследования

Технический прогресс и рост экономики.

По мнению Роберта Солоу [5], лауреата Нобелевской премии по экономике, более 3/4 темпов роста современной экономики имеют своим источником технический прогресс. Действительно, благодаря научно-технической революции, породившей эпохальные инновации, в XX в. достигнуты невиданные темпы роста мировой экономики. Послевоенные годы (1948–1973) получили в экономической литературе название «золотого века», когда в целом по миру среднегодовые темпы роста ВВП составили 4,9 %. Однако мировой экономический кризис 1970-х гг. стал первым звонком о необходимости осмысления существовавшей тогда политики энергопотребления. Резкий рост нефтяных цен привел к значительному экономическому спаду, который преодолен многими странами только за счет мер структурного характера, когда закрывались отдельные энергоемкие отрасли экономики и создавались новые, менее энергоемкие. Здесь очень нагляден пример Японии. Энергетический кризис 1973 г. оказался крайне болезненным для ее экономики, прежде всего ввиду того, что ее обрабатывающая промышленность имела самую

высокую энергоемкость среди индустриально развитых стран. Правительством страны в срочном порядке был разработан план по скрапированию (ликвидации) избыточных мощностей в обрабатывающей промышленности. Такому скрапированию, например, подлежали мартеновское производство и производство электростали в слитках (16 %, или 2,3 млн т), производство алюминия (24 %, или 390 тыс. т), производство азотных удобрений (30 % или 2,5 млн т) и ряд других, а для реализации этого плана был учрежден специальный фонд с гарантированным лимитом 100 млрд иен [1]. Все это позволило произвести важные изменения в отраслевой структуре производства и обеспечить переход к новой модели роста с акцентом на развитие наукоемких производств и так называемых системных отраслей – систем машин торговой информации, систем информационного обслуживания отелей, систем контрольной аппаратуры для метрополитена и т. д. Все это в совокупности позволило Японии стать в начале 1980-х гг. крупнейшим в мире производителем электронных компонентов и отдельных полупроводников, когда с учетом выпуска этой продукции на зарубежных филиалах японских фирм ее доля в мировом производстве составила 60–70 %. Однако смена технологических платформ для ведущих экономик мира еще не означала устойчивого тренда промышленного развития. Наоборот, для этих экономик (США, Япония, Италия, Франция) был характерным понижательный тренд: доля промышленности в ВВП на протяжении почти 40 лет сокращалась (рис. 1).

В то же время корейская экономика двигалась другим курсом: доля обрабатывающей промышленности в ВВП постоянно росла и к 2010 г. достигла почти 30 %. Этот невероятный феномен во многом объясняет устойчивость корейской экономики, в которой правильно определенные государством промышленные приоритеты и инструменты сыграли ключевую роль в минимальных последствиях кризиса 2007–2009 гг. Это подтверждается, в частности, ростом доли компьютерного, электронного и оптического оборудования в обрабатывающей промышленности (рис. 2).

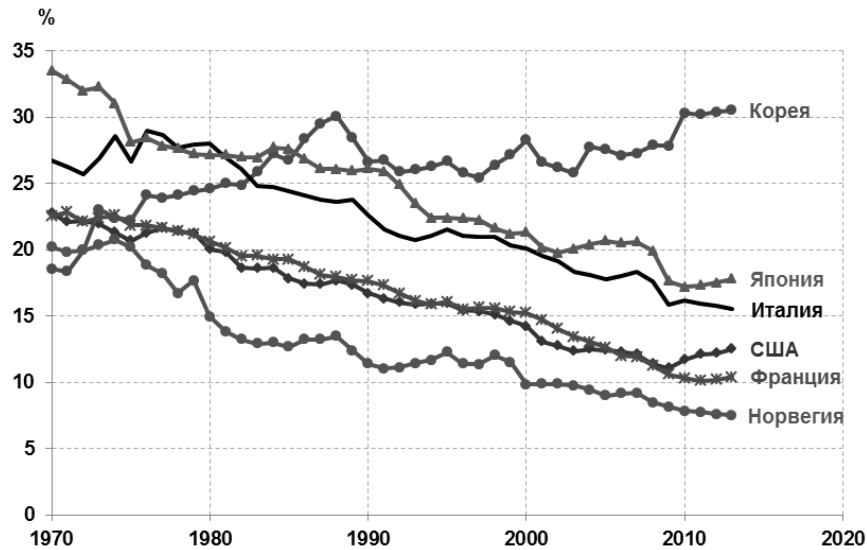


Рис. 1. Доля обрабатывающей промышленности в добавленной стоимости

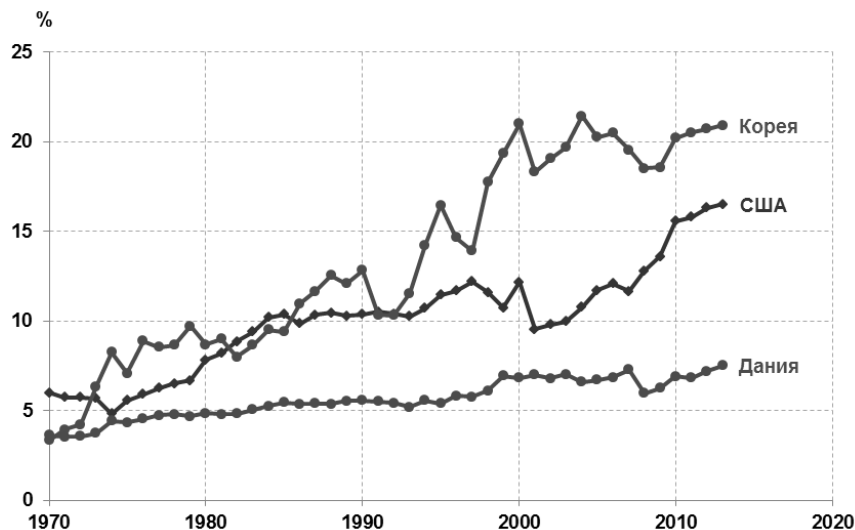


Рис. 2. Доля компьютерного, электронного и оптического оборудования в обрабатывающей промышленности

В последующий период, с 1973 по 2001 г., среднегодовые темпы роста ВВП по миру снизились до 3,1 %. Однако необходимо отметить, что в изменившейся структуре мировой экономики существенную роль стали играть такие отрасли экономики, как транспорт и связь. В частности, в начале 1980-х гг. была проведена широкая приватизация этих отраслей почти во всех развитых странах. Из приватизированных, начиная с 1980-х гг., активов на общую сумму 1 трлн долл. по объектам инфраструктуры на сектор телекоммуникации приходилось 29 %. В странах ОЭСР (Организация экономического сотрудничества и развития), т. е. в 24 наиболее

развитых странах мира, резко возросло число пользователей средствами связи: в 1992 г. их насчитывалось 400 млн, а в 2001 г. — уже 1,4 млрд, причем число пользователей кабельной и сотовой телефонии сравнялось — по 600 млн чел. Однако кризис 2001–2002 гг. в секторах ИТ-технологий существенно снизил темпы роста ведущих экономик мира. И данный кризис имел структурно-технологические корни. Это произошло из-за чрезмерного внимания со стороны ИТ-компаний развитию самих технических устройств и линий связи, и при этом имело место неверная оценка активов и перспектив интернет-компаний. Также были

существенно переоценены возможности так называемых постиндустриальных технологий, которые на практике не оправдали приписываемых им ожиданий. И что очень важно, не была создана инфраструктура для широкого пользования, например в форме общедоступных в наши дни поисковых информационных систем и социальных сетей. Все это привело к тому, что фактически прекратил свое существование целый сектор услуг, востребованность и ценность которых оказалась раздутой.

О роли институтов в изменении структуры экономики. Один из основоположников неoinституционализма Д. Норт определял институты как ««правила игры» в обществе, или, выражаясь более формально, созданные человеком ограничительные рамки, которые организуют взаимоотношения между людьми» [2]. Такое определение дает возможность отнести к институтам:

- механизмы принуждения, обеспечивающие соблюдение правил (суд, система наказания);
- формальные нормы (конституции, законы, прецеденты, административные акты);
- неформальные нормы (традиции, обычаи, социальные условия, стереотипы).

Важной особенностью институтов является не только то, что они создаются людьми как некий ограничитель их поведения (социального, экономического или правового), но и то, что они в значительной степени являются результатом долговременного развития самой системы*.

* Ярким примером этого является этап послевоенного развития экономики Германии, когда в феврале 1948 г. американские и британские военные управления каждое для своей зоны издали постановление о запрете чрезмерной концентрации германской экономики и о проведении декартелизации. Следующим шагом стало принятие закона, ограничивающего конкуренцию, создание картелей и иных форм ограничения экономической свободы, а также создание ведомства по делам монополий. Вот как описывает Л. Эрхард этот процесс «взаимообогащения» опытом двух правовых систем – англосакской и западноевропейской: «Проект, который был принят федеральным правительством как раз противоречил в своей основной структуре принципам американского законодательства. Запретительный принцип проводится в Северной Америке строжайшим образом; германские законопроекты предвидели возможность предоставления исключений административным путем, что совершенно чуждо американскому праву» [4].

К сожалению, в современной России роль институтов как инструмента экономического развития и создания реальной конкурентной среды практически игнорируется. И в этом кроется одна из многих причин неконкурентоспособности и сырьевой направленности отечественной экономики. Страны, традиционно приверженные рыночным институтам развития, старались максимально задействовать все возможности, предоставляемые формальными нормами и инструментами принуждения для диверсификации производства и повышения конкурентоспособности рыночных агентов. Выше уже отмечалась политика промышленно развитых государств в начале 1980-х гг. по приватизации и дерегулированию транспортной системы и отрасли телекоммуникаций. В этой связи весьма поучительны антимонопольные шаги, предпринятые еще в 1969 г. Министерством юстиции США по отношению к фирме IBM, которые привели впоследствии к значительной либерализации рынка программных продуктов и открыли широкие возможности частному сектору по развитию не только нового сегмента в сфере услуг, но и переходу к новому поколению компьютеров, основанных на микропроцессорах [3].

Еще одним примером важной роли институтов при создании конкурентной среды является развитие сектора полупроводниковой промышленности в США. Как элементная база микропроцессорной техники этот сектор американской промышленности начал развиваться в середине 1970-х гг. Начиная с 1986 г. среднегодовые темпы роста отрасли были на уровне 5,5 % и к 2011 г. объемы производства выросли более чем в 2,6 раза, достигнув 65 млрд долл. [14]. Роль данного сектора особо значима в двусторонней торговле с Японией, чьи компании были основными конкурентами на мировом рынке. В марте 1987 г. американская администрация в одностороннем порядке установила 100 % пошлины на ввоз японской полупроводниковой продукции, аргументируя это ценовым демпингом со стороны японских компаний. Результатом таких «мер принуждения» стало ослабление позиций японских компаний у себя на внутреннем рынке и рост доли иностранных производи-



телей, в основном, американских, которая составила к концу 1992 г. 20 % [15]. Этот сектор и сегодня является одним из ключевых в американской экономике: даже в кризисные годы (2007–2011) среднегодовые темпы роста отрасли составляли 5,2 %, а по объемам производства уступали только нефтеперерабатывающей и фармацевтической [14].

Глубокий спад, который пережили промышленно развитые страны в кризис 2007–2009 гг. и который уже назвали большой рецессией, заставил принять меры не только для санации банковского сектора, но и серьезно пересмотреть политику в области промышленности. Если на первых шагах это были меры чисто финансового характера по поддержке отдельных секторов промышленности с целью стимулирования потребительского спроса, то начиная с 2013 г. приняты уже законодательные акты по созданию секторов производства с новыми технологическими параметрами. Например, в США Закон № 112-240 от 02.01.2013 г. установил размеры кредитов (от 2500 до 7500 долл.) по платежам подоходного налога при приобретении в 2010 г. и позже электрических и гибридных электрических автомобилей весом до 14000 фунтов для 43 марок автомобилей 24 производителей. При этом каждый штат может устанавливать дополнительно свои собственные системы льгот. В штате Калифорния в сентябре 2013 г. приняты законы с целью поддержки производителей электромобилей, которые предусматривают ужесточение стандартов по выбросам в атмосферу, создание инфраструктуры зарядки и обмена электрических аккумуляторов, принятие новых стандартов в строительстве с целью создания инфраструктуры по их содержанию и эксплуатации, выделение специальных полос для движения и предоставление льгот в размере 48 млн долл. для потребителей, приобретающих электромобили, а также доведение парка автомобилей с нулевым загрязнением воздуха до 1,5 млн в 2025 г. [21]. Подобные законодательные акты приняты еще в девяти штатах. Реализация этих институциональных решений должна привести к развитию новых секторов экономики на новых технологических платформах и созданию

новой структуры экономики, доминантой которой становится не только охрана окружающей среды, но и качественно новая среда обитания человека.

Продвижение технологий и новая структура экономики. Китайский опыт. После кризиса 2001 г. мировая экономика вновь набрала темпы: в 2003–2007 гг. она росла в среднем на 3,6 % в год. Но такие темпы роста были в основном достигнуты за счет бурного подъема растущих экономик стран БРИК (Бразилия, Россия, Индия, Китай). И здесь особо стоит выделить Китай, чья экономика прошла через длительный период структурных и технологических реформ и во многом благодаря им обрела устойчивое развитие. Более того, экономический кризис 2007–2009 гг. во многом смягчен благодаря высоким темпам роста китайской экономики. Что же представляла собой китайская экономика 30–40 лет назад, когда страна находилась на периферии мирового развития? Это 700-миллионное сельское население, один автомобиль на 2500 человек, 300 долл. в год душевой ВВП (162-е место в мире из 187) и 2 % доля сектора IT-услуг в ВВП. По данным на 2011 г. страна стала мировым лидером по экспорту высокотехнологичной продукции (22 % мирового экспорта, обогнав США и Японию), производству автомобилей (18,4 млн автомобилей), выплавке стали (627 млн т), добыче угля (3,2 млрд т), производству хлопка (7,3 млн т), созданию самой разветвленной в мире сети скоростных железных дорог (объемы инвестиций составляют 771 млрд долл.) и инвестициям в создание «зеленой энергии» (54,2 млрд долл., в сравнении с 20 млрд долл. в США) [16, 19]. К тому же согласно отчету ЮНЕСКО о науке за 2007 г. каждый пятый научный работник в мире работает в Китае, а доля затрат на НИОКР в ВВП выросла с 0,6 % в 1996 г. до 1,75 % в 2009 г. и должна составить 2,5 % в 2020 г. [17]. Если говорить о ближайшем будущем, то новая промышленная политика предусматривает создание и поддержку семи стратегических направлений: новое поколение информационных технологий, производство энергоэффективного оборудования, сохранение окружающей среды, биология, высокотехноло-

гичное промышленное оборудование, автомобильная промышленность на новых видах энергии [18]. Цель такой политики — повышение доли этих секторов ВВП до 8 % в 2015 г. и до 15 % 2020 г. Для ее достижения годовой темп роста этих секторов 35 % в течение пяти лет, что обеспечивает их вклад в ВВП Китая от 1,55 до 2,33 трлн долл. Общий объем инвестиций при реализации — 1,5 трлн долл., государственное участие — 5–15 % [7]. Намеченное к 2020 г. вполне достижимо, если учесть, что в Китае уровень сбережений и уровень инвестиций достигает 40 % от ВВП (ВВП Китая в 2015 г. составил 11,385 трлн долл.), что вдвое превышает аналогичный показатель для развитых стран.

Экономика будущего: что внутри? В 2013 г. Маккензи Глобал Институт опубликовал доклад о перспективных технологиях, которые могут иметь промышленный характер уже в 2025 г. («Прорывные технологии: преимущества, которые изменят жизнь, бизнес и глобальную экономику») [10]. В данном докладе выделяют 12 такого рода технологий — мобильный интернет, автоматизация интеллектуального труда, облачные технологии, интернет услуг и товаров, передовая робототехника, самоуправляемые и полусамостоятельные транспортные средства, геномика нового поколения,

накопление и хранение энергии, 3D-печать, высокотехнологичные материалы, новые методы поиска и добычи нефти и газа, возобновляемая энергия. По их оценкам промышленное использование этих технологий прямо или косвенно затронет почти все сектора экономики с оборотом около 123 трлн долл. (для сравнения: объем мирового ВВП в 2015 г. составил 73,5 трлн долл.). Сейчас еще трудно точно определить, какие из этих технологий станут по-настоящему прорывными и базисными на следующие 30–40 лет, ввиду неравномерности развития различных стран. Наверное, следует ожидать, что в странах с высоким душевым уровнем ВВП бурное развитие получают технологии, связанные с поддержанием здоровья и жизни человека. К таким странам следует отнести США и Францию, затраты которых на здравоохранение составляют 16 и 11,2 % от ВВП соответственно. Более 10 % от ВВП также расходуют Германия, Швейцария, Австрия, Канада, Бельгия. Наверное, не случайно, что именно в этих странах быстро растет доля фармацевтики и биотехнологий в обрабатывающей промышленности (рис. 3). Дания хотя и не входит в число стран с высокой долей затрат в ВВП на здравоохранение, но является одним из мировых лидеров по производству инсулина, обеспечивая почти 40 % его мирового производства.

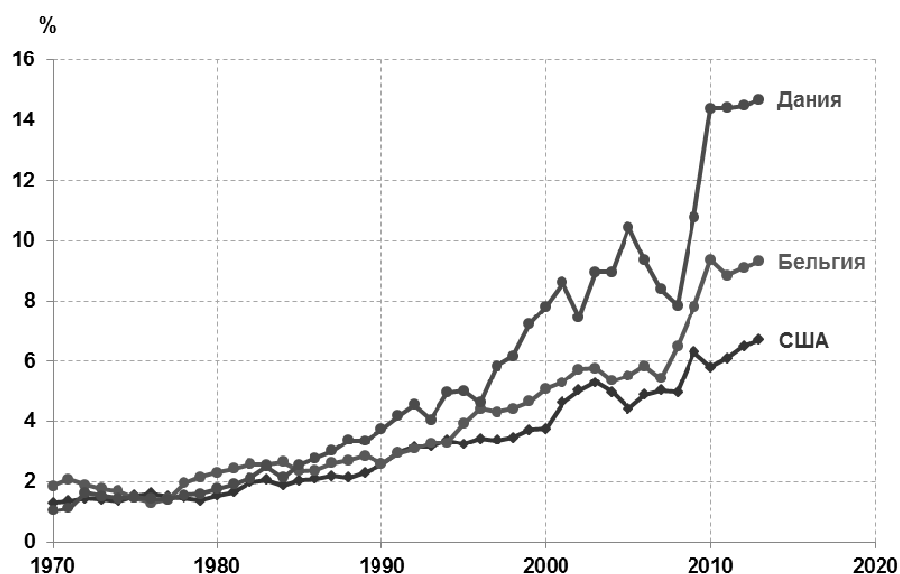


Рис. 3. Доля фармацевтики и биотехнологий в обрабатывающей промышленности

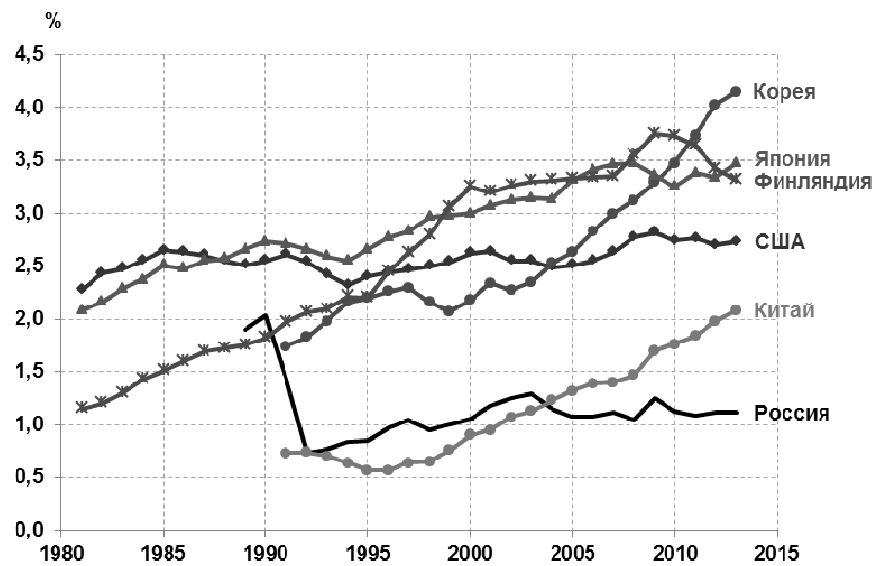


Рис. 4. Затраты на НИОКР (в % от ВВП)

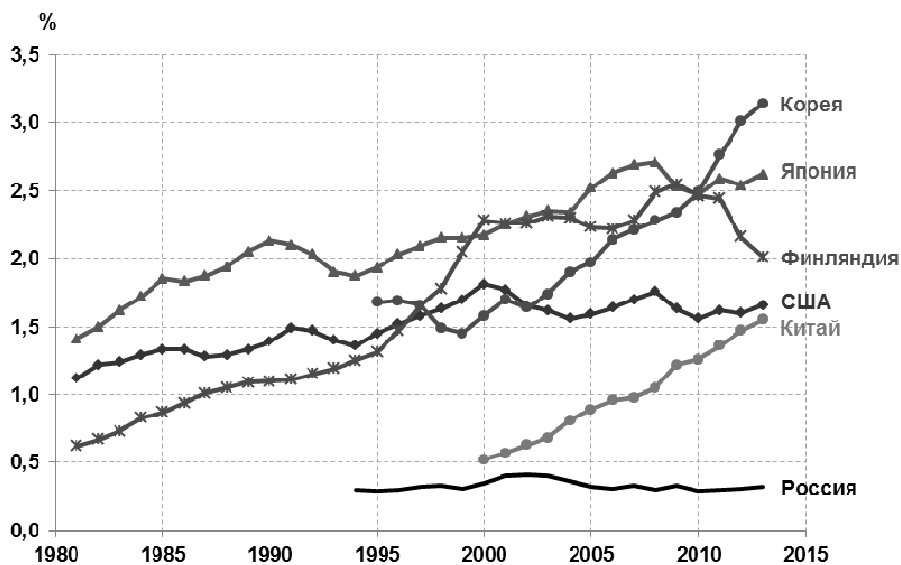


Рис. 5. Финансирование НИОКР корпорациями (в % от ВВП)

Технологии получения возобновляемой энергии займут важное место в Китае, где проблема загрязнения атмосферы стоит очень остро. Наверное, каждая страна сама будет определять, какие развивать технологии, прежде всего, исходя из таких факторов, как наличие научного задела, обеспеченность квалифицированными кадрами и материалами, оборонные или другие интересы. Однако список стран, которые могут освоить в про-

мышленном масштабе новые прорывные технологии ограничен — это страны, где расходы на НИОКР составляют не менее 2–3 % ВВП (рис. 4, 5). К сожалению, сегодня имеется существенный разрыв в области финансирования НИОКР между Россией и теми странами, которые уже стоят на пороге освоения новых базисных технологий. Это относится и к бюджетному и корпоративному финансированию, к фундаментальным и

прикладным исследованиям. На фоне длящейся уже два года, в сущности, не научной, а административной реформы Академии наук явный недостаток объемов финансирования может обернуться потерей отдельных научных направлений, а в перспективе и хроническим отставанием в области развития прорывных технологий.

На рис. 6 показана динамика сокращения отдельных видов профессий в американской экономике за 40 лет — с 1972 по 2010 г. Со всем исчезли такие профессии, как телефонистки и машинистки, и более чем в два раза сократилась численность секретарей, бухгалтеров и конторских клерков. В 2014 г. был опубликован совместный доклад Университета Оксфорда и компании Deloitte относительно перспектив занятости населения в Великобритании в условиях широкого использования новых технологий. Согласно этому докладу с 2001 г. в Лондоне уже потеряли работу 65 % библиотекарей и 50 % личных помощников и секретарей, а в течение следующих 10–20 лет ожидается, что треть всех занятых в экономике (а это 10,8 млн чел.) будут вынуждены уступить свои рабочие места новому поколению машин [12]. В докладе справедливо отмечается, что многие явно недооценивают те глубокие соци-

альные последствия, которые несет с собой новое поколение интеллектуальных роботов или сложных компьютерных систем.

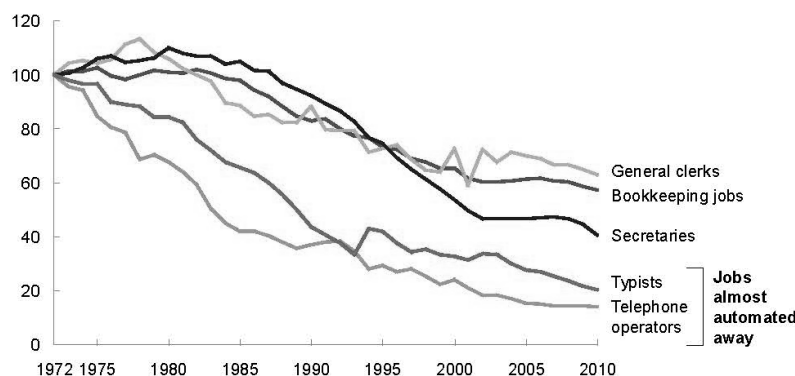
В СССР всю науку — и фундаментальную и прикладную финансировало государство. Бесспорно, были недостатки, но были и большие достижения у этой системы. Необходимо отметить, что и на Западе все делалось не только за счет частных корпораций. Там и сегодня велика роль государства в финансировании новых направлений науки или высокорисковых проектов. Например, правительство Японии в 1996–2000 гг. на поддержку различных научных и технологических программ выделило 206 млрд долл., в последующие десять лет эта сумма была увеличена почти втрое [26]. Государственная поддержка далеко не всегда подразумевает прямое вливание финансов, активно используются такие механизмы, как предоставление налоговых льгот, отсрочка выплаты налогов, предоставление земель на льготных условиях или предоставление гарантий и страховок и даже обязательства по гарантированным закупкам части продукции в течение первых лет выпуска. На рис. 7 приведены данные о доле корпоративного финансирования по различным странам и отраслям экономики.

The number of transaction workers in the United States across some major job types declined more than 50 percent between 1970 and 2010

Decline in transactional jobs between 1970 and 2010¹

% workforce share decline for select highly automatable jobs

Index: 100 = 1972



¹ Job types that can be scripted, routinized, automated (e.g., cashiers, receptionists, stock traders). Data are for the US private economy. Occupation data normalized in 1983 and 2003 to account for classification differences.

SOURCE: US Bureau of Labor Statistics 1972–2010; McKinsey Global Institute analysis

Рис. 6. Динамика сокращения отдельных профессий путем технологического замещения рабочих мест

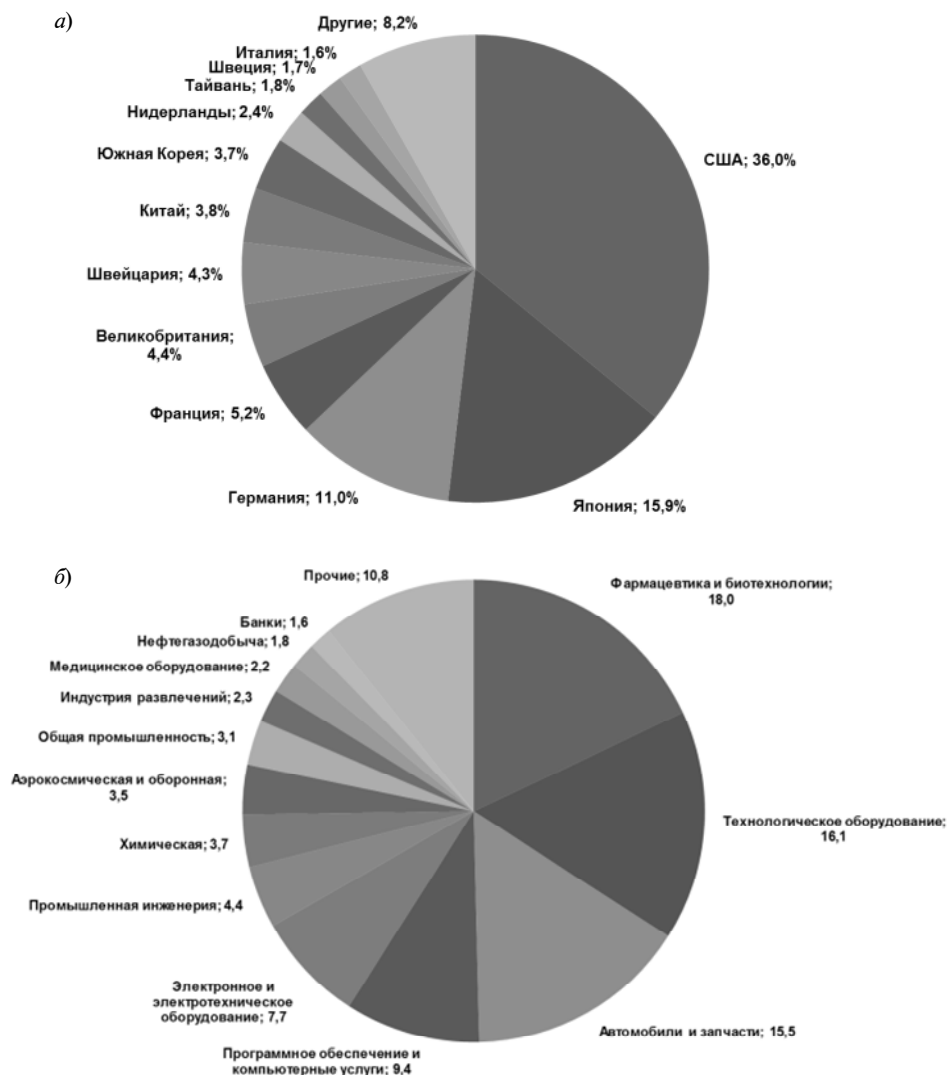


Рис. 7. Структура корпоративного финансирования НИОКР в 2013 году:
а) по различным странам, б) по отраслям экономики

Нетрудно заметить, что мировыми лидерами являются частные компании трех государств — США, Японии и Германии, а отраслями наибольшего приложения их средств такие направления, как фармацевтика и биология, технологическое оборудование, автомобильное производство и IT-технологии, на них приходится более 60 % всех расходов. Американские компании рассматривают производство полупроводников, фотоэлектрических элементов, накопителей энергии нового поколения и фармацевтику как стратегически важные. При этом необходимо отметить, что частные компании США обеспечивают около 2/3 финансирования НИОКР, а для Японии этот показатель еще выше — почти 3/4. Зна-

чительная часть средств идет на поддержку университетов, которые стали частью национальных систем. Мировая практика показывает, что роль частного сектора и университетов чрезвычайно важна для развития науки и технологий, а впоследствии — и для промышленного освоения новых продуктов, но для этого необходимо найти экономические рычаги поддержки и правильно расставить национальные приоритеты.

Выводы

Итак, внедрение новых технологий обусловит создание новой экономики, в том числе и формирование новых принципов и подходов организации цифрового промыш-

ленного производства («умных» фабрик в соответствии с концепцией «Индустрия 4.0»). В частности, появится возможность создания новой «интерфейсной» экономики на основе использования в промышленных масштабах аддитивных технологий, когда будет достигнута невиданная ранее децентрализованная система промышленного производства. И если такое произойдет, то изменится вся экономическая система, а вместе с ней и социальная структура общества. Однако это видится далекой перспективой. Более важная задача ближайшего будущего (10–15 лет) — это научиться предвидеть и управлять возможными структурными сдвигами (а это больше функция государства, нежели частного сектора), с тем чтобы минимизировать неизбежные потери в будущем.

Как свидетельствует мировой опыт, ключевыми направлениями формирования новой экономики обязательно должны быть:

- разработка комплекса стимулов и субсидий для промышленности с целью коммерциализации новых технологий и обеспечения доступа к уже существующим и новым рынкам;

- обеспечение условий и преимущественного доступа для инвестиционного капитала;
- формирование инфраструктурного обеспечения (сеть национальных лабораторий, исследовательских центров, университетов, технологических кластеров, разветвленной сети Интернет и т. д.), поддержка при создании и продвижении прорывных технологий;
- создание системы налоговых и других форм финансового поощрения со стороны правительства;
- правительственная поддержка для высокорисковых проектов, которые, кроме всего вышеперечисленного, требуют системы экономического стимулирования крупномасштабного характера и целью которых является обеспечение долговременных задач промышленного развития.

Фундаментальной проблемой, решение которой в значительной степени может дать ответы на рассматриваемые в данной статье вопросы, является проведение в дальнейших исследованиях анализа прорывных технологий, обеспечивающих ускорение темпов экономического развития.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Лебедева И.П.** Структурные изменения в японской промышленности. М.: Наука, 1986.
2. **Норт Д.** Институты, институциональные изменения и функционирование экономики. М.: Фонд экон. книги «Начало», 1997.
3. **Чандлер мл. А.** Сотворение электронной эпохи: эпопея отраслей (бытовая электроника и компьютерная техника). СПб.: Изд. дом СПбГУ, 2006.
4. **Эрхард Л.** Благосостояние для всех. М.: Дело. 2001.
5. **Solow R.** Growth Theory. Oxford: Oxford University Press, 2000.
6. Infrastructure to 2030. Policy Brief. OECD Observer, 2008.
7. **Steven Sun and Garry Evans.** Emerging Strategic Industries: Aggressive Growth Plans // HSBC Global Research, Oct. 19, 2010.
8. URL: <http://www.oica.net/category/economic-contributions/>
9. **Vittorio Valli, Donatella Saccone.** Structural Change and Economic Development in China and India // The European Journal of Comparative Economics, 2009, vol. 6, no. 1, pp. 101–129.
10. McKinsey Global Institute. Disruptive technologies: Advances that will transform life, business, and the global economy, 2013.
11. Society at a Glance 2011: OECD Social Indicators © OECD 2011.
12. **Tovey A.** Ten million jobs at risk from advancing technology. «The Telegraph» 10.11.2014. URL: <http://www.telegraph.co.uk/finance/newsbysector/industry/11219688/Ten-million-jobs-at-risk-from-advancing-technology.html>
13. **Charles W. Wessner and Alan Wm. Wolff,** Editors; Rising to the Challenge: U.S. Innovation Policy for Global Economy (2012), The National Academies Press, Washington D.C.
14. **Parpala M.** The U.S. Semiconductor Industry: A Key Contributor to U.S. Economic Growth. SIA. 2014.
15. **Irwin D.I.** Trade Policies and the Semiconductor Industry // The Political Economy of American Trade Policy (Editor: Anne O. Krueger, ed). NBER, 1996.
16. **Yan C.** Road-Building Rage to Leave U.S. in Dust // Wall Street Journal, January 18, 2011.
17. National Science Foundation Science and Engineering Indicators: 2010 and Ministry of Science and Technology of the People's Republic of China, China S&T Statistics Data Book 2010.
18. **Suttmeier R.P., Cao C. and Simon D.F.** China's Innovation Challenge and the Remaking of the Chinese Academy of Sciences. Innovations, Summer 2006.



19. **Tierney S.S.** High-speed rail, the knowledge economy, and the next growth wave // *Journal of Transport Geography*, vol. 22, May 2012, pp. 285–287.

20. **Datta S.K., Nugent J.B.** Adversary Activities and Per Capita Income Growth // *World Development*, 1986, vol. 14, no. 12.

21. **Cabanatuan M.** Governor approves 6 laws encouraging electric cars.

22. URL: <http://www.sfgate.com/news/article/Governor-approves-6-laws-encouraging-electric-cars-4853459.php> Published 6:54 pm, Saturday, September 28, 2013

23. The State Council announced Emerging Strategic Industries initiative was released following the Communist Party's 2010 plenary. A Chinese version of the decree, Guo-Fa 2010. No. 32 can be

accessed at http://www.gov.cn/zwgg/2010-0/18/content_1724848.htm

24. Strategic Emerging Industries Likely to Contribute 8 % of China's GDP by 2015. People's Daily Online, October 19, 2010. URL: <http://english.people.com.cn/90001/90778/90862/7170816.html>

25. URL: <http://www.research.hsbc.com/midas/Res/RDV?p=pdf&key=lg0uISbcyh&n=280786.PDF>

26. National Science Foundation, The S&T Resources of Japan; A Comparison with the United States. Access at <http://www.nsf.gov/statistics/nsf97324/intro.htm> (2010)

27. URL: <http://stats.oecd.org/index.aspx?DatasetCode=KEI#>

28. URL: <http://iri.jrc.ec.europa.eu/home>

29. URL: <http://www.bls.gov/>

REFERENCES

1. **Lebedeva I.P.** Strukturnye izmeneniia v iaponskoi promyshlennosti. M.: Nauka, 1986. (rus)

2. **Nort D.** Instituty, institutsional'nye izmeneniia i funktsionirovanie ekonomiki. M.: Fond ekon. knigi «Nachalo», 1997. (rus)

3. **Chandler ml. A.** Sotvorenie elektronnoi epokhi: epopeia otraslei (bytovaia elektronika i komp'iuternaia tekhnika). SPb.: Izd. dom SPbGU, 2006. (rus)

4. **Erkhard L.** Blagosostoianie dlia vsekh. M.: Delo. 2001. (rus)

5. **Solow R.** Growth Theory. Oxford: Oxford University Press, 2000.

6. Infrastructure to 2030. Policy Brief. OECD Observer, 2008.

7. **Steven Sun and Garry Evans.** Emerging Strategic Industries: Aggressive Growth Plans. *HSBC Global Research*, Oct. 19, 2010.

8. URL: <http://www.oica.net/category/economic-contributions/>

9. **Vittorio Valli, Donatella Saccone.** Structural Change and Economic Development in China and India. *The European Journal of Comparative Economics*, 2009, vol. 6, no. 1, pp. 101–129.

10. McKinsey Global Institute. Disruptive technologies: Advances that will transform life, business, and the global economy, 2013.

11. Society at a Glance 2011: OECD Social Indicators © OECD 2011.

12. **Tovey A.** Ten million jobs at risk from advancing technology. «The Telegraph» 10.11.2014. URL: <http://www.telegraph.co.uk/finance/newsbysector/industry/11219688/Ten-million-jobs-at-risk-from-advancing-technology.html>

13. **Charles W. Wessner and Alan Wm. Wolff,** Editors; Rising to the Challenge: U.S. Innovation Policy for Global Economy (2012), The National

Academies Press, Washington D.C.

14. **Parpala M.** The U.S. Semiconductor Industry: A Key Contributor to U.S. Economic Growth. SIA. 2014.

15. **Irwin D.I.** Trade Policies and the Semiconductor Industry. *The Political Economy of American Trade Policy* (Editor: Anne O. Krueger, ed). NBER, 1996.

16. **Yan C.** Road-Building Rage to Leave U.S. in Dust. *Wall Street Journal*, January 18, 2011.

17. National Science Foundation Science and Engineering Indicators: 2010 and Ministry of Science and Technology of the People's Republic of China, China S&T Statistics Data Book 2010.

18. **Suttmeier R.P., Cao C. and Simon D.F.** China's Innovation Challenge and the Remaking of the Chinese Academy of Sciences. *Innovations*, Summer 2006.

19. **Tierney S.S.** High-speed rail, the knowledge economy, and the next growth wave. *Journal of Transport Geography*, vol. 22, May 2012, pp. 285–287.

20. **Datta S.K., Nugent J.B.** Adversary Activities and Per Capita Income Growth. *World Development*, 1986, vol. 14, no. 12.

21. **Cabanatuan M.** Governor approves 6 laws encouraging electric cars.

22. URL: <http://www.sfgate.com/news/article/Governor-approves-6-laws-encouraging-electric-cars-4853459.php> Published 6:54 pm, Saturday, September 28, 2013

23. The State Council announced Emerging Strategic Industries initiative was released following the Communist Party's 2010 plenary. A Chinese version of the decree, Guo-Fa 2010. No. 32 can be accessed at http://www.gov.cn/zwgg/2010-0/18/content_1724848.htm

24. Strategic Emerging Industries Likely to Contribute 8 % of China's GDP by 2015. People's

Daily Online, October 19, 2010. URL: <http://english.peopledaily.com.cn/90001/90778/90862/7170816.html>

25. URL: <http://www.research.hsbc.com/midas/Res/RDV?p=pdf&key=lg0uISbcyh&n=280786.PDF>

26. National Science Foundation, The S&T Resources of Japan; A Comparison with the United

States. Access at <http://www.nsf.gov/statistics/nsf97324/intro.htm> (2010)

27. URL: <http://stats.oecd.org/index.aspx?DatasetCode=KEI#>

28. URL: <http://iri.jrc.ec.europa.eu/home>

29. URL: <http://www.bls.gov/>

КОРАБЛЕВ Вадим Васильевич – советник ректора Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого, доктор физико-математических наук.

195251, ул. Политехническая, д. 29, Санкт-Петербург, Россия. E-mail: korablev@spbstu.ru

KORABLEV Vadim V. – Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University.

195251. Politechnicheskaya str. 29. St. Petersburg. Russia. E-mail: korablev@spbstu.ru

САРЫГУЛОВ Аскар Исламович – начальник управления научной работы Санкт-Петербургского государственного архитектурно-строительного университета, доктор экономических наук.

190005, 2-я Красноармейская ул., д. 4. Санкт-Петербург, Россия. E-mail: asarygulov@lan.spbgasu.ru

SARYGULOV Askar I. – St. Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering.

190005. 2-nd Krasnoarmeiskaya str. 4. St. Petersburg. Russia. E-mail: asarygulov@lan.spbgasu.ru

СОКОЛОВ Валентин Николаевич – начальник Центра фундаментальных исследований СПбГЭУ, доктор экономических наук.

191023, наб. канала Грибоедова, д. 30/32, Санкт-Петербург, Россия. E-mail: svn@engec.ru

SOKOLOV Valentin N. – Centre for Fundamental Research, Saint-Petersburg State University of Economics.

191023. nab. kanala Griboedova 30/32. St. Petersburg. Russia. E-mail: svn@engec.ru

Статья поступила в редакцию: 13.04.16



Е.И. Марковская, Е.С. Аношкина

**АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ПРЯМЫХ ИНОСТРАННЫХ ИНВЕСТИЦИЙ
НА ЭКОНОМИЧЕСКИЙ РОСТ
В РАЗВИТЫХ И РАЗВИВАЮЩИХСЯ СТРАНАХ**

E.I. Markovskaya, E.S. Anoshkina

**ANALYSIS OF THE IMPACT OF FOREIGN DIRECT INVESTMENTS
ON THE ECONOMIC GROWTH
IN DEVELOPED AND DEVELOPING COUNTRIES**

Проведен анализ различия влияния прямых иностранных инвестиций на экономический рост развитых и развивающихся стран. Для построения модели зависимости ВВП от прямых иностранных инвестиций для развитых стран использованы панельные данные – наблюдения для 10 стран в период 1983–2013 гг., для развивающихся стран – наблюдения для 11 стран в период 1994–2013 гг. Развивающиеся страны получают меньший эффект от прямых иностранных инвестиций в силу непрозрачной институциональной среды и негативного влияния других неэкономических факторов. В развитых странах институциональная и экономическая среда и, скорее всего, человеческий капитал позволяют получать всецелый эффект от ПИИ, т. е. как накопление капитала, так и спилловер-эффекты. В развивающихся странах существуют пороги, снижающие эффекты от ПИИ, такие как недостаточный уровень человеческого капитала и слабая экономическая и институциональная среда. Таким образом, влияние ПИИ на экономический рост имеет положительный характер, однако уровень этого влияния зависит от характеристик стран. То есть гипотеза о том, что ПИИ влияют на развивающиеся страны меньше, чем на развитые в силу существования порогов в виде нездоровой институциональной и экономической среды, подтвердилась.

ВЛИЯНИЕ ПРЯМЫХ ИНОСТРАННЫХ ИНВЕСТИЦИЙ НА ЭКОНОМИЧЕСКИЙ РОСТ; РАЗВИТЫЕ СТРАНЫ; РАЗВИВАЮЩИЕСЯ СТРАНЫ; ЭКОНОМИЧЕСКИЕ И НЕЭКОНОМИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ.

We have analyzed the differences in the influence of foreign direct investments on the economic growth of developed and developing countries. We used panel data, namely, the observations for 10 countries during 1983–2013, to construct a model of the dependence of GDP on foreign direct investments for the developed countries. For the model of the GDP as a function of foreign direct investments in the developing countries, we used the observations for 11 countries during 1994–2013. We have reached the conclusion that the influence of foreign direct investments definitely has a positive effect on economic growth in both cases. However, the degree of this influence depends on the type of country. Developing countries get a smaller effect from foreign direct investments due to non-transparent institutional environment and negative influence of other non-economic factors. These findings indicate the institutional and economic environment and, most likely, human capital of the developed countries allow to achieve the full effect of FDI, that is, both capital accumulation and spillover effects. Obstacles reducing the FDI effects, such as insufficient human capital and poor economic and institutional environment, likely exist in the developing countries. Thus, the impact of FDI on economic growth is certainly positive, however the level of this effect depends on the country's characteristics. This means that the hypothesis that FDI affects developing countries less than developed due to the existence of thresholds in the form of unhealthy institutional and economic environment was confirmed.

INFLUENCE OF FOREIGN DIRECT INVESTMENTS ON ECONOMIC GROWTH; DEVELOPED COUNTRIES; DEVELOPING COUNTRIES; ECONOMIC AND NON-ECONOMIC FACTORS.

Введение. Исторически сложилось так, что ни одно государство успешно не развивается без интеграции в мировую экономику. Несмотря на то, что такая интеграция связа-

на зачастую с рисками и большими затратами, данные краткосрочные факторы перекрываются долгосрочными преимуществами. Прямые иностранные инвестиции (ПИИ)

являются неотъемлемым критерием данной интеграции, и в последние 30 лет политики развивающихся стран все больше уделяют внимание их привлечению. Однако несмотря на все признанные и теоретически обоснованные положительные эффекты ПИИ, такие как накопление капитала, повышение продуктивности и, следовательно, экономического роста, а также множество спилловер-эффектов, эмпирические исследования не всегда подтверждают позитивное влияние ПИИ на экономики стран [12]. Так, нездоровая институциональная и экономическая среда развивающихся стран может быть причиной отсутствия положительного эффекта, ожидаемого от привлечения ПИИ. Эти неоднозначные результаты, касающиеся влияния ПИИ, формируют мотивацию и проблему данного исследования. Выявление и улучшение нездоровой институциональной и экономической среды, препятствующей привлечению ПИИ и, следовательно, экономическому росту многих стран, всегда будет одной из главных задач для их правительств и, в частности, для России, что и определяет актуальность исследования.

Таким образом, различия влияния ПИИ на экономический рост разных типов стран, отличающихся по развитию и институциональной и экономической среды, представляет особый интерес, мотивированный неоднозначностью эффектов ПИИ. Выявление и анализ этих различий — цель данного исследования.

Обзор исследований, посвященных изучению влияния прямых иностранных инвестиций на экономический рост. Прямые иностранные инвестиции уже давно являются объектом исследований в области экономики и финансов [7, 14]. Ранние экономические теории (классическая, неоклассическая, кейнсианская, марксистская и неомарксистская) рассматривали движение капитала в форме ссуд и портфельных инвестиций, не выделяя особо прямые иностранные инвестиции, отличительная особенность которых — получение контроля над предприятием. Значительный рост прямых иностранных инвестиций во второй половине XX в. дал толчок к возникновению теорий, объясняющих появление и развитие транснациональных корпораций

(ТНК), а также их мотивы к осуществлению конкретных ПИИ. Основными теориями являются модель жизненного цикла продукта, теория обменных курсов на несовершенных рынках капитала, модель интернационализации, модель монополистических преимуществ, теории конкурентных преимуществ нации и эклектическая модель. Однако ни одна из перечисленных теорий не объясняет полностью все факторы ПИИ, описывая лишь его сущность в целом.

Для целей нашего исследования представляют интерес выводы, полученные Э. Чарльтоном в его труде «Либерализация рынка капитала и бедность». Он, приводя в пример работы некоторых экономистов, пишет о том, что либерализация рынка капитала не всегда прямо связана с экономическим ростом в развивающихся странах, более того, существует немало примеров, когда она вызывает макроэкономическую волатильность и увеличивает возможность возникновения финансовых кризисов [13]. Другой ученый — Р. Френкель по итогам проведенного анализа приходит к выводу, что при либерализации финансовых рынков бедные слои получают наименьшую долю выгод и наибольшую долю рисков. Он приводит определенные доказательства, которые показывают негативное влияние финансовой глобализации на бедные слои в развивающихся странах [18]. Также можно выделить исследование П. Вэнга и И. Вэна «Двусторонние капитальные потоки и глобальные дисбалансы», проведенное при поддержке Национального научного фонда Китая и Федерального резервного банка Сент-Луиса [27]. Они отталкиваются от того, что финансовый капитал и основной капитал имеют тенденцию к движению между богатыми и бедными странами в противоположных направлениях, показывают определенные противоречия в стандартной неоклассической модели роста на примере США и Китая. Так, показано, как слабая развитость финансового рынка Китая может приводить к аномально высоким ставкам возврата на основной капитал при чрезмерно низких ставках возврата на финансовый капитал, что ведет к вытеснению сбережений домохозяйств с одной стороны, и привлечению прямых иностранных инвестиций — с другой.



Среди российских исследований можно выделить под названием «Структурный анализ международного движения капитала» А. Навоя, где он проводит анализ платежного баланса России, по результатам которого приходит к выводу, что отличительная черта финансового счета платежного баланса страны (в сравнении с балансами других развивающихся стран) в том, что доля ссуд и займов в структуре привлеченного капитала высока. При этом иные формы привлечения капитала играют малую роль в экономике страны [6]. Ученый приходит к заключению, что эффективность международного движения частного капитала для развития экономики России низка. Значительная часть движения капитала в стране обусловлена внеэкономическими мотивами. Важным является исследование О. Кузьминой, Н. Волчковой, Т. Зуевой «Прямые иностранные инвестиции и качество государственного управления в России» [20]. Ученые протестировали гипотезу о том, что текущее государственное управление оказывает негативное влияние на ПИИ в российские регионы. Они показали, что высокое административное бремя, сильное давление регуляторов, криминогенная обстановка и коррупция (об этих факторах заявляли представители регионального бизнеса) являются основными факторами, снижающими поток ПИИ в регионы.

Таким образом, на основе рассмотренных теорий ПИИ, а также исследований и моделей, описывающих влияние ПИИ на экономический рост страны, можно сделать следующие выводы.

1. Интеграция в мировую экономику посредством привлечения/осуществления ПИИ в основном положительно влияет на страны-участницы интеграции.

2. Можно выделить следующие каналы влияния ПИИ на экономический рост страны-реципиента:

- накопление капитала, приводящее к краткосрочному экономическому росту;
- технологические внешние эффекты, ведущие к долгосрочному экономическому росту;
- прямые технологические трансферты, включенные в сами ПИИ, напрямую участвующие в процессе производства.

3. Положительное влияние ПИИ часто ограничено экономической институциональ-

ной средой страны-реципиента, а также величиной человеческого капитала.

Методика исследования. Гипотеза исследования состоит в том, что ПИИ влияют на развивающиеся страны меньше, чем на развитые в силу существования порогов в виде нездоровой институциональной и экономической среды.

Для подтверждения гипотезы нами разработан следующий план исследования.

1. Анализ тенденций функционирования прямых иностранных инвестиций в России и за рубежом в развитых и развивающихся странах.

2. Выбор факторов, влияющих на прямые иностранные инвестиции, для включения в модель.

3. Построение модели.

Анализ динамики ПИИ в России и зарубежных странах подтвердил существование различий в характере влияния экономической и политической ситуации на потоки ПИИ для разных типов экономики. Данный анализ тенденций ПИИ помог выявить основные факторы, положительно влияющие на ПИИ и, следовательно, на экономический рост, а также разделить их на две группы. Далее приведем описание переменных, выбранных для включения в модель на основе проведенного анализа динамики ПИИ в России и зарубежных странах. В качестве источника значений переменных нами использовались статистические сборники [8, 19, 26].

Основные переменные

1. *Зависимая переменная.* В качестве показателя экономического роста используем средний за год рост ВВП на душу населения как отражение продуктивности, ресурсов и уровня жизни в стране.

2. *Отражение конвергенции.* В исследовании в качестве стартового ВВП будет использован ВВП на душу населения для предыдущего периода. Предполагаем, что квадрат этого показателя отразит существование/отсутствие конвергенции. Конвергенция будет отражаться в отрицательном значении квадрата коэффициента при переменной. Рассмотренная нами литература основывается на множестве теорий, связанных с конвергенцией, однако в практической части конвергенция едва ли учитывалась [21].

3. *Объясняющая переменная.* Объясняющим фактором будет служить ПИИ или, точнее, запас привлеченных ПИИ в процентах к ВВП. Главной причиной использования запаса ПИИ вместо притока является лаг, существующий между притоком ПИИ и его эффектом в реальной экономике.

Также следует обратить внимание на то, что ПИИ не является единственным фактором экономического роста, что приводит к возможности пропущенных переменных в модели. Включение в качестве регрессора только ПИИ приведет к смещенным результатам, охватывающим и другие факторы экономического роста. Попытаемся исключить проблему эндогенности, введя несколько дополнительных объясняющих переменных. К основным переменным модели будут добавлены экономические и неэкономические показатели, влияющие на экономический рост через влияние на ПИИ. Эти факторы будут отражать инвестиционную привлекательность стран. Выяснено, что положительный эффект ПИИ на экономический рост часто встречает препятствия в виде экономического состояния страны-реципиента и состояния институциональной среды. Взаимосвязь влияния ПИИ на экономический рост и факторов инвестиционной среды будет проверена посредством включения переменной взаимосвязи (ПИИ, умноженный на соответствующий фактор). Данный метод не был обнаружен в поисковой системе, что позволяет взглянуть на влияние ПИИ по-новому.

Экономические факторы

1. *Внутренние инвестиции.* Включение данной переменной вызвано двумя предположениями: внутренние инвестиции имеют меньшее влияние на экономический рост, чем ПИИ, из-за отсутствия спилловеров в таком объеме, как у ПИИ; внутренние инвестиции — фактор инвестиционного климата страны. В зависимости от знака переменной взаимосвязи ПИИ и внутренних инвестиций можно будет сделать следующие предположения. Если знак отрицательный, то, скорее всего, ПИИ «вытесняют» внутренние инвестиции с рынка капитала и товаров, тем самым уменьшая их влияние на рост ВВП. Если знак положительный, то, вероятно, ПИИ способствуют увеличению внутренних инве-

стиций за счет увеличения продуктивности через спилловер-эффекты.

2. *Государственный профицит/дефицит — счет текущих операций (Current Account Balance, CAB).* Данный фактор отражает общую макроэкономическую ситуацию в стране. Обычно чем меньше показатель, тем стабильнее экономика. Несмотря на то, что в долгосрочном периоде дефицит может быть фактором экономического роста (за счет повышенных государственных расходов), все же будем ожидать отрицательную корреляцию. Показатель рассчитан в % к ВВП.

3. *Открытость торговли.* Показатель рассчитан как сумма импорта и экспорта в процентах в ВВП (в долл. США). Способствует экономическому росту благодаря импорту технологий (как и ПИИ), а также отражает экономическую конкурентоспособность, т. е. является фактором инвестиционного климата.

4. *Стабильность уровня цен.* Выражается в уровне инфляции и рассчитан как годовой рост дефлятора ВВП в процентах. В общем случае, чем ниже показатель, тем стабильнее цены.

Институциональные факторы

1. *Политические права.* Данная переменная отражает сразу несколько критериев эффективности правительства: процесс выборов, политический плюрализм, функциональность государства (например, уровень коррупции). Рассчитана в виде балла, где 1 — самый высокий уровень политической свободы, 7 — самый низкий [17].

2. Гражданские свободы.

Так же как и политические права, переменная рассчитана в виде баллов, где 1 — самый высокий уровень гражданской свободы, 7 — самый низкий. Включает в себя такие аспекты, как свобода веры и выражения, право на свободные организации, верховенство права.

Несмотря на то, что человеческий капитал является сильным двигателем ПИИ и, как следствие, экономического роста, в модель данный фактор включен не будет. Нецелостность данных для измерения данного фактора делает его рассмотрение невозможным. Однако это формирует базу для будущих исследований. Далее на основе выбранных факторов построена модель экономического роста (с помощью пакета STATA), которая позволяет оценить влияние ПИИ на экономический рост.

Результаты исследования

Влияние прямых иностранных инвестиций на экономический рост развитых стран. Для построения модели зависимости ВВП от ПИИ для развитых стран использованы панельные данные: наблюдения для 10 стран в период 1983–2013 гг. В панели нет пропущенных значений, таким образом, общее количество наблюдений равно 320. Для изучения особенностей данных и взаимосвязей перед построением модели проведем описательный анализ количественных переменных для панельных данных (табл. 1).

Из табл. 1 видно, что разброс значений довольно значительный для наблюдений в целом (без учета панельной структуры данных). Отметим также, что в среднем по выборке у стран отмечен отрицательный государственный баланс, т. е. долг. Цены же в среднем увеличивались незначительно (инфляция около 4 %). Однако максимальные значения инфляции сильно отличаются от минимальных, что может привести к выбросам,

смещающим коэффициенты. Межстрановые (Between) стандартные отклонения показателей довольно значительны, что наводит на мысль о возможности ненаблюдаемых эффектов стран на регрессоры. Показатели внутри стран также варьируются с течением времени, на что указывают стандартные отклонения within. Таким образом, следует рассмотреть обычную модель, а также модель, включающую фиксированные эффекты. Мультиколлинеарности между данными переменными нет, таким образом, все переменные можно включать в модель.

После построения модели по всем переменным выяснилось, что значимость имеют только четыре фактора и ПИИ не значим, что не совсем отражает теоретическую базу исследования. Тест Кука не выявил выбросов, поэтому можно попробовать исключить наиболее не значимые факторы без исключения каких-либо наблюдений и сравнить первоначальную модель m_0 и модель без наименее значимых переменных m_1 (табл. 2).

Таблица 1

Описательные статистики количественных переменных

Variable	Mean	Std. Dev.	Min	Max	Observations
GDP_gr~h overall	1.550683	2.063182	-6.025203	7.662327	N = 320
between		.2651429	.9899508	1.862544	n = 10
within		2.047743	-5.49005	7.535063	T = 32
FDI overall	25.24743	17.74552	1.657181	95.7181	N = 320
between		9.337612	8.950489	42.78216	n = 10
within		15.36833	-4.89518	78.18337	T = 32
Domest~v overall	20.02388	8.02261	-65.6784	34.8888	N = 320
between		4.048601	9.29848	23.20081	n = 10
within		7.040169	-54.95299	33.09911	T = 32
Gov_Ba~e overall	-.0440603	4.88867	-12.65845	16.18686	N = 320
between		3.851169	-5.138681	7.040527	n = 10
within		3.241743	-12.85897	9.102268	T = 32
TradeO~n overall	33.71427	12.59532	13.15941	82.78056	N = 320
between		11.96887	18.08243	60.11709	n = 10
within		5.413822	21.65553	56.37774	T = 32
Price_~l overall	3.962245	3.9735	-5.204966	24.67572	N = 320
between		1.652065	1.841416	7.56222	n = 10
within		3.65029	-5.566671	21.07575	T = 32

Таблица 2

Таблица коэффициентов регрессий. Влияние факторов на экономический рост развитых стран

	m0 b/p	m1 b/p
FDI	0.221	0.224*
	0.227	0.024
Domestic_Inv	0.152***	0.145***
	0.001	0.001
Gov_Balance	0.033	
	0.607	
TradeOpen	0.044*	0.048*
	0.044	0.011
Price_stabil	-0.069	-0.072
	0.174	0.133
Polit_right	0.008	
	0.997	
Civil_liber	0.042	
	0.952	
Dom_FDI	-0.003***	-0.003***
	0.000	0.000
Balan_FDI	0.002	0.003*
	0.420	0.011
Open_FDI	-0.001	-0.001*
	0.053	0.013
Pstab_FDI	0.004	0.004
	0.096	0.063
PR_FDI	-0.182	-0.185*
	0.338	0.041
CL_FDI	0.031	0.034
	0.525	0.189
GDP0_2	-0.000***	-0.000***
	0.000	0.000
_cons	-2.027	-1.954
	0.418	0.109
R-sqr	0.192	0.191
AdjR-sqr	0.155	0.162
dfres	305	308
AIC	1330.3	1324.7
BIC	1383.1	1366.1
P-value	0.000	0.000
N	320.0	320.0

Можно заметить, что значимость ПИИ изменилась при исключении некоторых не значимых переменных. В целом, модель *m1* является предпочтительной по критериям *AIC* и *BIC*, поэтому будем опираться на нее как на базовую модель для развитых стран. Очень вероятно, что рассмотренные коэффициенты не отражают действительности, так как они могут коррелировать с ненаблюдаемыми фик-

сированными для стран эффектами. Однако модель с фиксированными эффектами для стран и тест гипотезы о равенстве коэффициентов при фиксированных переменных помогли выяснить, что гипотеза о равенстве коэффициентов нулю (*F*-тест: *Prob* > *F* = 0,5244) не отвергается. Таким образом, модель не содержит каких-либо фиксированных эффектов для стран.

Таким образом, модель *m1* является наилучшей. На ее основе можно сделать следующие выводы:

1) ПИИ остается (является) значимым, положительно влияющим фактором для экономического роста развитых стран;

2) 3 (из 4) экономических и 1 (из 2) институциональный фактор инвестиционного климата, описанные в модели, значительно влияют на эффект ПИИ на экономический рост;

3) существует отрицательная взаимосвязь между влияниями внутренних инвестиций и ПИИ на экономический рост. Скорее всего, ПИИ «вытесняют» внутренние инвестиции с рынка капитала и товаров, тем самым уменьшая их влияние на рост ВВП;

4) внутренние инвестиции имеют гораздо меньшее влияние на экономический рост, чем ПИИ;

5) несмотря на то, что открытость торговли предполагает положительное влияние на привлечение ПИИ, коэффициент при их взаимосвязи отрицательный. Это можно объяснить тем, что ограничительные меры стран, уменьшающие открытость торговли, стимулируют ПИИ как выход для инвесторов;

6) хорошая институциональная и экономическая среда значительно повышает эффективность влияния ПИИ на экономический рост развитых стран;

7) с ростом ВВП на душу населения экономический рост замедляется. Таким образом, у развитых стран можно наблюдать признак конвергенции.

Влияние прямых иностранных инвестиций на экономический рост развивающихся стран. Для построения модели зависимости ВВП от ПИИ для развивающихся стран использованы панельные данные, а именно: наблюдения для 11 стран в период 1994–2013 гг. В панели нет пропущенных значений, таким образом, общее количество наблюдений равно 220.

Таблица 3

Описательные статистики количественных переменных

Variable	Mean	Std. Dev.	Min	Max	Observations
GDP_gr~h overall	3.159668	4.05846	-12.65359	18.32408	N = 220
between		2.272024	1.115446	9.111348	n = 11
within		3.428827	-12.22653	18.22608	T = 20
FDI overall	20.33733	16.57527	.8037201	121.3187	N = 220
between		9.467331	6.355105	35.02066	n = 11
within		13.88832	-5.307402	106.6354	T = 20
Domest~v overall	19.56092	9.456353	-1.484711	46.11606	N = 220
between		9.032513	4.967875	37.73936	n = 11
within		3.861941	6.384756	30.25094	T = 20
Gov_Ba~e overall	-.2895991	5.0622	-12.77209	20.23745	N = 220
between		3.702345	-6.190712	6.295673	n = 11
within		3.620461	-12.60678	15.1354	T = 20
TradeO~n overall	26.5409	10.44937	7.057658	56.18004	N = 220
between		9.855698	11.24557	47.31115	n = 11
within		4.525676	14.88963	37.94855	T = 20
Price_~l overall	24.92934	157.1005	-5.665685	2302.841	N = 220
between		36.69558	1.609386	127.3583	n = 11
within		153.1367	-97.50486	2200.412	T = 20

Для изучения особенностей данных и взаимосвязей перед построением модели проведем описательный анализ количественных переменных для панельных данных (табл. 3). Из табл. 3 видно, что как и для развитых стран, разброс значений довольно сильный для наблюдений в целом (без учета панельной структуры данных). Межстрановые (Between) стандартные отклонения показателей довольно значительные, что наводит на мысль о возможности ненаблюдаемых эффектов стран на регрессоры. Как было рассмотрено ранее, страны, имеющие разные первоначальные условия (такие как институциональная среда, экономика и др.), могут сильно влиять на ПИИ и, следовательно, на экономический рост. Показатели внутри стран также варьируются с течением времени, на что указывают стандартные отклонения within. Таким образом, следует рассмотреть обычную модель, а также модель, включающую фиксированные

эффекты. Мультиколлинеарности между данными переменными нет, таким образом, все переменные можно включать в модель.

При построении модели со всеми переменными выяснено, что значимость имеют только четыре переменные и ПИИ не значим, что не совсем отражает теоретическую базу исследования. Однако тест Кука выявил выброс, связанный с данными по бразильской экономике. Поскольку гиперинфляция в Бразилии может значительно сместить общие коэффициенты по странам, решено удалить данный год наблюдения для данной страны.

В целом, модель $m2$ является наиболее значимой по критериям AIC и BIC , поэтому будем опираться на нее как на базовую модель для развивающихся стран. На ее основе можно сделать следующие выводы:

1) ПИИ остается значимым, положительно влияющим фактором для экономического роста развивающихся стран;

2) 2 (из 4) экономических и 1 (из 2) институциональный фактор инвестиционного климата, описанные в модели, значительно влияют на эффект ПИИ на экономический рост;

3) взаимосвязь между влияниями внутренних инвестиций и ПИИ на экономический рост не значима, т. е. количество внутренних инвестиций не влияет на эффект ПИИ;

4) внутренние инвестиции имеют большее влияние на экономический рост, чем ПИИ;

5) несмотря на то, что открытость торговли предполагает положительное влияние на привлечение ПИИ, коэффициент при их взаимосвязи не значим;

6) хорошая институциональная и экономическая среда значительно повышает эффективность влияния ПИИ на экономический рост развивающихся стран;

7) с ростом ВВП на душу населения экономический рост замедляется. Таким образом, у развивающихся стран можно наблюдать признак конвергенции.

Итак, выяснены основные характеристики влияния ПИИ на экономический рост развитых и развивающихся стран. По моделям экономического роста можно сделать следующие заключения о различии влияния ПИИ на разные типы стран:

– ПИИ оказывают положительное влияние на экономический рост обоих типов стран, однако эффект по развитым странам больше, что согласуется с выдвинутой гипотезой, учитывая подтвержденную значимость факторов экономической и институциональной среды;

– в то время как ПИИ в развитых странах имеют большее влияние на экономический рост, по сравнению с внутренними инвестициями, в развивающихся странах ситуация прямо противоположная.

Выводы

1. В развитых странах институциональная и экономическая среда и, скорее всего, человеческий капитал позволяют получать всецелый эффект от ПИИ, т. е. как накопление капитала, так и спилловер-эффекты.

2. В развивающихся странах, скорее всего, существуют пороги, снижающие эффекты от ПИИ, такие как недостаточный уровень человеческого капитала и слабая экономическая и институциональная среда.

3. Влияние ПИИ на экономический рост имеет положительный характер, однако уровень этого влияния зависит от характеристик стран. Гипотеза о том, что ПИИ влияют на развивающиеся страны меньше, чем на развитые, в силу существования порогов в виде нездоровой институциональной и экономической среды, подтвердилась.

Новизна нашего исследования – в применении следующего метода: взаимосвязь влияния ПИИ на экономический рост и факторов инвестиционной среды, проверенная посредством включения переменной взаимосвязи (ПИИ, умноженный на соответствующий фактор).

Данный метод не был обнаружен при проведении анализа соответствующей научной литературы, что позволило взглянуть на влияние ПИИ по-новому.

Дальнейшим направлением исследования может стать изучение влияния разных неэкономических факторов на потоки международного капитала в российской экономике, в частности изучение влияния человеческого капитала на размер эффекта ПИИ на экономический рост.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Булатов А.С. Воздействие экспорта и импорта капитала на валовое накопление в Российской Федерации // Деньги и кредит. 2011. № 9. С. 3.

2. Инвестиционный климат в России: мнение иностранных инвесторов. URL: <http://www.fiac.ru/ru/pdf/EY-investment-climate-in-russia-2015-rus.pdf> (дата обращения: 15.04.2016).

3. Инвестиционный климат России 2012. Опрос существующих и потенциальных инвесторов. URL: <http://www.fiac.ru/ru/pdf/Russia's%20Investment%20Climate%202012%20ru.pdf> (дата обращения: 15.05.2016).

4. Карагулян Е.А. Новые эндогенные модели экономического роста // Вестник Тюменского государственного университета. 2010. № 3. С. 156–159.

5. Марковская Е.И. Институциональные основы адаптации экономических субъектов // Развитие современной науки: теоретические и прикладные аспекты: сборник научных статей студентов, магистрантов, аспирантов, молодых ученых и преподавателей. Ч. 2. Вып. 3. Пермь: Пермь, 2016. С. 61–69.

6. Навой А.В. Структурный анализ международного движения капитала // Деньги и кредит. 2007. № 1. С. 39–48.



7. **Сидорова Е.А.** Эволюция теоретических подходов к исследованию прямых иностранных инвестиций // Вестник Тамбовского университета. 2010. Т. 82. № 2. С. 22–24.
8. **Kearney A.T.** Foreign Direct Investment Confidence Index. URL: <https://www.atkearney.com/research-studies/foreign-direct-investment-confidence-index/2015> (accessed April 29, 2016).
9. **Belov A.V., Isakov M.A., Markovskaya E.I.** Capital outflow from the Russian economy: applying a factor analysis. 2639376 WPS. URL: <http://ssrn.com/abstract=2639376>
10. **Belov A.V., Isakov M.A., Markovskaya E.I.** Capital Outflow From The Russian Economy: Measurement of the Impact on the National Economy. 2648220 WPS. URL: <http://ssrn.com/abstract=2648220>
11. **Bernanke B.** The Global Saving Glut and the U.S. Current Account DeÖcit. The Federal Reserve Board Speech, 2005.
12. **Borensztein E.** How Does Foreign Direct Investment Affect Economic Growth? // Journal of International Economics, 1998, vol. 115, no. 35, pp. 116–117.
13. **Charlton A., Stiglitz J.E.** Capital Market Liberalization and Poverty // Columbia University, Working paper 8963, 2004.
14. **Denisia V.** Foreign direct investment theories. // European Journal of Interdisciplinary // Studies, 2010, vol. 2, no. 2, p. 7.
15. Emerging Europe reshaped by the crisis as Central and Eastern European countries lose foreign direct investment attractiveness. URL: <http://www.ey.com/GL/en/Newsroom/News-releases/News-EY-emerging-europe-reshaped-by-the-crisis> (accessed April 20, 2016).
16. Ernst&Young attractiveness survey. Russia 2013. URL: [http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/2013-Russia-attractiveness-survey-Eng/\\$FILE/2013-Russia-attractiveness-survey-Eng.pdf](http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/2013-Russia-attractiveness-survey-Eng/$FILE/2013-Russia-attractiveness-survey-Eng.pdf) (accessed April 15, 2016).
17. Freedom House. URL: <https://freedomhouse.org/> (accessed April 20, 2016).
18. **Frenkel R.** From the Boom in Capital Inflows to Financial Traps // Capital Market Liberalization and Development. New York: Oxford University Press, 2008, pp. 101–119.
19. Global Investment Trends Monitor (UNCTAD). URL: <http://unctad.org/en/Pages/Home.aspx> (accessed April 28, 2016).
20. **Kuzmina O., Volchkova N., Zueva T.** Governance Quality as a Determinant of FDI: the Case of Russian Regions // NES Working Paper Series, Working paper 205, June 2014.
21. **Neuhaus M.** The impact of FDI on Economic growth: diss.:2005/Univ. Mannheim: Physica-Verlag, 2006. 185 p.
22. **Romer P.M.** Increasing Returns and Long Run Growth // Journal of Political Economy, 1986, vol. 94, no. 5, pp. 1003–1010.
23. **Smuckler S.** The Benefits and Risks of Financial Globalization. // Capital Market Liberalization and Development. New York: Oxford University Press, 2008, pp. 48–73.
24. **Stiglitz J.E., Ocampo J.A.** Capital Market Liberalization, Globalization, and the IMF // Capital Market Liberalization and Development. New York: Oxford University Press, 2008, pp. 76–100.
25. The case for trade and competitiveness. URL: http://www3.weforum.org/docs/WEF_GAC_Competitiveness_2105.pdf (accessed April 28, 2016).
26. UNCTAD. World investment report 2014[electronic resource]. Electronic data. New York, Geneva, cop. 2014. URL: http://unctad.org/en/PublicationsLibrary/wir2014_en.pdf (accessed April 28, 2016).
27. **Wang P., Wen Y., Xu Z.** Two-Way Capital Flows and Global Imbalances // Research Division of Federal Reserve Bank of St. Louis, Working Paper 2015-016B, 2015.

REFERENCES

1. **Bulatov A.S.** Vozdeistvie eksporta i importa kapitala na valovoe nakoplenie v Rossiiskoi Federatsii. *Den'gi i kredit*. 2011. № 9. S. 3. (rus)
2. Investitsionnyi klimat v Rossii: mnenie inostrannykh investorov. URL: <http://www.fiac.ru/ru/pdf/EY-investment-climate-in-russia-2015-rus.pdf> (data obrashcheniia: 15.04.2016). (rus)
3. Investitsionnyi klimat Rossii 2012. Opros sushchestvuiushchikh i potentsial'nykh investorov. URL: <http://www.fiac.ru/ru/pdf/Russia's%20Investment%20Climate%202012%20ru.pdf> (data obrashcheniia: 15.05.2016). (rus)
4. **Karagulian E.A.** Novye endogennye modeli ekonomicheskogo rosta. *Vestnik Tiumenskogo gosudarstvennogo universiteta*. 2010. № 3. S. 156–159. (rus)
5. **Markovskaia E.I.** Institutsional'nye osnovy adaptatsii ekonomicheskikh sub"ektov. *Razvitie sovremennoi nauki: teoreticheskie i prikladnye aspekty: Sbornik nauchnykh statei studentov, magistrantov, aspirantov, molodykh uchenykh i преподаvatelei*. Ch. 2. Vyp. 3. Perm': Perm', 2016. S. 61–69. (rus)
6. **Navoi A.V.** Strukturnyi analiz mezhdunarodnogo dvizheniia kapitala. *Den'gi i Kredit*. 2007. № 1. S. 39–48. (rus)
7. **Sidorova E.A.** Evoliutsiia teoreticheskikh podkhodov k issledovaniiu priamykh inostrannykh investitsii. *Vestnik Tambovskogo universiteta*. 2010. Т. 82. № 2. S. 22–24. (rus)
8. **Kearney A.T.** Foreign Direct Investment Confidence Index. URL: <https://www.atkearney.com/>

research-studies/foreign-direct-investment-confidence-index/2015 (accused April 29, 2016).

9. **Belov A.V., Isakov M.A., Markovskaya E.I.** Capital outflow from the Russian economy: applying a factor analysis. 2639376 WPS. URL: <http://ssrn.com/abstract=2639376>

10. **Belov A.V., Isakov M.A., Markovskaya E.I.** Capital Outflow From The Russian Economy: Measurement of the Impact on the National Economy. 2648220 WPS. URL: <http://ssrn.com/abstract=2648220>

11. **Bernanke B.** The Global Saving Glut and the U.S. Current Account DeÖcit. The Federal Reserve Board Speech, 2005.

12. **Borensztein E.** How Does Foreign Direct Investment Affect Economic Growth? *Journal of International Economics*, 1998, vol. 115, no. 35, pp. 116–117.

13. **Charlton A., Stiglitz J.E.** Capital Market Liberalization and Poverty. *Columbia University, Working paper* 8963, 2004.

14. **Denisia V.** Foreign direct investment theories. // *European Journal of Interdisciplinary Studies*, 2010, vol. 2, no. 2, p. 7.

15. Emerging Europe reshaped by the crisis as Central and Eastern European countries lose foreign direct investment attractiveness. URL: <http://www.ey.com/GL/en/Newsroom/News-releases/News-EY-emerging-europe-reshaped-by-the-crisis> (accused April 20, 2016).

16. Ernst&Young attractiveness survey. Russia 2013. URL: [http://www.ey.com/Publication/vwLUAs/sets/2013-Russia-attractiveness-survey-Eng/\\$FILE/2013-Russia-attractiveness-survey-Eng.pdf](http://www.ey.com/Publication/vwLUAs/sets/2013-Russia-attractiveness-survey-Eng/$FILE/2013-Russia-attractiveness-survey-Eng.pdf) (accused April 15, 2016).

17. Freedom House. URL: <https://freedomhouse.org/> (accused April 20, 2016).

18. **Frenkel R.** From the Boom in Capital Inflows to Financial Traps. *Capital Market Liberalization and Development*. New York: Oxford University Press, 2008, pp. 101–119.

19. Global Investment Trends Monitor (UNCTAD). URL: <http://unctad.org/en/Pages/Home.aspx> (accused April 28, 2016).

20. **Kuzmina O., Volchkova N., Zueva T.** Governance Quality as a Determinant of FDI: the Case of Russian Regions. *NES Working Paper Series, Working paper* 205, June 2014.

21. **Neuhaus M.** The impact of FDI on Economic growth: diss.:2005/Univ. Mannheim: Physica-Verlag, 2006. 185 p.

22. **Romer P.M.** Increasing Returns and Long Run Growth. *Journal of Political Economy*, 1986, vol. 94, no. 5, pp. 1003–1010.

23. **Smuckler S.** The Benefits and Risks of Financial Globalization. *Capital Market Liberalization and Development*. New York: Oxford University Press, 2008, pp. 48–73.

24. **Stiglitz J.E., Ocampo J.A.** Capital Market Liberalization, Globalization, and the IMF. *Capital Market Liberalization and Development*. New York: Oxford University Press, 2008, pp. 76–100.

25. The case for trade and competitiveness. URL: http://www3.weforum.org/docs/WEF_GAC_Competitiveness_2105.pdf (accused April 28, 2016).

26. UNCTAD. World investment report 2014[electronic resource]. Electronic data. New York, Geneva, cop. 2014. URL: http://unctad.org/en/PublicationsLibrary/wir2014_en.pdf (accused April 28, 2016).

27. **Wang P., Wen Y., Xu Z.** Two-Way Capital Flows and Global Imbalances. *Research Division of Federal Reserve Bank of St. Louis, Working Paper* 2015-016B, 2015.

МАРКОВСКАЯ Елизавета Игоревна — доцент Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики», кандидат экономических наук.

101000, ул. Мясницкая, д. 20, г. Москва, Россия. E-mail: markovskaya@yandex.ru

MARKOVSKAYA Elisaveta I. — National Research University Higher School of Economics.

101000. Myasnitskaya str. 20 Moscow. Russia. E-mail: markovskaya@yandex.ru

АНОШКИНА Екатерина Сергеевна — студентка 4-го года обучения ОП «Экономика», Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики».

101000, ул. Мясницкая, д. 20, г. Москва, Россия. E-mail: anoshkinakatia@mail.ru

ANOSHKINA Ekaterina S. — National Research University Higher School of Economics.

101000. Myasnitskaya str. 20 Moscow. Russia. E-mail: anoshkinakatia@mail.ru

Статья поступила в редакцию: 16.10.16



С.А. Владимиров

О ЦЕЛОСТНОЙ СБАЛАНСИРОВАННОЙ ТЕОРЕТИЧЕСКИ И РЕАЛЬНО ВОЗМОЖНОЙ МОДЕЛИ УНИВЕРСАЛЬНОЙ МАКРОЭКОНОМИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ

S.A. Vladimirov

A COMPREHENSIVE THEORETICALLY BALANCED AND PRACTICALLY ACHIEVABLE MODEL OF A UNIVERSAL MACROECONOMIC SYSTEM

Численные показатели уровня и темпов экономического и социального развития являются важнейшими для оценки эффективности проводимой в стране экономической политики, последующих ее изменений, управления общественным развитием в целом. Наиболее распространенная среди экономистов модель П. Самуэльсона выводит якобы прямые связи между большими объемами накоплений и соответствующим уровнем потребления, экономические законы возрастания дополнительных затрат, убывающих эффективности и производительности/доходности, экономии на масштабе производства и др. Развитие современных развивающихся и развитых экономик зачастую противоречат этой модели экономического выбора. В предложенной модели, близкой к интерпретации «эконофизического» направления в современной экономической теории (циклу Карно в термодинамике), полученная экономической системой конкретная сумма государственных расходов и инвестиций всегда может привести в идеальном случае («нулевых потерь» максимальных возможных общественных эффективностей государственных расходов и инвестиций) к максимально возможному темпу экономического роста. Результатом разработанной модели сбалансированной открытой экономики является преодоление барьера мнимого отсутствия в экономической системе количественных констант, так разительно отличающих ее от физических систем (при полном осознании ее ограничений: несводимости общественного прогресса, развития человека к увеличению денежных доходов или к приумножению материального богатства, темпов экономического роста). Предложенная целостная макроэкономическая модель после внедрения ее в процесс подготовки, согласования, утверждения и анализа исполнения бюджета соответствующими государственными органами позволит не вслепую научно обосновывать и жестко контролировать эффективность направлений макроэкономического развития, отклонения их от идеальных.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ; МАКРОЭКОНОМИКА; РАЗВИТИЕ; СТРАТЕГИЯ; СБАЛАНСИРОВАННОСТЬ; УСТОЙЧИВОСТЬ; КАЧЕСТВО; ПОЛИТИКА; НАЛОГИ.

Numerical indicators of the level and pace of economic and social development are essential for evaluating the effectiveness of a country's economic policy, its subsequent changes, and overall management of social development. The Samuelson model, most common among economists, establishes supposedly direct links between large amounts of savings and the corresponding consumption level, the economic law of increasing additional cost, decreasing the efficiency and performance/yields, economies of scale, etc. The development of modern developing and developed economies often contradicts this model of economic choice. The author's model, which is close to the interpretation of the 'econophysical' direction in modern economic theory (the Carnot cycle in thermodynamics), implies that the specific amount of state expenditure and investments obtained by the economic system should ideally (in case of 'zero-losses' of the maximum possible public efficiencies of state spending and investments) lead to the maximum possible rate of economic growth. The result of the balanced open economy model developed by the author is in overcoming the barrier of the alleged lack of quantitative constants in an economic system, which makes it drastically different from physical systems (the author is fully aware of the system's limitations: the irreducibility of social progress and human development to increasing the income or augmenting material wealth, or economic growth rates). In our opinion, the comprehensive macroeconomic model proposed above should allow, following its introduction into the preparation, negotiation, approval and implementation of budget analysis by the corresponding government authorities, to 'consciously', instead of blindly, scientifically substantiate and strictly control the efficiency of the directions of macroeconomic development, and their deviation from the ideal.

EFFICIENCY; MACROECONOMICS; DEVELOPMENT; STRATEGY; BALANCE; SUSTAINABILITY; QUALITY; POLICY; TAXES.

*Пусть только наша идея будет правильной, и тогда, несмотря на наличие препятствий, стоящих на пути к ее осуществлению, она не будет невозможной [1, с. 129].**

Введение. Общественное развитие находит свое конкретное выражение в статистических (в том числе макроэкономических) показателях, без установления и измерения численных значений которых невозможно управление. Устойчивое развитие без разрушения в течение неограниченно длительного периода времени единой системы «природа — человек» не должно ставить под сомнение способность будущих поколений удовлетворять свои потребности. Такое развитие определяется тремя переменными: эффективностью экономики, экологической стабильностью, социальной справедливостью [1, с. 59].

Показатели уровня и темпов экономического и социального развития, в частности, показатели уровня жизни, являются важнейшими для оценки эффективности проводимой в стране экономической политики и, в конечном счете, существующего в ней общественного строя. В то же время высокие темпы экономического развития не всегда являются критерием соответствующего роста уровня жизни населения [9, с. 468]. В ходе подлинного экономического роста происходит инновационное обновление производственного капитала страны, устаревшее оборудование заменяется новым, с лучшими качественными характеристиками, так что степень износа основных фондов в целом по экономике, по меньшей мере, не увеличивается [3, 6].

Методика и результаты исследования. Приведем критический анализ имеющихся в литературе, экономической и управленческой практике подходов к решению проблемы. Более шестидесяти лет в экономической науке и преподавании доминирует модель экономического выбора «экономиста всех времен и всех народов» П. Самуэльсона [3; 4, с. 22]. Он утверждал, что язык математики является единственно возможным для изложения положений современной экономической теории. Из этой модели выводятся якобы прямая (жест-

кая) связь между большими объемами накоплений и соответствующим уровнем потребления, экономические законы возрастания дополнительных затрат, убывающих эффективности и производительности/ доходности, экономии на масштабе производства и др. Развитие современных развивающихся и развитых экономик зачастую противоречат этой модели экономического выбора.

Рассмотрим далее общепринятую математическую модель сбалансированной открытой экономики (СОЭ) и взаимосвязи между абсолютными значениями основных макроэкономических показателей (МЭП): планируемой (прогнозируемой) госорганами величиной валового внутреннего продукта, государственными расходами, инвестициями, потреблением, налоговым бременем, сальдо платежного баланса страны и их нормами, общественными эффективностями, темпом экономического роста сбалансированной открытой экономики, ставкой ссудного процента Центробанка страны и инфляцией [10, с. 9].

Взаимозависимость вышеуказанных важнейших макроэкономических показателей можно представить в математической и графической форме, см. рис. 1 и пояснения к формулам (1)–(5).

Главное отличие нашей модели в том, что разделяемое большинством экономистов утверждение о прямой зависимости между объемами накоплений и ростом потребления (где большие объемы накоплений неизбежно приводят к резкому повышению уровня потребления), вытекающее из модели П. Самуэльсона, заведомо неточно. Как показала мировая практика (в том числе в России 2001–2013 гг.), значительные объемы накоплений не всегда приводят к высокому приросту потребления, иногда вплоть до «проедания» накопленных стратегических резервов, что и находит отражение на представленном графике. При этом в соответствии с историческим опытом и культурными традициями средняя норма налогового бремени в макроэкономических системах не может снижаться ниже десяти процентов («библейская десятая», близкая, по нашему мнению, к анархии) [5, с. 44]. В то же время ни при каких обстоятельствах средняя налоговая нагрузка не может превышать своего максимального значения, отраженного на графике кривой $\theta_{s=0}^{\max} = g^{\max} = 1/\psi$.

* Идея совершенного, справедливо управляемого государства, сбалансированной открытой эффективной экономики. — С. В.

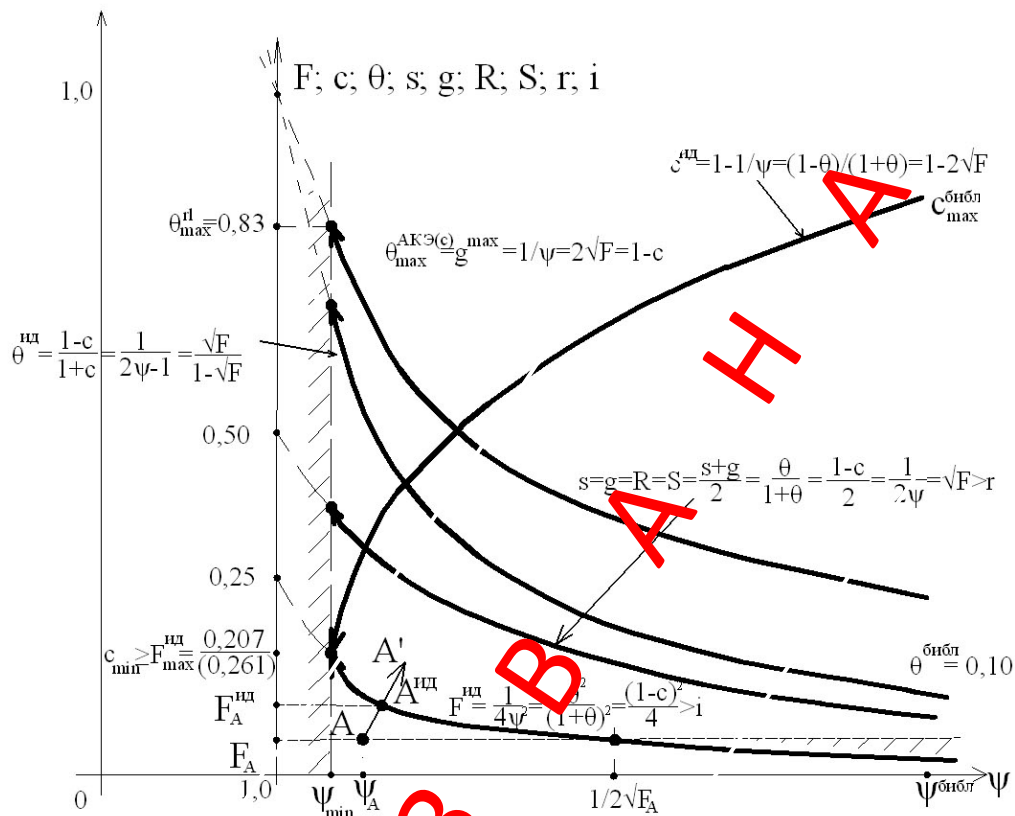


Рис. 1. Разимосвязь основных макроэкономических показателей СОЭ с нулевым салдо платежного баланса

Заштрихованы области невозможных значений: меньших, чем $\psi_{\min}$, и больших, чем $\psi = 1/2\sqrt{F_A}$

Эта кривая соответствует административно-командной экономике (системе) АКЭ(С) (например, СССР), в которой инвестиции (капитальные вложения) являлись «перераспределенными» государственными расходами, поскольку государственная собственность была абсолютно преобладающей (более 95 %) [8, с. 57]. Весьма показательно, что характер этой кривой позволяет сделать теоретически корректный вывод, что в АКЭ(С) нет никаких оснований заведомо идеологически ограничивать $F^{\text{АКЭ(С)}} \leq F^{\text{рын}} = F^{\text{нд}} = 1/4\psi^2$, поскольку не форма собственности, а качество организации и управления и перераспределения валового продукта — суть экономического потенциала любого общества [12, с. 187].

Важно также иметь в виду, что средняя налоговая нагрузка в идеальной СОЭ для любых соотношений основных МЭП не минимальная, но именно сбалансированная относительно соответствующих максимальному теоретически возможному экономическому

росту показателей норм государственных расходов, инвестиций и их общественных эффективностей, одновременно равных корню квадратному из численного значения экономического роста [6, с. 30].

Бесконечное множество реальных состояний СОЭ располагается на площади ниже кривой максимально возможного темпа экономического роста: $F^{\text{нд}} = 1/4\psi^2$. Эти состояния определяются соответствующими точками, например на графике точкой A с координатами: $A[\psi_A; F_A; \Omega_A]$. Из этой точки возможны следующие очевидные направления развития (повышения эффективности и качества) макросистемы:

а) *идеальное (единственное, стратегическое)* — кратчайшее направление к кривой максимально возможного темпа экономического роста (т. е. в направлении перпендикуляра $\vec{AA'}$ к касательной из точки A). Более подробно: направление развития реальной экономики выбрано государственным орга-

нами близким к идеальному (наилучшему теоретически возможному), если оно сопровождается повышением экономического роста при снижении суммы норм государственных расходов и инвестиций, а также и средней налоговой нагрузки при одновременном повышении нормы потребления (в том числе за счет положительного сальдо платежного баланса страны, вызванного, прежде всего, экспортом высокотехнологичной продукции) и сбалансированностью основных макроэкономических параметров [11, с. 128].

б) *неидеальные — стремящиеся (близкие) к идеальному;*

в) *заведомо неэффективные для общества* — такие направления развития реальной экономики, которые сопровождаются снижением экономического роста и нормы потребления при одновременном росте суммы норм государственных расходов и инвестиций и средней налоговой нагрузки, несбалансированностью всех или большей части основных макроэкономических параметров — коррупционные или заведомо некомпетентные направления экономического развития: «на авось», вплоть до умышленного развала, деградация собственной экономики по советам «экономических убийц» (общеизвестна проблема «псевдоинвестиций» западных инвесторов в предприятия российского высокотехнологичного комплекса, которые зачастую приводят к ликвидации этих предприятий, например уничтожение конкурентов, скупка земли под предприятиями и др.) [7, с. 26].

Достижение равновесия в реальной макроэкономической системе является труднейшей финансово-политической задачей (в том числе погашение государственного долга), включающей выпуск госзаймов, ужесточение налогообложения, печатание денег. При этом несбалансированность экономической системы может быть объективной (войны, периоды крупных социально-экономических реформ, катаклизмов), случайной и преднамеренной, выгодной определенным «группам влияния» (как правило, властным или оппозиционным, в том числе теневым, структурам), но, безусловно, невыгодной обществу в целом.

Несложный математический анализ соотношений между основными МЭП при конкретной заданной государственными органами численной величине темпа экономиче-

ского роста позволяет жестко выделить следующие «иерархические ряды (ИР) МЭП» с соответствующими диапазонами ограничений их «дрейфа» внутри конкретного ряда.

I. Равновесные СОЭ

1. Идеальные ИР СОЭ с нулевым сальдо платежного баланса и нулевой инфляцией (наиболее простые, имеющие очевидный «геометрический смысл», отражены на рис. 1). Их бесконечное множество, определяются они конкретным значением, как правило (для удобства) ОПСЭ, автоматически строго определяющем все остальные МЭП (также строго определяемым любым другим основным МЭП). Например: пусть государственными органами утверждены следующие нормы государственных расходов и инвестиций: $s = g = 1/4$ (т. е. нормы государственных расходов и инвестиций равны 25 %), следовательно $\psi = 2$. Кроме того, их общественные эффективности равны также 25 %, т. е.: $R = S = 25\%$. Идеальное налоговое бремя $\theta = 1/(2\psi - 1) = 0,33$ (33 %). Норма потребления $c = 1 - 1/\psi = 0,5$ (50 %). Темп экономического роста (идеальный, максимально возможный для этой совокупности МЭП) $F^{ид} = 1/4 \psi^2 = 1/(4 \times 4) = 6,25\%$.

Поэтому иерархический ряд будет в этом случае выглядеть так:

$$c > \theta > s = g = R = S = \sqrt{F} > F > i = 0, \quad (1)$$

где $c = C/Y$ — норма потребления; Y — планируемая (прогнозируемая) госорганами величина ВВП (валового внутреннего продукта); C — потребление; $\theta = T/Y$ — средняя налоговая нагрузка (налоговое бремя); T — сумма налоговых поступлений в прогнозируемом государственных органами бюджете; $s = I/Y$ — норма инвестирования; I — инвестиции; $g = G/Y$ — норма государственных расходов; G — государственные расходы; $\psi = 1/(s + g) > 1$ — обобщенный показатель структурной эффективности (ОПСЭ); $F = \Delta Y/Y$ — темп экономического роста сбалансированной открытой экономики, равный отношению численного значения утвержденного госорганами в бюджете или прогнозе прироста ВВП к прогнозируемому ВВП; $R = \Delta Y/I = F/s$ — показатель общественной эффективности инвестиций, равный отношению численного значения утвержденного в

бюджете или прогнозируемого госорганами прироста ВВП к утвержденной величине инвестиций; $S = \Delta Y/G = F/g$ — показатель общественной эффективности государственных расходов, равный отношению численного значения утвержденного госорганами в бюджете или прогнозе прироста ВВП к аналогичной утвержденной величине государственных расходов; r — ставка ссудного процента Центробанка страны; $\Omega = 1 - (\psi^{\text{гос}} + F^{\text{гос}})/(\psi^{\text{ид}} + F^{\text{ид}})$ — показатель эффективности и качества макроэкономической политики государства, при этом: $\psi^{\text{гос}} = 1/(s^{\text{гос}} + g^{\text{гос}})$ — ОПСЭ ВВП (бюджета); $s^{\text{гос}}$ и $g^{\text{гос}}$ — нормы инвестирования и государственных расходов в утвержденном прогнозе; $F^{\text{гос}}$ — темп экономического роста, предусмотренный прогнозом региона; $\psi^{\text{ид}} = 1/2\sqrt{F^{\text{гос}}}$ — значение ОПСЭ при утвержденном государственными органами темпе экономического роста; $F^{\text{ид}} = 1/4(s^{\text{гос}} + g^{\text{гос}})^2$ — максимальное значение темпа экономического роста, достижимое при утвержденных (прогнозируемых) нормах государственных расходов и инвестиций; i — инфляция.

2. Реальные ИР СОЭ, определяемые конкретно заданными государственными органами численными величинами темпа экономического роста, государственных расходов (их нормой) и соотношениями («перестановками») между основными МЭП и фундаментальной величиной: корнем квадратным из темпа экономического роста. Приведем, например, два экстремальных случая.

— «Общество эффективного потребления — экономическая идиллия»:

$$c > S > s > \sqrt{F} > R > \theta > g > F > i. \quad (2)$$

Обращает на себя внимание высокая норма потребления при значительных общественной эффективности государственных расходов и норме инвестирования, малых норм налогового бремени и государственных расходов, весьма удовлетворительной общественной эффективности инвестиций.

-- «Войны, периоды сложных крупных социально-экономических реформ (управляемых)»:

$$\theta > g > R > \sqrt{F} > s > S > c > F > i. \quad (3)$$

В этом ряду очевидны высокие нормы налогового бремени и государственных расходов, незначительная норма потребления и общественной эффективности государственных расходов. Норма потребления для этих

двух случаев «дрейфовала» от максимальной к минимально возможной («биологического прожиточного минимума»).

Не представляет трудностей скомбинировать другие промежуточные равновесные иерархические ряды (число их ограничено соответствующими перестановками).

II. Неравновесные ИР СОЭ (с заведомым нарушением иерархии МЭП)

Как отмечалось, неравновесность (несбалансированность) макроэкономической системы является следствием нарушения основных требований иерархичности отношений между МЭП в СОЭ, несбалансированности финансовых интересов государства и налогоплательщиков, чрезвычайных обстоятельств (например, войн, некомпетентных действий правительства), а также безусловной причиной инфляции. Например, заведомо несбалансированной при заданном соответствующими госорганами темпе экономического роста является следующая часто встречающаяся экономическая система (нарушенный иерархический ряд МЭП):

$$c > g > \theta > \sqrt{F} > s > R > S > i > F > 0. \quad (5)$$

В этом ряду норма государственных расходов с весьма низкой их общественной эффективностью больше нормы налогового бремени (заведомое перенапряжение экономического потенциала), а норма инвестиций и их общественная эффективность одновременно меньше корня квадратного из темпа экономического роста, что свидетельствует о недопустимо низкой эффективности инвестиционной политики (государственной инвестиционной программы) и, что интересно, заведомо завышенном (возможно, в пропагандистских целях перед очередными выборами) утвержденном госорганами темпе экономического роста, численно меньшем уровня инфляции [12, с. 68].

Примером катастрофического состояния макроэкономической системы является следующий иерархический ряд МЭП:

$$i > g > \sqrt{F} > \theta > s > R > S > c > 0 > F, \quad (5)$$

с чрезвычайно высокой инфляцией (гиперинфляцией) и низкой нормой потребления, неудовлетворительной собираемостью налогов и отрицательным темпом экономического роста («проеданием запасов»).

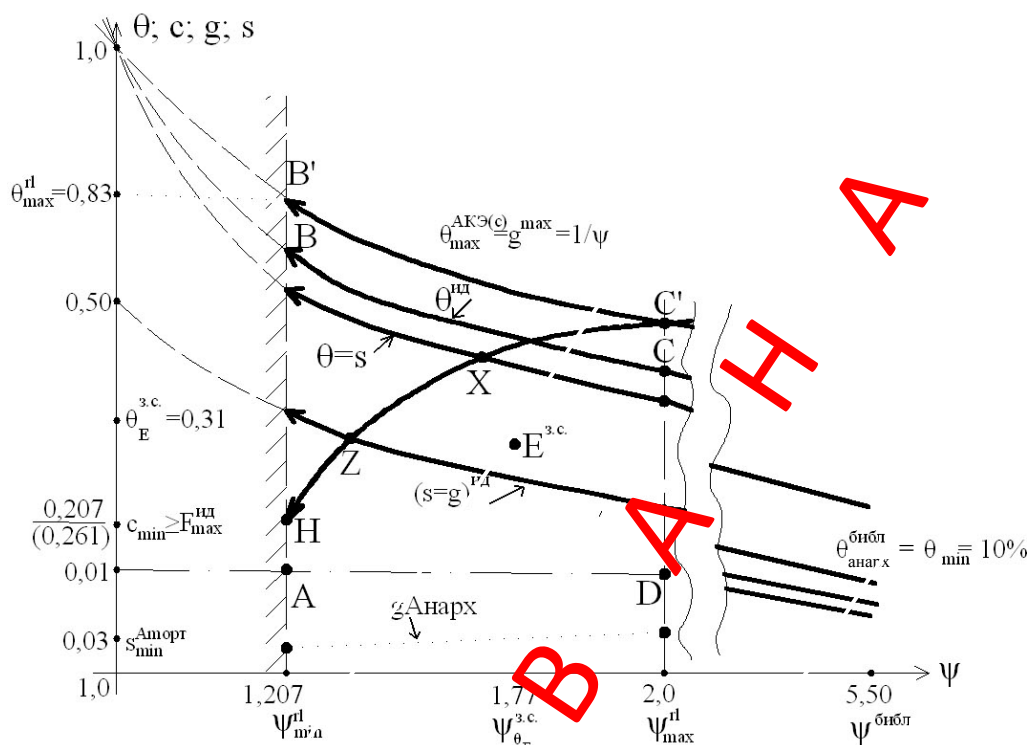


Рис. 2. Графическое отображение «поля множества значений налогового бремени» и основных направлений (параметров) налоговой макроэкономической политики
Заштрихованы области невозможных значений ψ , меньших, чем $\psi_{\min}$

На рис. 2 приводится графическое отображение возможных вариантов налоговой политики (бесконечное множество выбора — «поле» практически всех теоретически возможных значений средней налоговой нагрузки — налогового бремени).

Основное пространство («налоговое поле») выбора численного значения налогового бремени заключено между четырьмя границами:

а) линией (отрезком) AD — знаменитым библейским требованием «десятины», что средни анархизму, т.е. наименьшему налоговому бремени в социально организованной (в том числе анархически или религиозно) группе людей: $\theta_{\text{анарх}}^{\text{библ}} = 0,1$;

б) кривой (отрезком) $B'C'$ — соответствующей максимально возможному значению налоговой нагрузки, $\theta^{\max} = g_{s=0}^{\max} = 1/\psi$, имевшему место в административно-командных экономиках (системах) — «единых фабриках» с господством государственной собственности (например, в СССР); или BC — кривой идеальной средней налоговой нагрузки $\theta^{\text{ид}} = 1/(2\psi - 1)$;

в) прямой (отрезком AB'), параллельной оси θ , определяющей минимально возможное значение обобщенного показателя структурной эффективности СОЭ, равное $\psi_{\min} = 1,207$ [1];

г) прямой (отрезком DC'), параллельной оси θ , определяющей максимально возможное значение обобщенного показателя структурной эффективности СОЭ в реальных, исторически и статистически подтвержденных границах, равное $\psi_{\text{макс}}^{\text{реал}} = 2$.

Очевидны два характерных (экстремальных, геометрических) направления макроэкономической политики («налоговый крест»):

- по прямой из точки $A[\psi_{\min} = 1,207; \theta_{\text{анарх}}^{\text{библ}} = 0,10]$ в точку $C'[\psi_{\text{макс}}^{\text{реал}} = 2; \theta^{\max}]$, что эквивалентно переходу от «от анархической к административно-командной экономике — АКЭ(С)»;
- по прямой из точки $B'[\psi_{\min} = 1,207; 1/\psi_{\min} = 1,207]$ в точку $D[\psi_{\text{макс}}^{\text{реал}} = 2; \theta_{\text{анарх}}^{\text{библ}} = 0,1]$, что эквивалентно переходу «от суперАКЭ(С) к архи-анархической экономике».

Легко высчитываемая точка E пересечения этих направлений определяет, по нашему мнению, «золотосерединное» значение средней налоговой нагрузки в «усредненной экономике», $\theta_E^{zc} = 0,31$ (весьма близкое к показателю среднего налогового бремени в США и Японии – около 30 %), при $\psi_E^{zc} = 1,77$ (также очень близком к японскому, 1,81), в свою очередь, определяющее «ядро» налоговой политики и его исторический «дрейф».

Интересными являются также три характерные «тройственные» точки налогового поля, расположенные на кривой нормы потребления $HC' = 1 - 1/\psi$, в которых одновременно соблюдается равенство трех (и более) разных МЭП:

а) точка X , пересечения кривых нормы потребления и кривой равенства нормы налогового бремени и инвестиций, в которой $c = \theta = s$;

б) точка C' , пересечения кривых нормы потребления и кривой равенства максимальных значений средней налоговой нагрузки и государственных расходов в АКЭ(С), в которой $c = \theta = g$;

в) точка Z , пересечения кривых нормы потребления и кривой равенства максимальных значений государственных расходов и инвестиций и их общественных эффективностей: $c = g = s = R = S$ – идеальная цель идеальной макроэкономической стратегии, «магистральная траектория» любого развитого государства (реально существующий вариант – «шведский социализм»).

На рис. 2 приведена высчитанная нами на основании [1] «анархистская» кривая нормы государственных расходов, минимальное значение которой равно 1,9 %, а максимальное – 4,4 %. Мировая статистика настаивает на минимальной норме инвестирования, не меньшей средней нормы амортизационных отчислений, $s_{\min}^{\text{ar,ort}} = 3\%$ (см. рис. 2). Приведено также максимально возможное значение средней нормы налоговой нагрузки, $\theta_{\max}^l = 0,83$, которое делает понятным близкое к нему значение налогового бремени в Швеции. Для более подробного анализа вариантов налоговой политики (выявления и обоснования соотношений между основными МЭП) приведены также из рис. 1

кривая идеальной нормы налогового бремени $\theta^{\text{ид}} = 1/(2\psi - 1)$ и кривая идеальных значений норм государственных расходов и инвестиций ($s = g = R = S$) $^{\text{ид}} = 1/2\psi$.

Безусловно, размер и структура сальдо платежного баланса страны оказывают сильное влияние на качество макроэкономического состояния. Например, положительное сальдо соответствующей экономики. безусловно, в денежном (количественном) отношении повышает ее эффективность. И наоборот, отрицательное сальдо платежного баланса снижает качество макроэкономической политики. При этом особое значение приобретает товарная структура экспорта и импорта. Очевидна перспективность преобладания в структуре экспорта ограниченных природных ресурсов в обмен на продовольствие и высокотехнологичную (заведомо отсталаю от мирового уровня) продукцию.

Выводы. Рассмотренная модель экономики (несмотря на ее кажущуюся парадоксальность) имела место в период 1879–1897 гг. в реальной экономике США («Золотая эпоха» золотого стандарта, введенного в 1879 г.). В результате США вышли на первое место в мире по объему ВВП и промышленного производства, на лидирующие позиции в мировой экономике [13, с. 30]. Модель хорошо отражает известные периоды парадоксальных взлетов экономических систем в СССР, Германии, Японии, Южной Корее, Китае.

Несомненно, данная модель, ее основные ограничения, не может быть полностью адекватна реальности, поскольку речь идет о человеческой деятельности, развивающейся в необратимом времени, несводимости общественного прогресса, развития человека к увеличению денежных доходов или к приумножению материального богатства, темпов экономического роста. Несовершенство людей и их отношений делает значимым фактор случайности, неопределенности.

Аналитические методы, назначением которых должно служить преодоление субъективизма в принятии решений, на деле нередко используются в качестве одного из инструментов политической борьбы. Это может служить предостережением экономстам, которые обязаны быть блюстителями общественной дальновидности в экономических вопросах.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Краткая философская энциклопедия. М.: Энциклопедия, 1994. 576 с.
2. **Овсиенко Ю.В.** и др. Устойчивое развитие: концепция и стратегические ориентиры // Экономика и математические методы, 2007. Т. 43. № 4. С. 57–71.
3. **Губанов С.** Рост без развития и его пределы // Экономист. 2006. № 4. С. 5–19.
4. **Самуэльсон П.** Экономика. Вводный курс. М.: Экономика, 1964 (оригинал: Economics, 1948). 843 с.
5. **Блауг М.** Методология экономической науки, или как экономисты объясняют / пер. с англ. // Вопросы экономики. 2004. С. 30–41.
6. **Владимиров С.А.** О моделировании сбалансированной экономики // Общество и экономика. 2010. № 6. С. 31–48.
7. **Владимиров С.А.** Методология оценки и анализа экономической эффективности инвестиционных проектов в строительстве : автореф. дис. ... д-ра экон. наук. СПб.: СПбГИЭУ, 2007.
8. **Владимиров С.А.** О некоторых причинах несбалансированности экономических систем и направлениях налоговой политики // Налоги. 2010. № 2. С. 34–42.
9. **Владимиров С.А.** Определение минимальной общественной эффективности инвестиционно-строительных проектов — один из главных способов борьбы с коррупцией // История государства и права. 2002. № 6.
10. **Владимиров С.А.** О безупречном внеидеологическом критерии (индикаторе) макроэкономической эффективности государственного бюджета (ВВП) // Финансы и кредит. 2006. № 18(222). С. 54–60.
11. **Владимиров С.А.** О сущности и основных направлениях регулирования сбалансированности и эффективности макроэкономических состояний // Журнал экономической теории. 2010. № 1. С. 9.
12. **Владимиров С.А.** Модель сбалансированной макроэкономической системы // Проблемы теории и практики управления. 2014. № 5. С. 126–134.
13. **Владимиров С.А.** О показателе эффективности инвестиций // Финансы. 2002. № 6. С. 73.
14. **Форд Г.** Моя жизнь, мои достижения. М.: Госиздат, 1924. 223 с.
15. Экономико-математический энциклопедический словарь / под ред. В.И. Данилова-Данильяна. М.: Инфра-М, 2003. 688 с.
16. **Иноземцев В.Л.** «Постамериканский мир»: мечта дилетантов и непростая реальность // Мировая экономика и международные отношения. 2008. № 5. С. 27–36.

REFERENCES

1. Short philosophical encyclopedia. Moscow, Encyclopedia, 1994. (rus)
2. **Ovsienko J.V.** et al. The Sustainable development: the concept and strategic reference points. *Economy and mathematical methods*, 2007, vol. 43, no. 4. (rus)
3. **Gubarov S.** Growth without development and its limits. *The Economist*, 2006, no. 4. (rus)
4. **Samuelson P.** Economics. Introduction course. th.: economy, 1964 (the original: Economics, 1948). (rus)
5. **Blaug M.** Methodology of an economic science or as economists explain. The lane with English. *Magazine economy questions*, 2004. (rus)
6. **Vladimirov S.A.** On the modeling of a balanced economy. *Society and Economy*, 2010, no. 6, pp. 31–48. (rus)
7. **Vladimirov S.A.** The methodology of evaluation and cost-benefit analysis of investment projects in building : dissertation author's abstract on scientific degree of Doctor of Economic Sciences. St. Petersburg State Engineering and Economic University. St. Petersburg, 2007. (rus)
8. **Vladimirov S.A.** Some reasons for the imbalance of economic systems and the directions of tax policy. *Taxes magazine*, 2010, no. 2, pp. 34–42. (rus)
9. **Vladimirov S.A.** Determination of the minimum social efficiency of investment and construction projects — one of the main ways of combating corruption. *History of State and Law*, 2002, no. 6. (rus)
10. **Vladimirov S.A.** About impeccably non-ideological criteria (indicators) macroeconomic efficiency STATE BUDGET (GDP). *Finance and Credit*, 2006, no. 4, no. 18(222), pp. 54–60. (rus)
11. **Vladimirov S.A.** About primary causes of unevenness of economic systems and directions of tax policy. *The Journal of Economic Theory*, 2010, no. 1, p. 9. (rus)
12. **Vladimirov S.A.** The Model of a Balanced Macroeconomic System. *Theoretical and Practical Aspects of Management*, 2014, no. 5, pp. 126–134. (rus)
13. **Vladimirov S.A.** On the performance of investments. *Finance*, 2002, no. 6, p. 73. (rus)
14. **Ford G.** My life, my achievements. Moscow, The State publishing house, 1924. (rus)



15. The Economic-mathematical encyclopedic dictionary. Under the editorship of V.I. Danilova-Daniljana. Moscow, Infra TH, 2003. (rus)

16. **Inozemtcev V.L.** Foreigners of Century II «the Postamerican world»: dream of laymans and an uneasy reality. *Economic and the international relations*, 2008, № 5. (rus)

ВЛАДИМИРОВ Сергей Арсеньевич – профессор кафедры Санкт-Петербургского государственного университета аэрокосмического приборостроения, доктор экономических наук.

190000, ул. Большая Морская, д. 61, Санкт-Петербург, Россия. E-mail: ideal_ideal@mail.ru

VLADIMIROV Sergei A. – Saint-Petersburg State University of Aerospace Instrumentation.

190000. Bolshaya Morskaya str. 61, St. Petersburg, Russia. E-mail: ideal_ideal@mail.ru

Статья поступила в редакцию: 11.06.16

О
Т
О
З
В
А
Н
И

В.Г. Орлова, Т.В. Алесинская, Д.В. Арутюнова

ИНСТИТУЦИОНАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ И ОСОБЕННОСТИ СТРАТЕГИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ТЕРРИТОРИАЛЬНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫМИ ПОДСИСТЕМАМИ

V.G. Orlova, T.V. Alesinskaya, D.V. Arutyunova

INSTITUTIONAL CHALLENGES AND STRATEGIC MANAGEMENT FEATURES OF TERRITORIAL-PRODUCTIONAL SUBSYSTEMS

Формирование системы стратегического управления в России нуждается в системной разработке нормативно-правовой и методической базы и требует осмысления и обобщения накопленного практического опыта. Цель исследования – в выявлении факторов влияния, управленческих аспектов и в систематизации проблем формирования системы территориально-производственного стратегического управления, в том числе и актуальных для портово-промышленных комплексов как территориально-производственных подсистем российской экономики. С точки зрения системного подхода выявлены особенности взаимодействия и определены условия согласования территориальных, отраслевых и корпоративных аспектов функционирования территориальных субъектов на примере портово-промышленных комплексов. На основании анализа актуальных исследований выявлены существующие проблемы территориального стратегического управления в России и систематизированы по функциям управления. Узкими местами стратегического территориального управления по убыванию встречаемости являются организационные и методологические аспекты процессов планирования, недостаточная и/или разнонаправленная мотивация субъектов планирования, коммуникационные проблемы оперативной и непротиворечивой обработки разнообразной информации, непродуманность системы входного, текущего и выходного контроля. Для каждой группы выявленных проблем сформулированы пути их разрешения. Показана специфика выявленных проблем стратегического управления применительно к портовым комплексам: зачастую возникает проблема единого целенаправленного управления портовым комплексом как объектом государственного и регионального интереса, что формирует необходимость согласованного решения двух взаимосвязанных задач – наличия стратегии и согласованности стратегий по вертикали и горизонтали. Этому мешает законодательное противоречие между целями и задачами развития портовых комплексов и полномочиями институтов портовой деятельности. Показано, что новые порты изначально имеют сформулированную стратегию развития, способствующую формированию портово-промышленных комплексов. Подчеркивается, что их системное стратегическое развитие происходит при ведущей роли портового оператора и должно представлять собой синтез территориальных, отраслевых и корпоративных компонентов на основе государственно-частного управления.

СТРАТЕГИЧЕСКОЕ ТЕРРИТОРИАЛЬНОЕ УПРАВЛЕНИЕ; СИСТЕМАТИЗАЦИЯ ПРОБЛЕМ; ТЕРРИТОРИАЛЬНО-ОТРАСЛЕВЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ; УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ СТРАТЕГИЧЕСКИХ ОРИЕНТИРОВ ПОРТОВО-ПРОМЫШЛЕННЫХ КОМПЛЕКСОВ; ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ И МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРОЦЕССОВ ПЛАНИРОВАНИЯ.

Formation of system of strategic management in Russia needs a system development of legal and methodological basis and requires interpretation and compilation of lessons learned. The purpose of the study is to identify factors of influence, management aspects and ordering system for problems of territorial and production of strategic management in general and urgent for the development of port and industrial complexes as sub regional economic system, in particular. From a systems perspective it revealed features of the interaction and coordination of the conditions defined territorial, sectoral and corporate aspects of the functioning and



development of territorial entities by the example of the port and industrial complexes. Based on the analysis of the opinions of experts, researchers, practitioners of territorial stewardship existing problems of Strategic Management in the Russian Federation have been summarized and systematized in accordance with the control functions. Bottlenecks strategic territorial control descending occurrence are the organizational and methodological aspects of the planning process, insufficient and/or multidirectional motivation planning entities, communication problems of operational and consistent treatment of a variety of information, ill-considered system of input, current and output control. Ways of their solution have been formulated for each group identified problems. The specificity of the identified strategic management issues in relation to the port complex. In the case of a plurality of stevedores problem common purposeful management port complex appears as the object of national and regional interest. This requires the solution of two interrelated problems: the presence of the strategy and policy coherence both vertically and horizontally. This prevents legal conflict between the goals and objectives of the development of port facilities and port operations authorized institutions. It is shown that the new ports have initially formulated a development strategy that promotes the formation of port and industrial complexes. It is emphasized that the system of strategic development takes place under the leadership of the port operator and should constitute a synthesis of regional, sectoral and corporate components on the basis of public – private management.

STRATEGIC TERRITORIAL MANAGEMENT; CLASSIFICATION PROBLEMS; TERRITORIAL AND INDUSTRY SYSTEM; THE CONDITIONS OF FORMATION OF STRATEGIC GUIDELINES PORT AND INDUSTRIAL COMPLEXES; ORGANIZATIONAL AND METHODOLOGICAL ASPECTS OF THE PLANNING PROCESS.

Введение. Региональное развитие России на современном этапе характеризуется формированием институциональной системы стратегического управления территориально-производственными образованиями, которые включают различного рода кластеры, холдинги, портово-промышленные и агропромышленные комплексы и т. п. Это проявляется в активном осмыслении накопленного практического опыта территориального планирования [1–3], в создании нормативно-правовой и методической базы, включающей федеральные и региональные законы о порядке стратегического планирования, документы стратегического планирования федерального, макрорегионального, отраслевого, регионального и муниципального уровней [4–6], в адаптации концептуально-методологических основ корпоративного стратегического управления к территориальным объектам [7], в анализе и широком обсуждении возможностей и проблем, порожденных Федеральным законом № 172-ФЗ «О стратегическом планировании в Российской Федерации» [8, 9], разработкой «Стратегии социально-экономического развития страны до 2030 года».

Этот качественно новый этап развития территориального стратегического планирования в России обусловлен современной международной политико-экономической ситуацией, требующей адекватных вызовам своевременных, системных и последовательных решений на всех уровнях управления. Отсутствие таких решений в постсоветский

период, когда произошли четыре экономических кризиса и неоднократно, порой противоположно, менялась экономическая политика, привело к ряду негативных эффектов [10], это:

- непроизводительные затраты значительного количества ресурсов;
- потеря времени для развития ключевых отраслей экономики;
- технологическое отставание на мировом рынке;
- порождение новых экономических кризисов;
- затруднение поступательного развития экономики государства;
- существенное снижение конкурентоспособности России как субъекта глобальных рыночных отношений.

За последние двадцать лет наблюдается значительная дифференциация регионального развития, что связано в том числе и с институциональными факторами, которые характеризуются противоречивостью, недостаточной системностью.

Региональная экономика представляет собой сложную систему, объединяющую различного рода территориально-производственные подсистемы, кластерные образования и т. п., являющиеся точками роста регионов. Один из видов территориально-производственных образований – портово-промышленные комплексы (ППК), которым и посвящено данное исследование. Как объекты хозяйственной деятельности они полу-

чили широкое распространение за рубежом — в Европе, Сингапуре, Японии ввиду их способности производить синергетический эффект [11, 12].

В России их формирование и развитие связано с различного рода сложностями. Наиболее остро они проявляются в отсутствии или недостаточной действенности таких институтов и механизмов, как защита прав собственности, взаимодействие субъектов управления, вовлеченных в деятельность ППК, доступ к информации о деятельности государственных органов и корпоративной отчетности, противоречия нормативно-законодательной базы целям развития региональных промышленных комплексов.

Предметом данного исследования являются институциональные условия стратегического управления российскими ППК. Цель исследования — выявление факторов влияния, управленческих аспектов и систематизации институциональных проблем формирования системы стратегического управления территориально-производственными образованиями в целом и ППК в частности.

ППК являются сложной территориально-производственной подсистемой региональной экономики, включающей территориальный, отраслевой и корпоративный аспекты функционирования и управления. Их согласование является крайне важным и нетривиальным вопросом организации стратегического планирования развитием ППК [13]. Сформулируем следующие особенности взаимодействия данных аспектов с точки зрения управления развитием территориального субъекта.

1. Отдельные направления территориальной стратегии связаны с решением крупных региональных проблем, имеющих существенное значение для всего государства. Проектировка стратегии территориального развития должна быть взаимосвязана с прогнозами и мероприятиями социальной, макроэкономической, промышленной, структурной политики.

2. Отраслевые программы привязаны к целям развития экономики страны. В связи с этим, в них, с одной стороны, должны быть отражены отраслевые цели и условия, а с другой — учтены последствия для социально-экономического развития региона. Таким

образом, управление отраслями в разрезе территории представляет собой функциональное управление регионом.

3. Корпоративные приоритеты, цели и планы формируются субъектами ППК. Важным является процесс согласования корпоративных стратегий субъектов (стейкхолдеров). Причем, в одних случаях взаимодействие может носить конъюнктурный характер, а в других формируется по инициативе компании-координатора, функционирующей чаще всего на основе государственно-частного партнерства, которая берет на себя обязательства по выбору инвесторов, направлений развития ППК, партнеров и т. д.

Реализация процесса стратегического планирования требует соблюдения определенных условий, позволяющих согласовать взаимодействие анализируемых аспектов. Во-первых, горизонт планирования в разрезе территориального, отраслевого и корпоративного уровней планирования должен быть сопоставим во времени. Во-вторых, необходима унификация формата разработки территориальных стратегий отдельных субъектов РФ и методологии стратегического планирования во всей иерархии государственного и муниципального управления. В-третьих, обязательным условием эффективного стратегического планирования является его итеративность, наличие и активное использование обратных связей, встречных потоков информации, как по вертикали, так и по горизонтали иерархии управления.

Таким образом, важнейшей особенностью и проблемой стратегического планирования развитием ППК является переплетение в его деятельности корпоративных, отраслевых и территориальных интересов, приоритетов, целей, планов, участие различных по уровню, полномочиям и целям субъектов управления (органы федеральной, региональной, муниципальной властей, корпоративный менеджмент, компании ГЧП).

Разрешение проблемы конфликта интересов и приоритетов, несогласованности целей и планов развития позволит системно развивать ППК. При этом ключ к ее решению выходит за пределы компетенции хозяйствующих объектов, входящих в ППК, и требует изменений в институциональной сфере.



Методика и результаты исследования. Методологией данного исследования является системный подход. В ходе исследования использованы методы сравнительного анализа документов правового и методического обеспечения деятельности портов, контент-анализа материалов форумов по стратегическому территориальному планированию, сравнительного анализа теоретических концепций корпоративного и территориального стратегического управления, систематизации результатов исследования.

Систематизация проблем, факторов и разработка методологии стратегического территориального управления представляют интерес для российских ученых и экспертных сообществ в условиях развития рыночной экономики и включения страны в глобальное мировое хозяйство. События последних лет — внутренний кризис 2013 г., геополитические изменения, санкционная политика европейских стран — активизировали исследования в данной сфере.

По мнению О.О. Смирновой, главными недостатками стратегического планирования в России является изолированность процессов разработки различными ведомствами отдельных стратегических и программных документов, несогласованность важнейших параметров программ (показателей) между собой и с их финансовым обеспечением. Законодательные решения последних лет предусматривают создание лишь некоторых элементов системы стратегического планирования. При этом основной акцент делается на процедуры разработки органами исполнительной власти соответствующих методических документов [14].

Эту мысль развивает в своей работе Ю.В. Мишин, указывая, что в настоящее время в Российской Федерации отсутствуют специальные структуры, которые ранее разрабатывали все виды норм и нормативов на базе единых методических указаний государственных органов управления экономикой СССР, тем более что таких указаний не существует [5]. В связи с тем, что организация нормативной базы стратегического планирования является сложным и длительным процессом, ученый считает, что для ее создания только в первичном звене хозяйственной

системы (для предприятий и организаций) необходимо разработать методические указания, методики, инструкции, справочники и классификаторы, прейскуранты цен и номенклатур-ценников, технические условия и стандарты, а также создать необходимое информационное и программно-математическое обеспечение. Последнее, по мнению Ю.В. Мишина, является важной причиной недостаточного уровня стратегического планирования в России. В результате этого уровень достоверности (точности) показателей федеральных целевых программ недостаточно высок, что приводит к существенному занижению сроков и объемов требуемых для их реализации средств федерального бюджета.

Исследование С.В. Палаш посвящено анализу методического обеспечения государственных программ и выявлению дисфункций стратегического планирования. Указано, что недостатки институционального и методического обеспечения реализации государственных программ впоследствии выливаются в проблемы учета, анализа, контроля, дисфункции планирования и ошибки управленческих решений [15].

В качестве направлений дальнейшего развития в России системы стратегического планирования С.Ю. Глазьев предлагает установление интерактивных процедур разработки долгосрочных прогнозов и концепций, среднесрочных программ и индикативных планов достижения согласованных и утвержденных целей развития. Для их эффективной реализации им предлагается также законодательно устанавливать методы и механизмы контроля и ответственности всех участников стратегического планирования за выполнение согласованных планов и мероприятий [16].

Проблеме институциональных механизмов обеспечения согласованности социально-экономического и территориального планирования посвящен труд Б.С. Жихаревича и Н.А. Лебедевой [4]. Ученые приходят к выводу о том, что существующие институты стратегического планирования позволяют фиксировать идеи трансформации регионального пространства в документах социально-экономического и территориального планирования.

В основе эффективного формирования и функционирования системы управления региональным промышленным комплексом, по мнению Ю.Ю. Галямова, должен лежать адекватный институциональный механизм — совокупность норм (правил), реализация которых осуществляется в рамках законодательно установленных организационных форм, способствующий формированию ее целей и задач и позволяющий выработать соответствующий реалиям набор инструментов [2]. Ученый систематизирует факторы, влияющие на процесс формирования норм, разделив их на три группы и представив в виде пирамиды: фундаментальные, организационные и социальные. В основании пирамиды — фундаментальные факторы, к которым относятся ресурсно-технологические возможности и макроэкономические характеристики системы, далее — организационные (действующие законы и инструкции), а на вершине пирамиды — социальные, примерами которых являются ожидания и стереотипы социального поведения. Построение системы управления региональным промышленным комплексом предполагает использование всех трех групп факторов. Следуя основным принципам системного подхода, Ю.Ю. Галямов считает, что повышение эффективности процесса управления региональным промышленным комплексом предполагает взаимодействие элементов внешнего и внутреннего контура системы. Внешний контур системы составляют: стратегические приоритеты и организационная структура; система стратегического планирования; система учета и контроля; система бюджетирования, ориентированного на результат; система управления персоналом органов исполнительной власти. Внутренний контур системы включает: сбор информации и анализ достигнутых результатов; определение ключевых целей и контрольных показателей; формирование оперативных планов и бюджетов; разработку плана достижения целевых значений показателей; оценку потребностей в ресурсах. В итоге, взаимодействие элементов двух подсистем способствует принятию эффективных управленческих решений, влияющих на повышение конкурентоспособности регионального промышленного комплекса.

Эксперты-участники XIV Общероссийского форума лидеров стратегического планирования анализируя ФЗ-172 отмечают ряд следующих характерных черт современной практики территориального стратегирования [8]. Недостаточность качества разработки стратегий проявляется в несогласованности стратегий федерального, регионального, отраслевого уровней, различных видов документов планирования, в игнорировании кадрового аспекта (стратегии не отвечают на вопрос «кто?»), недостаточном задействовании малого и среднего бизнеса. Причинами такого положения эксперты называют: несовершенство методологических подходов к разработке стратегической документации, в частности отсутствие методических указаний для всех уровней управления, особенно муниципального; излишнюю бюрократизацию процессов планирования, в частности наличие многостраничных, противоречивых, неполных, несбалансированных документов стратегического планирования; неумение оценивать и мобилизовать внутренние ресурсы территорий. Ряд проблем обусловлен непроработанностью механизмов реализации существующих стратегий в части согласования интересов и действий стейкхолдеров, вовлечения хозяйствующих субъектов и граждан в процесс стратегического планирования.

Результаты исследования. На основании анализа экспертных мнений и практики территориального стратегического управления обобщены и систематизированы существующие проблемы по содержанию и функциям управления (см. таблицу).

Группирование проблем по функциям управления показало, что узкими местами стратегического территориального управления по убыванию встречаемости являются:

- организационные и методологические аспекты процессов планирования (функции организации и планирования);
- недостаточная и/или разнонаправленная мотивация субъектов планирования;
- коммуникационные проблемы оперативной и непротиворечивой обработки разнообразной информации;
- непродуманность системы входного, текущего и выходного контроля.

Группировка проблем практики стратегического управления территориями в России

Область проблем	Содержание проблем	Функция управления
Согласованность, сбалансированность	Рассогласованность процессов планирования различных уровней и видов документов, отсутствие иерархии стратегий	Организация процессов планирования
	Проблема согласования, сбалансированности целей и планов разных уровней из-за множественности правоустанавливающих и нормативных документов	Организация документо-оборота
	Конфликт целей и показателей деятельности на федеральном, региональном, муниципальном, отраслевом уровнях	Планирование
Нормативно-методическое обеспечение	Отсутствуют единые научно обоснованные методические указания по разработке содержания и структуры стратегий	Организация
	Табличный стиль стратегирования	Планирование
	Нет процедуры выработки и согласования стратегических целей	Организация
	Не предусмотрено использование результатов мониторинга в качестве входных данных для коррекции документов стратегического планирования или сигнала к началу его корректировки	Планирование, организация, контроль
	Недостаточная проработанность механизмов реализации стратегии, в том числе механизмов контроля (входного, текущего, выходного)	Контроль
Документооборот	Автоматизация старых, неоптимизированных процессов документо-оборота	Коммуникация
	Документо-ориентированный подход, забюрократченность, потеря темпа	Коммуникация
	Невозможность соблюдать указанные принципы планирования, оперативно принимать и адаптировать управленческие решения при большом числе документов и органов	Коммуникация
Ситуационность	ФЗ-172 не учитывает разнообразие муниципальных образований, требуя единых сроков внедрения закона	Организация
Взаимоотношения участников стратегирования	Отсутствие институциональной базы для взаимовыгодного участия; не определен орган власти, ответственный за вовлечение хозяйствующих субъектов и граждан в процесс планирования; не предусмотрена разработка процедур вовлечения. Роль населения сводится к роли пассивно потребителя будущих благ от реализации проектов	Планирование, организация, мотивация
	Установка администраций территорий на привлечение внешних ресурсов (федеральный бюджет, крупные компании)	Планирование
	Не делается ставка на малый и средний бизнес	Мотивация
	Ориентация на «социалку» и «качество жизни» стимулирует потребительское отношение властей муниципальных образований к спускаемым сверху и задачам	Мотивация
	Частный бизнес часто не мотивирован на тесное взаимодействие с уровнями власти, преследует краткосрочные цели прибыльности	Мотивация
	Отсутствуют проработанные для инвестирования проекты, как следствие, возникают проблемы с инвестиционным обеспечением и не работающие стратегии	Планирование
	Нет процедуры учета международных обязательств	Планирование, организация

Отсутствие решений выявленных проблем на стратегическом и тактическом уровнях на практике к настоящему времени уже привело к наличию несбалансированной системы стратегий в России, часто встречающемуся формализму стратегий всех уровней, несоответствию планов внешней среде и внутренним особенностям объектов планирования, отсутствию адаптивности вследствие громоздкости документооборота и бюрократизма процессов.

Сложившаяся ситуация приводит к отсутствию целенаправленного поступательного развития территорий, демотивации потенциальных инвесторов, потере времени для развития.

Анализ существующих исследований по территориальному стратегическому планированию позволил сделать следующие выводы. В рамках организационных аспектов процесса стратегического планирования необходимы:

- унификация методологического подхода и методической базы к разработке стратегий на региональном и муниципальном уровнях;
- системный анализ и устранение многочисленных пробелов и противоречий в процедурных документах;
- создание межведомственных рабочих групп для согласования целей по горизонтали в рамках административно-территориального, отраслевого и корпоративного срезов;
- документально оформленное, четкое разграничение зон ответственности, распределение полномочий между участниками стратегического планирования;
- организация экспертно-аналитического сообщества на федеральном, окружном и региональном уровнях с целью координации и кооперации усилий власти, бизнеса и общества в формировании и реализации согласованной стратегии;
- разработка процедуры формирования стратегических целей.

На уровне функции мотивации участников системы стратегического планирования необходимым является:

- расширение состава участников за счет включения участников международного уровня и уровня хозяйствующих субъектов;
- организация подсистемы проектного управления с участием локального бизнес-сообщества по каждому из стратегических направлений развития;

– распространение успешного опыта других регионов, например модели «Татарстан 7+6+3».

В рамках реализации коммуникационных процессов необходимо:

- формирование единого методологического, информационного обеспечения проектов национальными стандартами в целях согласования пространственного проектирования регионального развития;
- внедрение автоматизированных систем стратегирования;
- тесное сотрудничество с экспертным сообществом (например, Леонтьевским центром).

Рассмотрим специфику выявленных проблем стратегического управления применительно к ППК. Он состоит из подсистемы портового комплекса, включающей предприятия, предоставляющие портово-логистические услуги, и подсистемы промышленного комплекса, включающей производственные предприятия, использующие портовые услуги. На современном этапе порты становятся центрами притяжения развития производства прибрежной территории, что способствует развитию портово-промышленных комплексов, которые, в свою очередь, ускоряют социально-экономическое развитие территории. Мировая практика демонстрирует примеры расположения производственных объектов непосредственно на территории портов. Наиболее яркими примерами являются Роттердам, Сингапур, Шанхай, из отечественных – Усть-Луга, Новороссийск.

Производственный компонент в прибрежной зоне, по сравнению с транзитом, имеет гораздо больше преимуществ в стратегической перспективе. Во-первых, это связано с зависимостью транзитных перевозок от геополитических изменений, во-вторых, развитие производства в прибрежной зоне снижает себестоимость продукции в результате снижения транспортно-логистических затрат, в третьих, увеличивает добавленную стоимость, а следовательно, и налоговые поступления от нее в городской бюджет; наконец, создает положительный социальный эффект.

В условиях рыночной экономики порт представляет собой совокупность самостоя-



тельных стивидорных компаний, оказывающих различные погрузо-разгрузочные услуги. Помимо функционального усложнения в данной отрасли наблюдаются изменения с точки зрения системы управления, где преобладают изменения, связанные с реализацией стратегий вертикальной и горизонтальной интеграции, в частности холдинги. Данная тенденция обусловлена экономической целесообразностью, независимостью от внешних поставщиков и партнеров и экономией времени.

В связи с выделенными выше тенденциями расширения услуг (упаковка/распаковка, контроль качества, проверка, сборка на территории терминала, хранение зерна и фумигация, и пр.) и появления новых организационных форм в портах возникает необходимость координации их деятельности на стратегическом уровне. Эта координация возможна при наличии стратегических ориентиров.

Если портом управляет государство, то зачастую развитие портового комплекса сдерживается дефицитом средств и предприимчивости. Практика показывает, что развитие наблюдается там, где существует реальная, а не декларируемая стратегия развития. Если порт находится в пользовании частных структур на основе аренды, то частная структура нацелена на извлечение прибыли любыми средствами, гарантирующими быструю отдачу, реализуя сиюминутные проекты, не выстроенные стратегически с планом развития территории и ППК. Стратегии, как правило, существуют там, где одним из участников управления и развития порта является государство.

Основная причина сложившейся проблемной ситуации коренится в сложившейся системе управления портовыми комплексами России.

В законе о портах указано, что одними из целей государственного регулирования деятельности в морском порту являются: комплексное развитие морского порта; эффективное использование объектов инфраструктуры морского порта, находящихся в государственной собственности; обеспечение конкурентоспособности морского порта [17]. Обеспечить конкурентоспособность и комплексное развитие порта можно лишь имея

разработанную стратегию развития порта, территориальные органы управления портом, наделенные достаточными полномочиями для реализации стратегии.

В стратегии развития морской портовой инфраструктуры России до 2030 г. в числе четырех основных задач развития морских портов России указываются создание условий, повышающих конкурентоспособность отечественных морских портов, а также совершенствование государственного управления в сфере морского портового хозяйства [18]. На практике субъектом управления портом в России является Администрация морского порта (АМП) как федеральное государственное учреждение. Предметом ее деятельности по закону является лишь предоставление государственных услуг на морском транспорте в сфере обеспечения безопасности, организации морского судоходства и обеспечения эффективной технической эксплуатации портовых объектов [19].

В частности, АМП не занимаются финансово-хозяйственной деятельностью, вопросами привлечения инвестиций и развития портовых комплексов. По существу АМП не является субъектом управления портовым комплексом, так как не выполняет управленческих функций целеполагания, прогнозирования и планирования, организации выполнения разработанных планов, мотивации участников портовой деятельности на достижение поставленных целей и контроля выполнения планов. Таким образом, наблюдается противоречие между целями и задачами развития портовых комплексов и полномочиями институтов портовой деятельности.

Существуют порты, стивидорные компании которых являются самостоятельными частными компаниями, не координирующими свою деятельность как операторов порта. В случае наличия множества стивидоров возникает проблема единого целенаправленного управления портовым комплексом как объектом государственного и регионального интереса. Необходимым условием такого управления является наличие единого органа управления портовыми комплексами, обладающего достаточными полномочиями для сбора актуальной информации о деятельности операторов порта, раз-

работки управленческих решений в рамках государственной, региональной и городской стратегий развития, контроля реализации этих решений.

В результате, задачи координации и интеграции деятельности портового комплекса перекладываются на плечи бизнеса или же решаются стихийно и нерегулярно. Анализ практики портовой деятельности в России показывает, что интенсивно и успешно развиваются порты, имеющие выгодное географическое положение, что привлекает инвестиции и частный бизнес, и от государства требуются минимальные усилия по поддержке развития портового бизнеса. Кроме того, успешное развитие портовых комплексов наблюдается там, где есть не формальная, а реальная стратегия развития и субъектом управления портовым комплексом является компания, функционирующая на основе государственно-частного партнерства (ГЧП).

В отличие от портов Новороссийск и Усть-Луга, которые развиваются в соответствии с ФЦП, Таганрог, Азов, Ейск не входят в зону приоритетных интересов государства, что сдерживает комплексное развитие портовой подсистемы и ее связанное с промышленной подсистемой ППК развитие.

Азовские порты в настоящее время представляет собой совокупность самостоятельных стивидорных компаний — операторов порта, не объединенных общим управлением. В последние три года их деятельность в условиях экономического кризиса, европейских санкций, осложнения отношений с Украиной и Турцией может в ближайшей перспективе привести к дальнейшему снижению грузооборота азовских портов, прибыли, налоговых поступлений в городской бюджет, сокращению рабочих мест, потере стратегических перспектив развития.

В этом случае основную ставку необходимо сделать на совершенствование институциональных условий функционирования портовых комплексов. Одним из инструментов формирования институциональной среды является ГЧП. При этом необходимо отметить, что использование инструмента ГЧП возможно и отдельными операторами портов, хотя это не решит проблему отсутствия системного развития порта.

В процессе анализа развития портово-промышленных центров в данных портовых зонах выявлены следующие особенности развития портовых комплексов:

- единая стратегия развития на уровне портового комплекса существует в разрезе регионального масштаба. Примером этому служит порт AS Tallinna Sadam — крупнейший торгово-пассажирский портовый комплекс Эстонии (единственный акционер — Эстонская Республика), в состав которого входят пять портов: Старый порт, порты Мууга, Палдиски, Пальяссааре и Сааремаа;

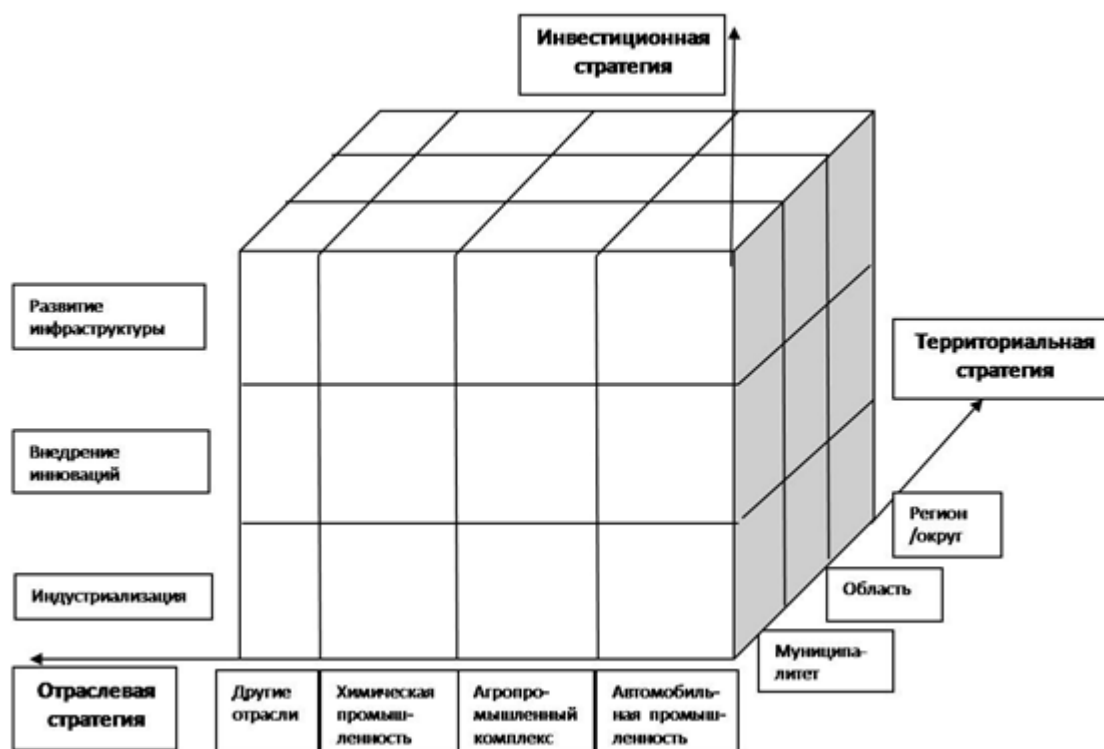
- единая стратегия нескольких морских операторов существует в случае их объединения в группу компаний, например ГК «Новороссийский морской торговый порт», включающий пять стивидорных компаний, ГК «Ростовский порт», которая диверсифицирует свой бизнес.

Описанные условия актуализируют вопрос разработки стратегии социального и экономического развития страны в целом, отдельных отраслей экономики и социальной сферы, а также различных территорий. Взаимосвязь территориального, инвестиционного и отраслевого компонентов при формировании стратегии портово-промышленного комплекса представлена здесь на рисунке.

По сути, речь идет о формировании полноценного института стратегического планирования и управления. Для решения обозначенной задачи выявлены следующие основные элементы перспективности стратегического развития портово-промышленных комплексов.

1. Наличие реальной стратегии развития на уровне отдельных стивидоров. Небольшие самостоятельные стивидорные компании, как правило, не имеют сформулированной стратегии развития.

2. Наличие единой стратегии развития портового комплекса как совокупности стивидорных компаний. Например, на территории морского порта Санкт-Петербург действуют около 30 стивидорных компаний и другие обслуживающие организации, развитие которых не координируется единой стратегией портового комплекса. Аналогично развиваются стивидорные компании портового комплекса в Таганроге, Азове, Ростове-на-Дону, Новороссийске.



Взаимосвязь территориального, инвестиционного и отраслевого компонентов стратегии ППК

3. Наличие согласованной стратегии (или программы развития) по вертикали у портов, являющихся дивизионами (структурами вертикально-интегрированных холдингов). Например, UCL – Holding, объединяющий три дивизиона – железнодорожный UCL Rail, судоходный VBTN и стивидорный UCL Port. Последний включает ОАО «Морской порт Санкт-Петербург», «Контейнерный терминал Санкт-Петербург» и «Универсальный перегрузочный комплекс» в Усть-Луге, ОАО «Таганрогский морской торговый порт», ОАО «Туапсинский морской торговый порт».

4. Наличие согласованной стратегии по горизонтали: стратегия портового комплекса должна быть согласована с территориальной стратегией. Большой Порт Санкт-Петербурга также включает несколько портов, развивается в соответствии со стратегиями развития Ленинградской области, г. Санкт-Петербурга [21] и Стратегией развития морской портовой инфраструктуры до 2030 г. [18]. То есть порт в своем развитии ориентируется и руководствуется территориальными стратегиями.

Таким образом, стратегия развития ППК как сложной территориально-производ-

ственной системы должна, опираясь на комплекс различного рода концепций развития, представлять собой синтез территориальных, отраслевых компонентов на основе государственно-частного управления. Важным условием успешной реализации стратегии будет разработка инвестиционной стратегии как основы ресурсного обеспечения развития портово-промышленных комплексов.

Выводы.

1. В современных отечественных исследованиях недостаточно внимания уделено формированию и развитию портово-промышленных комплексов. Для решения проблем и стратегических перспектив развития российских ППК актуализировался анализ их деятельности с целью выявления особенностей их развития.

2. Новые порты имеют сформулированную стратегию развития, которая способствует формированию портово-промышленных комплексов. Например, ОАО «Усть-Луга» и ОАО «Ростовский универсальный порт».

3. Как правило, формирование ППК происходит в случае, когда инициатором является сам портовый оператор. Например, ОАО

Компания «Усть-Луга» выступило координатором развития портового и прилегающего к нему промышленного комплекса. По словам председателя совета AS Tallinna Sadam, целью портового комплекса в течение восьми лет является диверсификация групп товаров и возникновение добавленной стоимости. Примером диверсификации товаров и возникновения добавленной стоимости является запуск Муугаского промышленного парка, в котором должны сосредоточиться именно операторы, создающие добавленную стоимость [22].

3. Развитие ППК труднореализуемо без участия государства. В частности, это касается новых портов Усть-Луга и Ростовского универсального порта, которые были образованы по Федеральной целевой программе на основе государственно-частного партнерства.

II. В современных исследованиях отсутствуют работы в области стратегического планирования развития портово-промышленных комплексов как вида территориально-производственных объединений. На наш взгляд основные факторы успешного формирования и развития ППК определяются необходимостью решения двух взаимосвязанных задач — разработки адекватной стратегии для каждой из подсистем ППК и согласованности стратегий по таким уровням, как:

- а) наличие/отсутствие стратегии отдельных стивидоров;
- б) наличие/отсутствие стратегии портового комплекса;
- в) согласованность/противоречия стратегии:
 - по управленческой иерархии (в рамках холдинга),
 - по отраслевой принадлежности (например, транспортная стратегия и стратегия развития морских портов России),
 - по вертикали управления (администрация морских портов, стивидорные компании),
 - по горизонтали (с учетом территориальной стратегией развития).

Существующие институциональные условия стратегического управления портовыми комплексами как подсистемами ППК характеризуются:

- 1) противоречием между целями и задачами развития портовых комплексов и законодательно определенными полномочиями институтов портовой деятельности;

- 2) необходимостью наличия единого органа управления портовым комплексом (включающим различные стивидорные компании), обладающего достаточными полномочиями для разработки и реализации управленческих решений в рамках государственной, региональной и городской стратегий развития.

III. Представленные проблемы стратегического управления территориально-производственными подсистемами требуют своего решения в рамках формирования государственной системы стратегического планирования. Этому посвящено немало работ и обсуждений, в частности одним из крупнейших является XIV Общероссийский форум лидеров стратегического планирования, проводимый Леонтьевским центром. Для обобщения, упорядочения и осмысления представленного спектра мнений, дополняющих, развивающих, а иногда и дублирующих друг друга, в данном исследовании проведена группировка проблем практики стратегического управления территориально-производственными подсистемами в России по общности содержания и по принадлежности функциям управления.

Проведенная систематизация и анализ частоты упоминаний каждого типа проблем стратегического управления позволили определить и ранжировать основные узкие места системы территориального стратегического управления по убыванию встречаемости:

- 1) организационные и методологические аспекты процессов планирования (функции организации и планирования);
- 2) недостаточная и/или разнонаправленная мотивация субъектов планирования;
- 3) коммуникационные проблемы оперативной и непротиворечивой обработки разнообразной информации;
- 4) непродуманность системы входного, текущего и выходного контроля.

При решении сформулированных проблем необходимы институциональные изменения по унификации методологии стратегирования на региональном и муниципальном уровнях, совершенствованию нормативной базы, структуры управления процессами планирования на различных уровнях (состав участников, полномочия, проектное управление и др.), созданию координационных механизмов



мов, единого информационного пространства, системы распространения успешного опыта.

Все предлагаемые изменения в системе стратегического планирования территорий нацелены на переход от документо-ориентированной концепции территориального стратегического управления к концепции адаптивной коллективной непрерывной деятельности по содержательному существу стратегического планирования.

При решении проблем и стратегических перспектив развития ППК необходимо учитывать специфику развития и структуры

данного вида ТПО, а также существующие институциональные условия стратегического управления портовыми комплексами как подсистемами ППК.

Соотнесение проблем стратегического управления экономической системы страны в целом и ППК как подсистемы позволяет определить особую значимость проблемы согласования интересов и планов субъектов управления ППК и вытекающую из нее сложность задачи создания эффективных интегрированных систем информационного обеспечения и контроля.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Чмышенко Е.В. Стратегическое планирование как фактор регионального развития // Вестник ОГУ. 2010. № 1(107). С. 77–82.
2. Галямов Ю.Ю. Развитие институционально-го механизма управления региональным промышленным комплексом // Вестник российской академии естественных наук. Серия экономическая. 2012. № 2. С. 144. URL: <http://www.raen.info/files/141-144.pdf>
3. Градецкий А., Скоробогатый П. Консолидация элит – фундамент успешного развития. [Исследование Федерального делового еженедельника «Эксперт»]. URL: <http://expert.ru/expert/2015/25/konsolidatsiya-elit--fundament-uspeshnogo-razvitiya/> (дата обращения: 07.06.2016).
4. Жихаревич Б.С., Лебедева Н.А. Трансляция идей трансформации регионального пространства в документы стратегического планирования // Экономика Северо-Запада: проблемы и перспективы развития. 2015. № 4(49). С. 58–74.
5. Мишин Ю.В. Организационно-экономические проблемы создания нормативной базы стратегического планирования в России // Мир. 2015. Т. 6. № 2. Ч. 2. С. 27–31.
6. О стратегическом планировании в РФ : Федер. закон № 172-ФЗ от 28.06.2014 г.
7. Стратегическое управление: регион, город, предприятие / под ред. Д.С. Львова, А.Г. Гранберга, А.П. Егоршина. М.: Экономика, 2005. 608 с.
8. Стратегическое планирование в регионах и городах России: пространство выбора и выбор пространства // Доклады участников XIV Общерос. форума лидеров стратегического планирования. Санкт-Петербург, 19–20 октября 2015 г. / под ред. Б.С. Жихаревича. СПб.: Леонтьевский центр, 2016. 104 с.
9. Бабкин А.В., Бухвальд Е.М. Проблемы стратегического планирования в региональном и муниципальном звене управления Российской Федерации // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки. Стратегическое планирование развития экономических систем. 2015. № 4(223). С. 25–37. DOI: 10.5862/JE.223.2
10. Клейнер Г.Б. Устойчивость российской экономики в зеркале системной экономической теории. Ч. 1 // Вопросы экономики. 2015. № 12. С. 107–123.
11. Валев Э.Б. Проблемы развития и взаимодействия приморских территорий в Европе // Региональные исследования. 2009. № 1(22). С. 12–23.
12. Орлова В.Г. Портово-промышленные центры как основа стратегии развития региональной экономики // Труды Конгресса по интеллектуальным системам и информационным технологиям «AIS-IT*11 CAD 2011». В 4 т. Т. 2. М.: Физматлит, 2011. С. 12–23.
13. Агафонов В.А. Методология стратегического планирования развития кластерных промышленных систем: автореф. дис. ... д-ра экон. наук. М., 2011. 45 с.
14. Смирнова О.О. Парадигмы и параллели // МИР (Модернизация. Инновации. Развитие). 2014. № 3(19). С. 111–114.
15. Палаш С.В. Институционально-методическое обеспечение Государственных программ развития как инструментов стратегического планирования // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки. Стратегическое планирование развития экономических систем. 2016. № 4(246). С. 10–20. DOI: 10.5862/JE.246.1
16. Афонина И.А., Иванова О.Д., Панасевич О.Е. О конференции «Стратегическое планирование в условиях нарастания внешних угроз: необходимость мобилизации внутренних ресурсов для развития России» // Микроэкономика. 2014. № 6. С. 138–144.

17. О морских портах в Российской Федерации и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации : Федер. закон № 261-ФЗ от 08.11.2007 г. (с изм. и доп.). URL: <http://base.garant.ru/12157006/> (дата обращения: 10.06.2016 г.).

18. Стратегия развития морской портовой инфраструктуры России до 2030 г. URL: http://www.rosmorport.ru/media/File/State-Private_Partnership_strategy_2030.pdf

19. Об утверждении Устава Федерального бюджетного учреждения «Администрация морского порта Таганрог» : распоряж. № АД-168-р от

26.05.2011 г. URL: <http://docs.cntd.ru/document/902283347> (дата обращения: 01.06.2016 г.),

20. Коммерсантъ. 2014. 21 марта. URL: <http://www.kommersant.ru/doc/2434186>

21. Стратегия социально-экономического развития Санкт-Петербурга до 2030 г. URL: http://www.ec-group.ru/upload/projects/Strategia_socialno-ekonomicheskogo_razvitiia_Sant_Peterburga_do_2030_goda

22. Таллиннский порт утвердил стратегию до 2020 года // Морские порты. 2013. 22 мая. № 5. URL: <http://rus.delfi.ee/daily/business/tallinnskij-port-utverdil-strategiyu-do-2020-goda?id=66168790>

REFERENCES

1. Chmyshenko E.V. Strategicheskoe planirovanie kak faktor regional'nogo razvitiia. *Vestnik OGU*. 2010. № 1(107). S. 77–82. (rus)

2. Galiamov Iu.Iu. Razvitie institutsional'nogo mekhanizma upravleniia regional'nym promyshlennym kompleksom. *Vestnik rossiiskoi akademii estestvennykh nauk. Seriya ekonomicheskaiia*. 2012. № 2. S. 144. URL: <http://www.raen.info/files/141-144.pdf> (rus)

3. Gradetskii A., Skorobogatyi P. Konsolidatsiia elit — fundament uspeshnogo razvitiia. Issledovanie Federal'nogo delovogo ezhenedel'nika «Ekspert». URL: <http://expert.ru/expert/2015/25/konsolidatsiya-elit-fundament-uspeshnogo-razvitiia/> (data obrashcheniia: 07.06.2016). (rus)

4. Zhikharevich B.S., Lebedeva N.A. Translatsiia idei transformatsii regional'nogo prostranstva v dokumenty strategicheskogo planirovaniia. *Ekonomika Severo-Zapada: problemy i perspektivy razvitiia*. 2015. № 4(49). S. 58–74. (rus)

5. Mishin Iu.V. Organizatsionno-ekonomicheskie problemy sozdaniia normativnoi bazy strategicheskogo planirovaniia v Rossii. *Mir*. 2015. T. 6. № 2. Ch. 2. S. 27–31. (rus)

6. O strategicheskome planirovanii v RF : Feder. zakon № 172-FZ ot 28.06.2014 g. (rus)

7. Strategicheskoe upravlenie: region, gorod, predpriatie. Pod red. D.S. L'vova, A.G. Granberga, A.P. Egorshina. M.: Ekonomika, 2005. 608 s. (rus)

8. Strategicheskoe planirovanie v regionakh i gorodakh Rossii: prostranstvo vybora i vybor prostranstva. *Doklady uchastnikov XIV Obshcheross. foruma liderov strategicheskogo planirovaniia*. Sankt-Peterburg, 19–20 oktiabria 2015 g. Pod red. B.S. Zhikharevicha. SPb.: Leont'evskii tsentr, 2016. 104 s. (rus)

9. Babkin A.V., Bukhvald E.M. Strategic planning issues at the regional and municipal level management of the Russian Federation. *St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics*. Strategic planning of the development of economic systems, 2015, no. 4(223), pp. 25–37. DOI: 10.5862/JE.223.2 (rus)

10. Kleiner G.B. Ustoichivost' rossiiskoi ekonomiki v zerkale sistemnoi ekonomicheskoi teorii.

Ch. 1. *Voprosy ekonomiki*. 2015. № 12. S. 107–123. (rus)

11. Valev E.B. Problemy razvitiia i vzaimodeistviia primorskikh territorii v Evrope. *Regional'nye issledovaniia*. 2009. № 1(22). S. 12–23. (rus)

12. Orlova V.G. Portovo-promyshlennye tsentry kak osnova strategii razvitiia regional'noi ekonomiki. *Trudy Kongressa po intellektual'nym sistemam i informatsionnym tekhnologiiam «AIS-IT*11 CAD 2011»*. V 4 t. T. 2. M.: Fizmatlit, 2011. S. 12–23. (rus)

13. Agafonov V.A. Metodologii strategicheskogo planirovaniia razvitiia klasternykh promyshlennykh sistem: avtoref. dis. ... d-ra ekon. nauk. M., 2011. 45 s. (rus)

14. Smirnova O.O. Paradigmy i paralleli. *MIR (Modernizatsiia. Innovatsii. Razvitie)*. 2014. № 3(19). S. 111–114. (rus)

15. Palash S.V. Institutionalmethodic support of state development programs as strategic planning tools. *St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics*. Strategic planning of the development of economic systems, 2016, no. 4(246), pp. 10–20. DOI: 10.5862/JE.246.1 (rus)

16. Afonina I.A., Ivanova O.D., Panasevich O.E. O konferentsii «Strategicheskoe planirovanie v usloviakh narastaniia vnesnikh ugroz: neobkhodimost' mobilizatsii vnutrennikh resursov dlia razvitiia Rossii». *Mikroekonomika*. 2014. № 6. S. 138–144. (rus)

17. O morskikh portakh v Rossiiskoi Federatsii i o vnesenii izmenenii v otdel'nye zakonodatel'nye akty Rossiiskoi Federatsii : Feder. zakon № 261-FZ ot 08.11.2007 g. (s izm. i dop.). URL: <http://base.garant.ru/12157006/> (data obrashcheniia: 10.06.2016 g.). (rus)

18. Strategiia razvitiia morskoi portovoi infrastruktury Rossii do 2030 g. URL: http://www.rosmorport.ru/media/File/State-Private_Partnership_strategy_2030.pdf (rus)

19. Ob utverzhdenii Ustava Federal'nogo biudzhethnogo uchrezhdeniia «Administratsiia morskogo porta Taганrog» : rasporyazh. № АД-168-р от 26.05.2011 г. URL: <http://docs.cntd.ru/document/902283347> (data obrashcheniia: 01.06.2016 g.). (rus)



20. *Kommersant'*. 2014. 21 marta. URL: <http://www.kommersant.ru/doc/2434186> (rus)
21. Strategii sotsial'no-ekonomicheskogo razvitiia Sankt-Peterburga do 2030 g. URL: http://www.ec-group.ru/upload/projects/Strategia_socialno-ekonomicheskogo_razvitiia_Sant_Peterburga_do_2030_goda (rus)
22. Tallinskii port utverdil strategiiu do 2020 goda, *Morskie porty*. 2013. 22 maia. № 5. URL: <http://rus.delfi.ee/daily/business/tallinskij-port-utverdi-l-strategiyu-do-2020-goda?id=66168790> (rus)

ОРЛОВА Влада Георгиевна — доцент Южного федерального университета, кандидат экономических наук.

344006, ул. Б. Садовая, д. 105, г. Ростов-на-Дону, Россия. E-mail: vlada2266@gmail.com

ORLOVA Vlada G. — Southern Federal University.

344006. B. Sadovaya str. 105. Rostov-on-Don. Russia. E-mail: vlada2266@gmail.com

АЛЕСИНСКАЯ Татьяна Владимировна — доцент Южного федерального университета, кандидат технических наук.

344006, ул. Б. Садовая, д. 105, г. Ростов-на-Дону, Россия. E-mail: atv_@mail.ru

ALESINSKAYA Tat'iana V. — Southern Federal University.

344006. B. Sadovaya str. 105. Rostov-on-Don. Russia. E-mail: atv_@mail.ru

АРУТЮНОВА Диана Владимировна — доцент Южного федерального университета, доктор экономических наук.

344006, ул. Б. Садовая, д. 105, г. Ростов-на-Дону, Россия. E-mail: sandia@yandex.ru

ARUTYUNOVA Diana V. — Southern Federal University.

344006. B. Sadovaya str. 105. Rostov-on-Don. Russia. E-mail: sandia@yandex.ru

Статья поступила в редакцию: 18.08.16

Г.С. Мерзликина, И.В. Пшеничников, Е.Д. Жеребов

ДИФфуЗИЯ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ КАК ОСНОВА ЖИЗНЕСПОСОБНОСТИ РЕГИОНАЛЬНОГО ИННОВАЦИОННОГО КЛАСТЕРА

G.S. Merzlikina, I.V. Pshenichnikov, E.D. Zherebov

DIFFUSION OF INNOVATIVE PROCESSES AS A BASIS OF VIABILITY OF A REGIONAL INNOVATIVE CLUSTER

На основе научно-методических подходов к проблеме формирования инновационных кластеров и поддержки их жизнеспособности выявлены недостатки в исследовании диффузионных процессов в рамках регионального инновационного кластера. С учетом возросшей роли трансформации технологического уклада и его воздействия на возникновение и развитие инновационного кластера особенно остро встает проблема осуществления эффективной диффузии инновационных процессов во все сферы деятельности участников кластера и формирования инструментов, нивелирующих барьеры на пути внедрения инноваций и позволяющих преодолеть «отторжение» инновационных процессов. Анализ методологии построения диффузионных процессов выявил следующие существенные недостатки: не учитывается разный уровень готовности участников инновационных кластеров к диффузионным процессам, хаотичная структура инновационного кластерообразования не позволяет планировать процесс диффузии, внедрение новых элементов в инновационный кластер не всегда вносит новый уровень компетенций и знаний, а также не оживляет структуру инновационного кластера, а скорее создает дополнительный балласт для его развития. Для их устранения предлагается разработка эффективных инструментов проведения диффузионных процессов и поддержки жизнеспособности региональных инновационных кластеров. Предложен комплекс мер по преодолению возникающих затруднений диффузионных процессов, которые позволяют избежать или предвосхитить «отторжение» участниками кластера инновационных процессов, т. е. полный отказ от их внедрения в свою деятельность. Среди мероприятий по преодолению барьеров особое место занимают такие предложенные инструменты, как «вживление технологического имплантата» в деятельность инновационного кластера, формирование «карантинной зоны» инновационного кластера и «пересадка» новых структурных элементов в кластер.

ИННОВАЦИОННЫЙ КЛАСТЕР; ДИФфуЗИЯ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ; РЕГИОНАЛЬНАЯ РЫНОЧНАЯ СРЕДА; ИНТЕГРАЦИЯ РЕГИОНАЛЬНЫХ ПРОМЫШЛЕННЫХ КОМПЛЕКСОВ.

An investigation of the scientific and methodical approaches to the problem of creating innovative clusters and supporting their viability has revealed the shortcomings in studying the diffusive processes within a regional innovative cluster. Taking into account the strengthening role of the transformation of the technological paradigm and its impact on the emergence and development of an innovative cluster, the problem of effective diffusion of innovative processes in all fields of activity of the cluster's participants and creating the tools for eliminating the obstacles arising in the course of introduction of innovations and allowing to overcome 'rejection' of innovative processes. We have performed an analysis of the methodology of creating diffusive processes, revealing the following essential shortcomings: different levels of readiness of the participants of innovative clusters for diffusive processes are not taken into account, the chaotic structure of innovative clustering does not allow to plan a diffusive process, introduction of new elements does not always lead to a new level of competences and knowledge in an innovative cluster, and also does not energize the structure of an innovative cluster, and creates additional difficulties for its development. Developing effective instruments for initiating diffusive processes and supporting the viability of regional innovative clusters is offered as a method for eliminating these shortcomings. We have offered a set of measures for overcoming the arising difficulties of diffusive processes, which allow to avoid or anticipate rejection of innovative processes (i.e., complete refusal to introduce these processes into any activities) by the cluster's participants. The focus among the measures we have proposed for overcoming the obstacles is on such tools as the integration of a technological implant into the activity of an innovative cluster; formation of a 'quarantine zone' of an innovative cluster and 'transplantation' of new structural elements in a cluster.

INNOVATIVE CLUSTER; DIFFUSION OF INNOVATIVE PROCESSES; REGIONAL MARKET ENVIRONMENT; INTEGRATION OF REGIONAL INDUSTRIAL COMPLEXES.



Введение. В условиях диверсификации российской экономической системы и ее трансформации под воздействием изменения технологического уклада целесообразным становится усиление интеграционных процессов промышленных предприятий, позволяющих использовать конкурентные преимущества как отдельных хозяйствующих субъектов, так и интеграционного образования в целом. Важнейшим способом интеграции является кластеризация с участием промышленных предприятий. Кластер охватывает различные географические единицы, как один город или регион, так и несколько территориальных единиц [1, с. 15]. Процесс образования кластеров в российской экономической системе приобретает популярность и иногда выглядит как панацея от всех существующих недостатков в развитии производственного сектора с возможностью в кратчайшие сроки административным путем добиться формирования эффективных интеграционных структур, создающих базисные основы импортозамещения [2, с. 13]. Особенно данная тенденция проявляется в искусственном формировании инновационных кластеров без учета стратегических основ их развития, методических аспектов их создания и преобразования под воздействием изменений условий внешней среды, которая зачастую приводит к образованию «мертворожденных» кластеров, не обладающих достаточным потенциалом для своего развития.

В то же время инициативное возникновение инновационных кластеров под воздействием технологического уклада без прямого внешнего воздействия нуждается в дальнейшей поддержке. Становление нового технологического уклада будет сопровождаться интеллектуализацией производства, переходом к непрерывному инновационному процессу [3, с. 47]. Целесообразно рассматривать инновационный кластер как базовое интеграционное образование для воспроизводства инновационных процессов. Формирование инновационных кластеров привносит новый смысл в интеграционный процесс на уровне региональной экономики [4, с. 25]. Жизнеспособность возникновения и развития инициативных инновационных кластеров предопределена благоприятными внешними и

внутренними условиями, которые могут и должны быть созданы с заданным вектором развития инновационного кластера [5, с. 40]. Под жизнеспособностью регионального инновационного кластера мы предлагаем понимать приобретаемые и существующие потенциальные способности инновационного кластера, противодействующие агрессивной внешней среде и создающие возможность для трансформационного развития кластера. Базисом для формирования благоприятных внешних условий является поддержка и развитие инновационного потенциала региона или нескольких территориальных образований, в которых формируется инновационный кластер [6, с. 78]. Фундаментом создания благоприятных внутренних условий развития инновационного кластера является разработка системы поддержки определенных этапов жизненного цикла регионального инновационного кластера с помощью актуализации и модернизации структурных взаимосвязей между участниками инновационного кластера, «вживление» новых структурных элементов в инновационный кластер, постоянное воспроизводство инновационных процессов в рамках деятельности кластера и их внедрение в производственный процесс [7, с. 134].

Актуализация и модернизация структурных взаимосвязей, «вживление» новых структурных элементов, воспроизводство инновационных продуктов и технологий основываются на эффективной диффузии инновационных процессов в деятельность каждого участника инновационного кластера. Особое внимание необходимо уделить проблематике «принятия» и «отторжения» инновационных процессов участниками кластера, формирования диффузионных процессов, ориентированных на преобразование регионального инновационного кластера для последующей разработки «целевой» архитектуры инновационного кластера, предусматривающей развитие кластера с заданными характеристиками.

Цель данного исследования – выявление существующих недостатков в сфере осуществления диффузионных процессов в рамках регионального инновационного кластера и разработка действенных мер по повышению ее эффективности

Методика и результаты исследования.

Особенности диффузионных процессов в региональных инновационных кластерах. Управлять развитием инновационной деятельности можно воздействуя на скорость диффузии инноваций [8, с. 11]. Проникновение инновационных процессов в кластер не может быть хаотичным и должно учитывать особенности деятельности каждого участника кластера [9, с. 13]. Под диффузией инновационных процессов в рамках деятельности инновационных кластеров мы предлагаем понимать эффективное взаимное проникновение инновационных процессов, продуцируемых в рамках деятельности и вне ее пределов, в техническую, технологическую, производственную, логистическую, маркетинговую и организационную деятельность хозяйствующих субъектов регионального инновационного кластера. Диффузия инновационных процессов в рамках деятельности регионального инновационного кластера представлена на рис. 1.

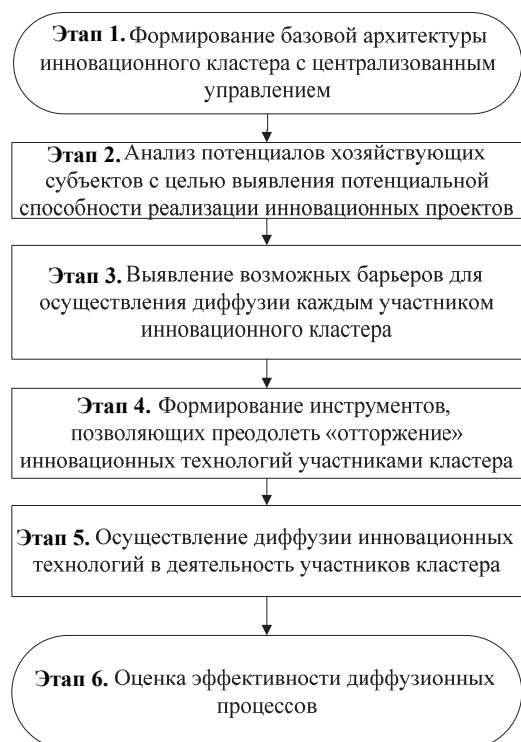


Рис. 1. Этапы диффузии инновационных процессов в рамках деятельности регионального инновационного кластера

Диффузия инновационных процессов предъявляет к структурным элементам и их взаимосвязям особые требования: базовая ар-

хитектура регионального инновационного кластера должна быть управляемой и централизованной либо самим кластером либо административным субъектом из внешней среды; все участники инновационного кластера должны быть заинтересованы во внедрении новых процессов; между участниками кластера должны быть сформированы каналы продвижения инновационных процессов с возможностью получения обратной связи об эффективности диффузии; в рамках структуры управления инновационным кластером должно быть структурное подразделение, которое генерирует самостоятельно инновационные технологии, занимается их селекцией во внешней среде, а также эффективно внедряет инновационные технологии между участниками регионального инновационного кластера [10, с. 13].

Под базовой архитектурой регионального инновационного кластера понимается форма интеграции хозяйствующих субъектов с разработкой централизованного стиля управления региональным инновационным кластером под влиянием внешних и внутренних условий кластеризации.

Основы централизации системы управления региональным инновационным кластером для диффузии. Под централизацией системы управления региональными инновационными кластерами мы предлагаем понимать степень приверженности участников кластера к единому центру распределения компетенций и зон ответственности в рамках интегрированного образования.

Высокий уровень централизации определяется жесткой привязкой всех информационных, финансовых, материальных потоков, а также управленческих решений участников регионального инновационного кластера с внешним или внутренним центром управления кластером [11, с. 132].

Внешний центр управления региональным инновационным кластером присутствует в тех случаях, когда кластер создан административным путем и в данном случае в качестве центра управления выступает определенный государственный орган регионального или федерального значения. Региональный инновационный кластер с внешним центром управления обладает ограниченной направленностью создания и деятельности и призван решить трудности, возникшие в оп-



ределенный отрезок времени в региональной экономической системе.

Внутренний центр управления региональным инновационным кластером характерен для интеграционных образований, в которых участники самостоятельно определяют орган управления кластером и готовы проецировать принятые им управленческие решения на свою деятельность. Такое кластерообразование позволяет осуществлять диффузионные процессы с наибольшей восприимчивостью, так как хозяйствующие субъекты готовы внедрять инновационные процессы [12, с. 34].

Низкий уровень централизации наблюдается в тех региональных инновационных кластерах, которые возникли спонтанно и не обладают стратегией развития [13, с. 10]. Управление инновационными кластерами с низким уровнем централизации в данном случае создает следующие противоречия и затруднения: нарушается принцип единства в процессе внедрения инновационных процессов; отсутствует обратная связь – от участников инновационного кластера о процессе проникновения инновационных процессов в их деятельность; уменьшается прозрачность диффузионных процессов; нарушается согласованность внедрения использования инновационных процессов для получения конечного продукта деятельности инновационного кластера. Высокий уровень централизации управления развитием инновационным кластером должен предусматривать распределение компетенций и ответственности между участниками инновационного кластера, а также соблюдение принципов, которые помогут закрепить централизацию и улучшить диффузию инновационных процессов.

Для формирования регионального инновационного кластера, в котором возможны эффективное внедрение инновационных процессов и производство высокотехнологичной продукции, необходимо воссоздание структуры управления кластером и инновационными процессами с высоким уровнем централизации.

Сформированные принципы позволяют корректировать базовую архитектуру управления региональным инновационным кластером таким образом, чтобы диффузионные процессы охватывали всех участников кластера и в то же время реализовывались только те процессы, которые соответствуют общей целевой концепции производства высокотехнологичной продукции.

Таблица 1

Принципы централизации управления инновационным кластером в процессе диффузии процессов

Принцип	Содержание принципа
Единство	Проникновение инновационных процессов происходит в рамках одного внутреннего источника и соответствует общей концепции развития инновационного кластера
Согласованность	Происходит координация функций и бизнес-процессов хозяйствующих субъектов в рамках диффузионного процесса
Специализация	Распределение инновационных процессов между участниками кластера происходит в зависимости от их компетенций и зон ответственности в процессе создания высокотехнологичного продукта
Экономическая целесообразность	Уровень поддержки проведения диффузионных процессов должен соответствовать ожидаемым финансово-экономическим показателям деятельности инновационного кластера

Формирование базовой архитектуры инновационного кластера с высоким уровнем централизации позволит избежать разрыва взаимодействия кластера с макросредой. Разрыв взаимодействия с макросредой может привести к снижению эффективности деятельности инновационного кластера, так как разрабатываются технологии и высокотехнологичная продукция, не востребованные на рынке. Высокий уровень централизации в инновационном кластере предопределяет эффективную диффузию инновационных процессов в деятельности участников кластера, взаимоувязывает продукцию кластера, используемые технологии, формы продвижения продукции, систему управления и финансирования проекта. Кроме того, высокий уровень централизации позволяет четко определить «зоны ответственности» за каждый этап диффузии инновационных процессов.

В рамках деятельности научно-исследовательского подкластера происходит совмещение инновационных процессов, разработанных в рамках кластера, с разработками, поступающими из-за пределов инновационного кластера, и требованиями технических, технологических условий деятельности хозяйствующих субъектов регионального инновационного кластера.

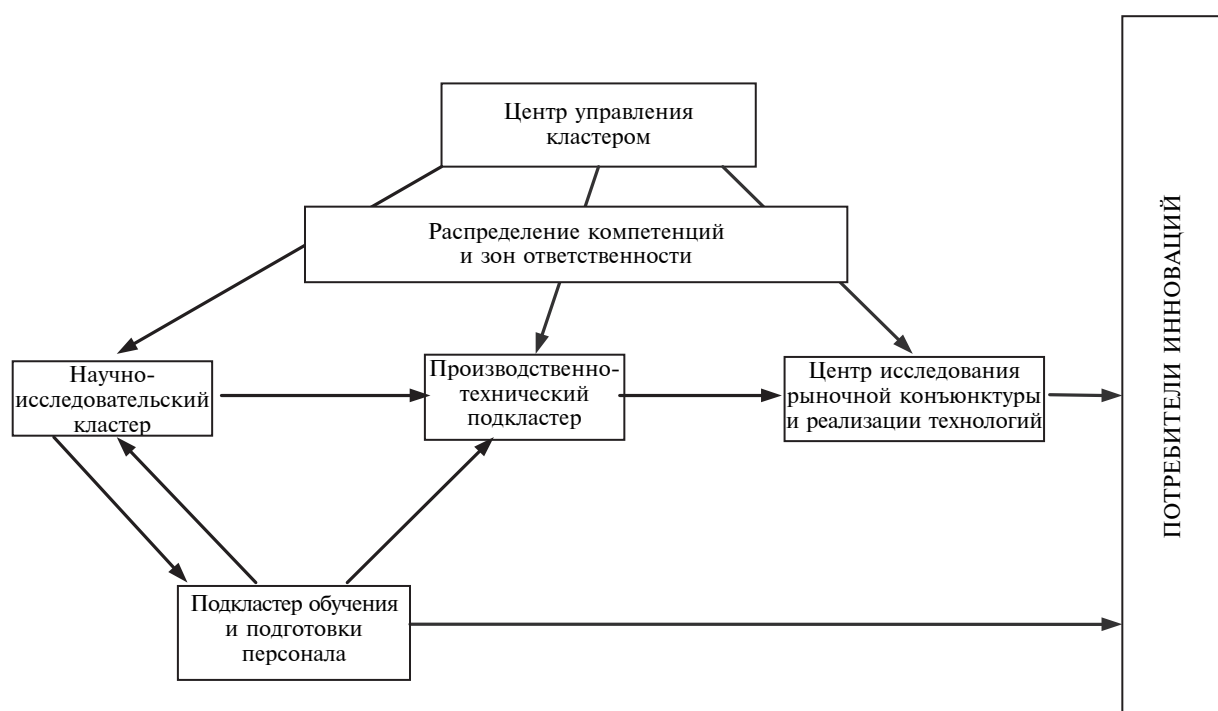


Рис. 2. Базовая архитектура инновационного кластера с высоким уровнем централизации

Выявление потенциальной восприимчивости участников регионального инновационного кластера к диффузии инновационных процессов.

Для прогнозирования ожидаемого результата от диффузии процессов в деятельность участников инновационного кластера необходимо выявить ресурсную базу и степень подготовленности хозяйствующих субъектов к внедрению инноваций. С этой целью необходимо определить научно-технический, экономический, инвестиционный, кадровый, производственный потенциалы каждого из хозяйствующих субъектов, входящих в состав инновационного кластера. Восприимчивость диффузионных процессов участниками инновационного кластера может как ускорять проникновение результатов научно-технического прогресса в деятельность участников кластера, так и создавать барьеры для реализации инновационных процессов, что в значительной степени замедлит развитие самого кластера.

К факторам, повышающим скорость диффузионных процессов, можно отнести следующие: наличие резервов материально-технических и финансовых ресурсов, прогрессивных процессов, требуемой научно-технической и хозяйственной инфраструктуры, гибкость организационной структуры

компании, преобладание горизонтальных информационных потоков [14, с. 107].

Определение потенциальной восприимчивости участников регионального инновационного кластера к диффузионным процессам должно и может осуществляться с помощью методики, предполагающей идентификацию количественных и качественных параметров инновационного потенциала каждого участника кластера, а также позволяющей выявить основные барьеры для осуществления диффузии инновационных процессов.

Ориентация в методике на производственный, кадровый и организационный потенциалы деятельности хозяйствующих субъектов кластера обусловлена их первостепенной значимостью для определения восприимчивости участника регионального инновационного кластера к диффузионным процессам, а также особенностями предлагаемой нами базовой архитектуры формирования и развития регионального инновационного кластера. Для базовой архитектуры характерно распределение функциональных обязанностей между подразделениями и хозяйствующими субъектами регионального инновационного кластера.

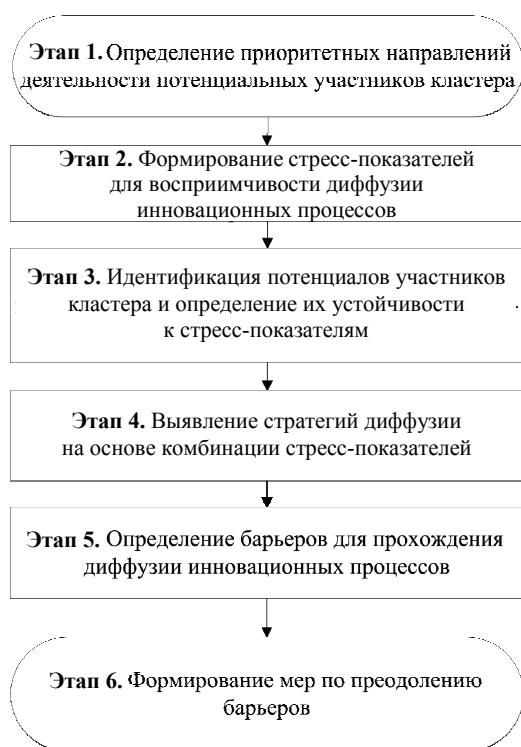


Рис. 3. Этапы определения восприимчивости участников кластера к диффузии инновационных процессов

Определение приоритетных направлений деятельности хозяйствующего субъекта инновационного кластера, подвергаемых диффузионным процессам, основано на анализе потребителей регионального рынка, хозяйствующих субъектов региональной экономической системы и их соответствии программе развития инновационных процессов в регионе [15, с. 81].

Диффузия инновационных процессов может быть комплексной и охватывать полностью деятельность хозяйствующего субъекта в рамках кластера, а может быть направлена только на определенные виды деятельности с целью их корректировки и повышения конкурентоспособности. Данное уточнение представляется важным, так как участники кластера являются не только потребителями инновационных процессов, но и сами продуцируют знания и компетенции, которые могут стать фундаментом для разработки инновационных процессов, которые впоследствии переносятся на деятельность инновационного кластера в целом и отдельных его участников.

Для выявления, насколько эффективно будут проникать в деятельность хозяйствующих

субъектов инновационные процессы, необходимо сформировать стресс-показатели, которые помогут идентифицировать возможные барьеры для осуществления диффузионных процессов и выявить состоятельность хозяйствующего субъекта в результате диффузии. Под стресс-показателями понимается отражение технических, технологических, организационных и экономических составляющих деятельности участников кластера, значение которого достигает критического или кризисного уровня, и по существу может быть «реперной точкой» локального или функционального кризисов участников кластера, препятствующих диффузии инновационных процессов.

Используемые в табл. 2 стресс-показатели представляют собой пограничные явления, наступление которых может привести к двум стратегическим сценариям: первый сценарий — проникновение инновационных процессов в деятельность хозяйствующих субъектов и формирование «здоровой иммунной системы» регионального инновационного кластера против разрушающего воздействия внешней среды; второй сценарий — замедление темпов развития инновационного кластера и постепенное его разрушение. Учитывая стресс-показатели по каждому потенциалу, можно определить барьеры, возникающие при диффузионных процессах и выявить симптоматику данных явлений, что позволяет сформировать стратегию предотвращения «отторжения» участниками кластера инновационных процессов и создать «фильтрацию» потенциальных участников кластера, исключающую неподходящие хозяйствующие субъекты.

Инструменты преодоления барьеров при осуществлении диффузионных процессов. Комплекс мер по преодолению возникающих затруднений диффузионных процессов позволяют избежать или предвосхитить «отторжение» участниками кластера инновационных процессов, т. е. полный отказ от их внедрения в свою деятельность. Среди представленных мероприятий по преодолению барьеров особое место занимают предложенные нами такие инструменты, как «вживление технологического имплантата» в деятельность инновационного кластера, формирование «карантинной зоны» инновационного кластера и «пересадка» новых структурных элементов в кластер.

Таблица 2

Показатели для оценки восприимчивости хозяйствующих субъектов диффузии инновационных процессов

Потенциал	Показатели	Стресс-значение показателей и тенденций
Производственный	Количество наукоемкой продукции в общем объеме производства (стоимостная оценка). Количественный и структурный состав производственных мощностей обновленных в связи с моральным износом (нат. вел.). Изменение производительности труда с использованием инновационных процессов (относ. вел.). Уровень затрат на логистические процедуры в сфере производственной деятельности	Снижение объемов производства и реализации наукоемкой продукции. Уменьшение затрат на модернизацию технологических процессов хозяйствующего субъекта. Постоянный прирост уровня материальных затрат. Одновременное снижение значений показателя «коэффициент обновления» и сопровождающий его рост значения показателя «выбытие производственных фондов»
Кадровый	Численность специалистов хозяйствующего субъекта, имеющих опыт и навыки работы на высокотехнологичном оборудовании. Возрастная структура персонала. Квалификация персонала. Постоянство состава сотрудников хозяйствующего субъекта. Изменение общего количества сотрудников, задействованных в разработке инноваций	Рост отказов сотрудников хозяйствующего субъекта повышать квалификацию и проходить переобучение для работы с инновациями. Отрицательная динамика показателей постоянства состава работников и оборота по приему. Структурное изменение кадрового состава в сторону увеличения сотрудников старше 45 лет и не обладающих навыками работы с современным технологическим оборудованием. Уменьшение количества сотрудников с высшим инженерно-техническим образованием
Организационный	Количество уровней управления хозяйствующим субъектом. Скорость информационного обмена между структурными подразделениями хозяйствующего субъекта. Количество структурных элементов, продуцирующих инновационные разработки. Затраты на формирование каналов распределения инновационных процессов между структурными подразделениями хозяйствующего субъекта	Нецелесообразное увеличение штатного расписания. Неэффективная организационная структура с количеством уровней управления более семи. Затрудненный информационный обмен между структурными подразделениями хозяйствующего субъекта. Рост транзакционных издержек при выполнении производственного заказа

Процедура «вживления технологического имплантата» в деятельность инновационного кластера предполагает включение в инновационный кластер хозяйствующего субъекта, который обладает достаточным уровнем развития технической и технологической составляющей, чтобы на базе данного участника кластера реализовать стратегические замыслы по развитию инновационного кластера. При этом имплантатом может быть как крупное промышленное предприятие, обладающее излишними производственными мощностями и нуждающееся в новых производственных задачах, так и малое инновационное предприятие, которое обладает современными опытно-промышленными производственными мощностями и возможностью их расширения до крупномасштабного производства в рамках инновационного кластера.

«Вживление имплантата» повлечет за собой активизацию деятельности инновационного кластера и перепостроение всех структурных взаимосвязей между участниками кластера в сторону централизации вокруг нового внедренного элемента, что, в свою очередь, может создать дополнительное сопротивление изменениям участников кластера. С целью недопущения такой ситуации необходимо формирование специальной «карантинной зоны», в рамках которой хозяйствующие субъекты инновационного кластера смогут получать новые компетенции, повышать уровень потенциалов, приближаться к уровню имплантата, тем самым укрепляя «здоровую иммунную систему» регионального инновационного кластера, а не разрушая ее деструктивными действиями и сопротивлением изменениям.



Таблица 3

Барьеры, возникающие в результате возможной неудовлетворительной диффузии инновационных процессов в кластере

Сочетание стресс-показателей	Возникающие барьеры	Меры преодоления барьеров
Критический уровень стресс-показателей производственного потенциала	Техническая и технологическая отсталость участников кластера	Использование технопарков и индустриальных парков, «вживление технологического имплантата» в деятельность инновационного кластера
Критический уровень стресс-показателей кадрового потенциала	«Кадровый голод» участников кластера	Интеграция с высшими учебными заведениями, переподготовка персонала, аутсорсинг
Критический уровень стресс-показателей организационного потенциала	Снижение коммуникативных свойств участников кластера при диффузии инноваций	Реорганизация структуры управления участников кластера
Критический уровень стресс-показателей производственного и кадрового потенциалов	Отсутствие базовых элементов для диффузии инноваций в кластере	Формирование «карантинной зоны» инновационного кластера и «пересадка» новых элементов в кластер
Критический уровень стресс-показателей производственного и организационного потенциалов	Затруднение логистических процедур при диффузии инноваций	Формирование логистического центра в инновационном кластере
Критический уровень стресс-показателей организационного и кадрового потенциалов	Повышение уровня сопротивляемости изменениям	Совершенствование мотивационной политики инновационного кластера
Критический уровень стресс-показателей производственного, организационного и кадрового потенциалов	«Мертворожденная» структура участников инновационного кластера	Реструктуризация или ликвидация структуры управления кластером

«Пересадка» новых структурных элементов в региональный инновационный кластер целесообразна в случае наращивания потенциала интеграционной структуры путем перенесения инновационных процессов из аналогичных кластерных образований с целью получения новых знаний и компетенций в сфере кластерообразования. Обратный процесс «пересадки» структурных элементов из регионального инновационного кластера в иные интеграционные структуры происходит под воздействием перенасыщения кластера хозяйствующими субъектами и достижения участниками кластера такого уровня развития, при котором они самостоятельно могут стать ядром нового регионального инновационного кластера. С помощью «пересадки» структурных элементов происходит саморегуляция масштабов регионального инновационного кластера и создание основы для зарождения новых диффузионных процессов.

Выводы. Итак, уточнено предназначение диффузии инновационных процессов в рамках регионального инновационного кластера, определены основные этапы диффузионных про-

цессов, сформированы этапы выявления восприимчивости участников регионального инновационного кластера к диффузионным процессам и предложены инструменты для преодоления барьеров диффузионных процессов.

Предложенная базовая архитектура с высоким уровнем централизации обеспечивает повышение эффективности распространения инновационных процессов среди участников кластера.

Разработанные стресс-показатели позволяют определять потенциальные барьеры, которые препятствуют осуществлению диффузии инновационных процессов в региональном инновационном кластере.

Предполагается, что совершенствование диффузионных процессов позволит повысить жизнеспособность региональных инновационных кластеров, а также станет отправной точкой для исследования:

- критериальных значений стресс-показателей восприимчивости участников кластера к диффузии инновационных процессов;
- особенностей «вживления» новых структурных элементов в региональный инновационный кластер;

— стратегических сценариев «пересадки» структурных элементов в региональный инновационный кластер;
— степени насыщенности регионального инновационного кластера хозяйствующими

субъектами и возможности их «пересадки» другим интеграционным образованиям;
— механизмов определения эффективности диффузии инновационных процессов в региональных инновационных кластерах.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **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
2. **Бабкин А.В.** Интегрированные промышленные структуры как экономический субъект рынка: сущность, принципы, классификация // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия «Экономика». 2014. № 4. С. 7–23.
3. **Борисова И.А.** Замещение технологического уклада — основа инновационного развития кластеров // Современные проблемы науки и образования. 2014. № 1. С. 46–54.
4. **Глазьев С.Ю., Фетисов Г.Г.** О стратегии устойчивого развития экономики России // Экономист. 2013. № 1. С. 23–35.
5. **Карлина Е.П., Левина Я.Г.** Развитие базовых компетенций судостроительных предприятий как основа стратегического управления кластером // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия «Экономика». 2015. № 1. С. 38–46.
6. **Кузнецов В.А., Секерин С.В.** Диффузия инноваций как фактор экономического развития // Известия МГТУ «МАМИ». Серия «Социально-экономические науки». 2013. № 4(18). С. 75–79.
7. **Мерзликина Г.С., Бабкин А.В., Пшеничников И.В.** Совершенствование модели инновационного регионального кластерообразования // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки. 2015. № 4(223). С. 129–139. DOI: 10.5862/JE.223.12
8. **Попов А.И.** Неоиндустриализация российской экономики как условие устойчивого развития // Известия СПбГЭУ. 2014. № 3(87). С. 7–13.
9. **Поклонова Е.В.** Новые инструменты формирования регионального кластера // Региональная экономика: теория и практика. 2012. № 5. С. 8–17.
10. **Портер М.** Конкурентная стратегия: методика анализа отраслей и конкурентов. М.: Альпина Бизнес Букс, 2005. 608 с.
11. **Пилипенко И.В.** Новая геоэкономическая модель развития страны: повышение конкурентоспособности с помощью развития кластеров и промышленных районов // Теория и практика управления. 2014. № 5. С. 40–47.
12. **Синяева О.А.** Региональная кластеризация — механизм создания инвестиционно привлекательной территории региона // Самоуправление. 2013. № 2. С. 32–35.
13. **Трофимова О.М.** К вопросу о формировании инновационных кластеров в региональной экономике // Научный вестник уральской академии государственной службы. 2012. № 9. С. 7–12.
14. **Шамаева Н.П.** Проблемы формирования кластеров на основе кооперации промышленных предприятий с научными организациями и образовательными учреждениями // Вестник Удмуртского университета. 2013. № 2. С. 105–112.
15. **Шутов П.П.** Инновационный кластер: проблемы и перспективы развития // Вестник Самарского государственного университета. 2014. № 4. С. 79–83.

REFERENCES

1. **Babkin A.V., Novikov A.O.** Cluster as a subject of economy: essence, current state, development. *St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics*, 2016, no. 1(235), pp. 9–29. DOI: 10.5862/JE.235.1 (rus)
2. **Babkin A.V.** Integrirovannye promyshlennye struktury kak ekonomicheskii sub"ekt rynka: sushchnost', printsipy, klassifikatsiia. *Vestnik Astrakhanskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta. Seriiia «Ekonomika»*. 2014. № 4. S. 7–23. (rus)
3. **Borisova I.A.** Zameshchenie tekhnologicheskogo uklada — osnova innovatsionnogo razvitiia klasterov. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniia*. 2014. № 1. S. 46–54. (rus)
4. **Glaz'ev S.Iu., Fetisov G.G.** O strategii ustoichivogo razvitiia ekonomiki Rossii. *Ekonomist*. 2013. № 1. S. 23–35. (rus)
5. **Karlina E.P., Levina Ia.G.** Razvitie bazovykh kompetentsii sudostroitel'nykh predpriatii kak osnova strategicheskogo upravleniia klasterom. *Vestnik Astrakhanskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta. Seriiia «Ekonomika»*. 2015. № 1. S. 38–46. (rus)
6. **Kuznetsov V.A., Sekerin S.V.** Diffuziia innovatsii kak fакtor ekonomicheskogo razvitiia.



Izvestiia MGTU «MAMI». Seriya «Sotsial'no-ekonomicheskie nauki». 2013. № 4(18). S. 75–79. (rus)

7. **Merzlikina G.S., Babkin A.V., Pshenichnikov I.V.** Upgrading innovation regional cluster building model. *St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics*, 2015, no. 4(223), pp. 129–139. DOI: 10.5862/JE.223.12 (rus)

8. **Popov A.I.** Neoindustrializatsiia rossiiskoi ekonomiki kak uslovie ustoichivogo razvitiia. *Izvestiia SPbGEU*. 2014. № 3(87). S. 7–13. (rus)

9. **Poklonova E.V.** Novye instrumenty formirovaniia regional'nogo klastera. *Regional'naia ekonomika: teoriia i praktika*. 2012. № 5. S. 8–17. (rus)

10. **Porter M.** Konkurentnaia strategiia: metodika analiza otraslei i konkurentov. M.: Al'pina Biznes Buks, 2005. 608 s. (rus)

11. **Pilipenko I.V.** Novaia geoekonomicheskai model' razvitiia strany: povyshenie konkurentosposobnosti

s pomoshch'iu razvitiia klasterov i promyshlennykh raionov. *Teoriia i praktika upravleniia*. 2014. № 5. S. 40–47. (rus)

12. **Siniaeva O.A.** Regional'naia klasterizatsiia-mekhanizm sozdaniia investitsionno privlekatel'noi territorii regiona. *Samoupravlenie*. 2013. № 2. S. 32–35. (rus)

13. **Trofimova O.M.** K voprosu o formirovanii innovatsionnykh klasterov v regional'noi ekonomike. *Nauchnyi vestnik ural'skoi akademii gosudarstvennoi sluzhby*. 2012. № 9. S. 7–12. (rus)

14. **Shamaeva N.P.** Problemy formirovaniia klasterov na osnove kooperatsii promyshlennykh predpriatii s nauchnymi organizatsiiami i obrazovatel'nymi uchrezhdeniiami. *Vestnik Udmurtskogo universiteta*. 2013. № 2. S. 105–112. (rus)

15. **Shutov P.P.** Innovatsionnyi klaster: problemy i perspektivy razvitiia. *Vestnik Samarskogo gosudarstvennogo universiteta*. 2014. № 4. S. 79–83.

МЕРЗЛИКИНА Галина Степановна – Волгоградский государственный технический университет, Зав. кафедрой экономики и управления, д-р экон. наук.
400005, пр. им. Ленина, д. 28, г. Волгоград, Россия. Тел.. 8(8442)248189. E-mail: merzlikina@vstu.ru

MERZLIKINA Galina S. – Volgograd State Technical University.
400005. Lenina av. 28. Volgograd. Russia. E-mail: merzlikina@vstu.ru

ПШЕНИЧНИКОВ Илья Викторович – кафедра экономики и управления, факультет экономики и управления, Волгоградский государственный технический университет, доцент, канд. экон. наук.
400005, пр. им. Ленина, д. 28, г. Волгоград, Россия. E-mail: nomad83@mail.ru

PSHENICHNIKOV Iliia V. – Department of Economics and Management, Faculty of Economics and Management, Volgograd State Technical University, docent.
400005. Lenina av. 28. Volgograd. Russia. E-mail: nomad83@mail.ru

ЖЕРЕБОВ Егор Дмитриевич – научный сотрудник научно-исследовательской лаборатории «Управление инновациями» Центра перспективных исследований Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого, кандидат экономических наук.
195251, ул. Политехническая, д. 29, Санкт-Петербург, Россия. E-mail: egor_z@bk.ru

ZHEREBOV Egor D. – Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University.
195251. Politechnicheskaya str. 29. St. Petersburg. Russia. E-mail: egor_z@bk.ru

Статья поступила в редакцию: 23.10.16

С.Ю. Цёхла, Н.А. Симченко

**СТРУКТУРНЫЕ ТРАНСФОРМАЦИИ ЭКОНОМИКИ КРЫМА:
РЕТРОСПЕКТИВЫ СТАНОВЛЕНИЯ
ХИМИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

S.Yu. Tsohla, N.A. Simchenko

**STRUCTURAL TRANSFORMATION
OF THE ECONOMY OF THE CRIMEA:
RETROSPECTIVES OF THE CHEMICAL INDUSTRY DEVELOPMENT**

Проведен ретроспективный анализ основных этапов становления и развития химической промышленности Крыма. Показано, что химическая промышленность в крымском регионе по стоимости производимой продукции занимает третье место в валовом региональном продукте, уступая пищевой промышленности и машиностроению. Раскрыта роль индустриализации Крымской области накануне Второй мировой войны, что в целом сместило аграрную векторность дореволюционной крымской экономики в направлении индустриально-аграрной специализации. Отмечено, что стремительное развитие химической промышленности Крыма в годы советской власти является результатом политики индустриализации и химизации хозяйства с ориентацией на использование природного сырья. Уделено внимание уникальной сырьевой базе солевых крымских озер – Сакскому и Сивашу, что послужило важной предпосылкой для определения ведущей роли химических производств в структуре экономики региона. Проанализирована динамика выпуска продукции химической промышленности Крымской АССР за периоды: 1916–1932 гг.; 1940–2000 гг. Развитие химической промышленности играет важную роль в процессе реализации политики импортозамещения, однако существует ряд проблем интеграции крымской химической промышленности в российскую экономику: отсутствие необходимого количества технической воды, используемой для производственного цикла (ранее вода поступала по Северо-Крымскому каналу); сложность транспортировки продукции; снижение спроса на продукцию предприятий; разрыв связей с иностранными заводами-покупателями. Сделан вывод о целесообразности реализации проектов интеграции химических заводов Крыма в российские отраслевые холдинги для развития систем сбыта на внутреннем российском рынке, рынках Средней Азии и Африки, где продукция крымских производителей является востребованной.

ХИМИЧЕСКАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ; КРЫМ; РЕТРОСПЕКТИВЫ; СТРУКТУРА ЭКОНОМИКИ; ТРАНСФОРМАЦИИ; ЭКСПОРТООРИЕНТИРОВАННОСТЬ.

The retrospective analysis of the basic stages of formation and development of the chemical industry of the Crimea has been performed. It is noted that the chemical industry in the Crimean region ranks the third in the gross regional product. The role of industrialization of the Crimean region on the eve of World War II has been highlighted. It is noted that the rapid development of chemical industry of the Crimea in the Soviet Union is a result of the policy of industrialization and chemization of the economy with a focus on using natural raw materials. Attention is paid to the unique raw material resources of the Crimean salt lakes: Sakskeye Lake and Sivash. We have analyzed the production dynamics of the Crimean chemical industry for the periods of 1916–1932 and 1940–2000. The development of the chemical industry plays an important role in the implementation of the import substitution policy, but there are some problems in integrating the Crimean chemical industry into the Russian economy. These are the lack of industrial water and the complexity of product transportation. It was concluded that Crimean chemical plants need to be integrated into Russian industrial corporate groups to develop distribution networks in the domestic market and the markets of Central Asia and Africa where there is demand for Crimean chemical products.

CHEMICAL INDUSTRY; CRIMEA; RETROSPECTIVE; STRUCTURE OF ECONOMY; TRANSFORMATION; EXPORT ORIENTATION.

Введение. Структура народного хозяйства Крыма, состав и характер размещения основных производств исторически формировались и развивались в соответствии с природными и социально-экономическими особенностями

полуострова. До 1917 г. экономика Крыма носила преимущественно аграрный характер [18]. В период предвоенных пятилеток была осуществлена индустриализация Крымской области, и впоследствии структурные транс-



формации отражали индустриально-аграрную направленность [25]. Развитие промышленности в Крыму сопровождалось ориентацией на использование местных сырьевых ресурсов: железной руды, соляных богатств, строительных материалов и разнообразного сельскохозяйственного сырья [24].

Методика и результаты исследования. Целью данного исследования являются экономические ретроспективы становления химической промышленности Крыма как одной из ведущих отраслей промышленности региона в советское время. Понимание значимости и успешности тех или иных этапов экономической истории Крыма – важная предпосылка формирования долгосрочной стратегии развития региона, определения его места и роли в реализации государственной политики импортозамещения в России.

Промышленный комплекс Республики Крым в настоящее время является ведущим сектором экономики региона, на долю которого приходится крупнейшая доля в валовом региональном продукте (до 17 %) [21]. В промышленном производстве республики сосредоточено более 2 тыс. крупных, средних и малых предприятий, включая индивидуальных предпринимателей, осуществляющих деятельность в промышленной сфере и имеющих наемных работников; в совокупности в отрасли занято порядка 100 тыс. чел. Химическая промышленность Крыма по стоимости производимой продукции занимает третье место после машиностроения и пищевой промышленности. Если в общем объеме экспорта товаров республики доля промышленной продукции в 2013 г. составляла 99,1 % (29,34 млрд р.), то порядка 55 % – это продукция химической отрасли [21]. В 2014 г. доля промышленной продукции в общем объеме экспорта товаров республики – 74,1 % (6,17 млрд р.), из которых порядка 50 % соответствует продукции химической отрасли [22].

Химическая промышленность Крыма, ее масштабы являются результатом политики индустриализации и химизации хозяйства с ориентацией на использование природного сырья. Соли крымских озер и Сиваша имеют сложный химический состав, представленный хлористым магнием и хлористым натрием, глауберовой солью, бромом, калием, сернокислым магнием. В Крыму много известняка,

который может использоваться для производства соды, сульфата натрия, магнезального цемента, гипса. Bentonитованные глины могут служить наполнителем для пластмасс, линолеума, резины [16]. Озеро Сиваш отличается от соленых озер Заволжья, Казахстана, Сибири разнообразием и огромными запасами солей, непрерывно пополняющимися благодаря постоянному притоку морской воды, а также выгодным экономико-географическим положением вблизи транспортных магистралей и крупных промышленных центров.

Крым по праву можно назвать богатейшей кладовой химии. Исследования показывают, что в кубометре рапы западного Сиваша содержится 260 кг поваренной соли, 30 кг хлористого магния, 25 кг сернокислого магния, 400 г брома, а также хлористый калий, гипс [20, с. 39]. Озеро Сиваш было самой мощной в европейской части СССР сырьевой базой солей натрия. В число предприятий, созданных у источников сырья, входят Сакский химический завод и научно-производственное объединение «Йодобром», основанные на использовании рапы местных озер, а также два завода в Красноперекопске – Крымский содовый и Перекопский бромный, использующие сырье соленых озер, прежде всего, Сиваша [17, 26]. Продукция этих предприятий – медицинские бромистые препараты, перманганат калия, сода. Работают предприятия по выпуску изделий бытовой химии – синтетических моющих средств, изделий из пластмасс, парфюмерной продукции.

В Крыму расположены крупнейшие химические предприятия, которые выступают монополистами не только в стране, но и в странах СНГ, выпускают конкурентоспособную на мировом рынке продукцию [24]. Если рассматривать ретроспективу, то возникновение химической промышленности в Крыму относится к началу XX в. и связано с наличием здесь уникальных соляных месторождений. В 1916 г. ставится на Сакском озере в небольших размерах производство брома, потому что тогда его сбыт был незначительным из-за отсутствия бромных солей в России. И лишь в советское время организуется в крупном масштабе на первом химическом предприятии – Сакском химзаводе единственное в Союзе производство брома и бромистых солей, а с 1925 г. – и хлористого магния [3, 10–12].

Таблица 1

Выпуск продукции химической промышленности Крымской АССР
(по годам, т)*

Вид продукции	1916	1925/1926	1926/1927	1927/1928	1928/1929	1929/1930	1931	1932
Бром технический	23,0	2,8	30,6	82,1	106,7	131,6	78,5	117,6
Бромистое железо	—	—	14,8	123,2	105,0	172,4	79,3	146,4
Хлористый магний	—	963	1810	4443	6734	8953	3421	1123

* Составлено авторами на основе [15, с. 33].

Свою историю Научно-производственное объединение «Йодобром» ведет с 1 июня 1926 г., когда была создана Соляная научно-испытательная станция — первое научное учреждение в йодобромной промышленности. Пройдя длинный путь развития, реорганизаций, в составе Всесоюзного объединения «Йодобром» 3 августа 1976 г. создан Всесоюзный научно-исследовательский институт йодобромной промышленности — ВНИИ «Йодобром». По его научным разработкам и проектам созданы все йодобромные предприятия Советского Союза [6, 9]. Химическое производство постоянно увеличивало выпуск продукции (табл. 1).

В первой пятилетке в КрымАССР было заложено прочное основание для развития химической промышленности на базе соляных озер. Во второй пятилетке намечалось дальнейшее развитие производства основных и наиболее дефицитных продуктов — брома и хлормагния, бромистых солей, окиси магния, глауберовой и английской солей, алебаstra, белой магнезии. С этой целью намечалось окончание реконструкции и расширение Сакского химзавода, создание на базе Перекопских озер в сочетании с рапой Западного Сиваша мощного химического комбината на принципе комплексного использования сырьевых ресурсов.

В 1933 г. Сакский химзавод был электрифицирован, в этом же году построен рапопровод, дающий возможность перекачивать рапу с Сасык-Сивашского промысла в Саки [11, с. 29]. На реконструированном Сакском химзаводе вырабатывается бром и хлормангний.

Создание химических предприятий на севере Крыма проводилось по итогам работы геолого-разведывательной экспедиции в 1931 г., когда было принято решение о строительстве химического предприятия и закладке города химиков. Важнейшими озерами Перекопской группы считаются: Старое — пло-

щадью 11 км², Красное — 21 км², Киятское — 13 км², Керлеутское — 19 км² и ряд других, более мелких. Самой важной особенностью этих озер является состав их рапы, где не обнаруживается серномагниевого соли (соли морского происхождения) [3, с. 62]. В сентябре 1932 г. был основан завод на базе озер Старого и Красного. Перекопский бромный завод стал первенцем химической промышленности Северного Крыма. Первую продукцию завод выдал в 1934 г., и в этом же году завод перевыполняет план продукции. Аппаратура на заводе была целиком отечественная, впервые применяемая в СССР. В довоенное время завод обрастал инженерно-техническими кадрами, рос профессионализм рабочих и совершенствовалось производство. Происходило интенсивное наращивание мощностей завода и увеличение выпуска брома. В начале войны завод был эвакуирован в город Славгород Алтайского края, где в 1943 г. пущен в эксплуатацию на берегу бромсодержащего озера Большое Яровое и со временем дал развитие новому поселку (с 1993 г. — городу) Яровое. За годы войны производственные площади на территории Перекопского бромного завода были разрушены на 80 %. В 1945 г. началось возрождение завода и стало поступать оборудование из Средней Азии, Сибири, Урала, Ленинграда и других районов страны. В 1946 г. завод выпустил первую продукцию, с 1 июня 1946 г. был введен в строй новый бромный цех. К 1950 г. бромзавод был полностью восстановлен, стал производить магнезию жженую и натрий бромид. В 1958 г. началась генеральная реконструкция бромзавода. Проведенное в 1961 г. перераспределение сырьевой базы (вместо озера Старое стало использоваться озеро Красное) и основного бромного цеха позволило значительно расширить ассортимент выпускаемой продукции: окиси магния, тетрабромэтана, бромистого

метилена, бромисто-водородной кислоты, лития бромистого, карбинола, дибромпропана, магнелии жженой и др.

Все это позволило достичь существенных результатов в развитии химической промышленности и выйти на опережающие темпы среди отраслей промышленности Крыма (табл. 2).

Таблица 2

Основные показатели развития промышленности Крымской области за 1940–1965 гг.*

Показатели	1940	1965
Вся продукция промышленности	81	5,8
В том числе		
черная металлургия	12	15,8
химическая и нефтехимическая	79	12,7
машиностроение и металлообработка	119	9,1

* Составлено авторами на основе [13, с. 10]. В разгах (выделено курсивом) к 1940 г.

Второй этап развития химического производства в Крыму приходится на 60–70-е гг. и связан с необходимостью химизации народного хозяйства — потребностью в химических товарах сельского хозяйства, других отраслей промышленности и бытовой сферы. Сакский химзавод продолжает добывать из рапы Сакского озера десятки ценнейших химических продуктов, крайне нужных народному хозяйству страны, потребности в которых год от года возрастали. С 1962 г. на заводе освоено производство медного купороса для обработки виноградников и садов от сельскохозяйственных вредителей и болезней [20, с. 10].

В 60-е гг. XX в. в Крыму возникли предприятия, ориентированные на потребительский фактор: Симферопольский пластмассовый завод (для обеспечения машиностроения пластмассовыми деталями и потребностей населения в бытовых товарах из пластмассы), выпускавший более 200 видов различных изделий, завод бытовой химии, производящий синтетические моющие и чистящие средства, и совместное крымско-американское предприятие «Сизакор», выпускающее из пластмасс оборудование для капельного орошения, сантехнические узлы и детали, трубы, контейнеры, тару, детали для автомобиля «Таврия».

История другого крупного химического предприятия — Крымского содового завода ведет свое начало с 1967 г., года его строи-

тельства вблизи озера Сиваш, проектная мощность которого составляла 698 тыс. т/год. Место строительства было выбрано из-за наличия вблизи производственной площадки природного источника поваренной соли, энергоресурсов, водных ресурсов Северо-Крымского канала, а также удобной транспортной логистики и возможности сброса отходов производства в закрытые соленые озера. В 1973 г. было пущено производство динатрийфосфата, в 1975 г. началось производство кальцинированной соды.

Решение о строительстве нового химического гиганта — Крымского государственного производственного объединения «ТИТАН» было принято 28 декабря 1969 г. И уже в 1971 г. был введен в действие комплекс по производству аммофоса, в 1973 г. — сернокислого алюминия и жидкого стекла, в 1974-м г. — красных железисто-окисных пигментов а к 1978 г. пущены два цеха по производству пигментного диоксида титана.

В 70–90-х гг. Перекопский бромный завод наращивает темпы развития и выходит на максимальную производительность. До 90-х гг. XX в. Перекопский бромный завод в основном работал на военную промышленность СССР. В то время Крым обладал рядом благоприятных факторов для размещения разнообразных химических производств: сырьем, свободными земельными и трудовыми ресурсами, наличием потребителей, в результате чего в Крыму сформировалась своеобразная структура химического производства.

На этом этапе химическая промышленность среди иных отраслей промышленности Крыма по-прежнему развивалась опережающими темпами (табл. 3).

Таблица 3

Основные показатели развития промышленности Крымской области за 1965–1980 гг.*

Показатели	1970	1975	1980
Вся продукция промышленности	181	2,5	2,9
В том числе			
черная металлургия	124	154	164
химическая и нефтехимическая	2,3	5,8	7,9
машиностроение и металлообработка	2,2	4,2	6,3

* Составлено авторами на основе [13, с. 11]. В процентах или разгах (выделено курсивом) к 1965 г.

Третий этап химического производства в Крыму относится к 90-м гг. и связан с появлением нового направления развития химической промышленности Крыма — применением технологии по утилизации отходов. Созданный в 1991 г. завод «Поливтор» в г. Красноперекоске по переработке вторичного полимерного сырья был уникальным по своей экологически чистой технологии, переработке вредных для окружающей среды полимерных отходов, производством необходимой для Крыма продукции — полиэтиленовой пленки для сельского хозяйства и для гидротехнического строительства, деталей для электротехнического машиностроения, тары для пищевой и парфюмерной продукции [19]. Такую же функцию выполнял симферопольский завод «Сизакор», производящий из пластмассы оборудование для капельного орошения растений сельского хозяйства.

В условиях кризиса экономики 90-х гг. крымские химические предприятия работали относительно стабильно, однако дефицит топлива, электроэнергии, снижение поставок некоторых видов сырья приводили к сокращению производства и даже временным остановкам предприятий [14].

После распада СССР в 1991 г. разрушилась старая государственная централизованная система планирования производства, сбыта и поставок, в результате чего химические предприятия длительное время находились в состоянии стагнации. С 1995 г. химические предприятия стали субъектами Севе́рокрымской экспериментальной экономической зоны «Сиваш». В свое время свободная экономическая зона «Сиваш» была единственной на Украине реально функционирующей СЭЗ (внедрена по инициативе Кабинета Министров Украины в Авто-

номной Республике Крым как локальный экономический эксперимент на территории Красноперекоского района и г. Армянска). Главная цель проводимого эксперимента заключалась в создании условий для выживания путем поддержки химических предприятий. На предприятия зоны «Сиваш» приходилось 20,2 % общего объема промышленного производства Крыма, общие отчисления предприятий этой зоны составляли около 30 % бюджета республики [2, с. 80]. В табл. 4 показана динамика производства основных видов химической продукции в Крыму за 1995–2000 гг.

Отметим, что льготный режим позволил предприятиям сэкономить оборотные средства и направить их на развитие производства, закупку оборудования, материалов и сырья для реализации инвестиционных проектов. Основное, что удалось сделать, — возродить основные химические заводы, создать условия для других предприятий. На практике было подтверждено увеличение поступлений в бюджет вследствие уменьшения налогового пресса. В то же время отрасль производила ряд уникальных химических продуктов, по которым крымские химвпредприятия занимали монопольное положение в Украине.

Следует отметить, что именно к 2001 г. закрепились основные пропорции удельного веса основных отраслей крымской промышленности, которые (с некоторыми колебаниями) наблюдались в течение следующих 10 лет: пищевая промышленность — на уровне 40–45 %; химическая промышленность — на уровне 20–22 %, машиностроение — на уровне 15–17 %. (табл. 5). Только в 2004 г. вновь началось активное возрождение химвзводов и освоение новых рынков сбыта продукции, прежде всего, зарубежных.

Таблица 4

Динамика производства основных видов химической продукции в Крыму за 1995–2000 гг.*

Наименование продукции	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Кислота серная, тыс. т	257,3	224,3	167,1	202,9	174,1	231,5
Сода кальцинированная, тыс. т	295,4	240,8	280,0	350,2	409,5	515,5
Удобрения минеральные, тыс. т	49,8	36,1	34,4	45,2	52,5	8,4
Химические средства защиты растений, т	1402	624	315	188	411	285
Красители синтетические, т	747	481	282	134	5	10

* Составлено авторами на основе [2, с. 54].

Таблица 5

Структура производства продукции промышленности в Крыму за 1985–2009 гг., %

Отрасль промышленности	1985	1990	1995	1996	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Пищевая и переработка сельскохозяйственных продуктов	43,9	42,0	48,9	51,2	4	40,8	42,0	44,6	47,4	43,9	44,6	46,3	51,6
Легкая	7,5	7,5	2,0	2,2	0,9	0,9	0,8	0,3	0,2	0,3	0,2	0,2	0,1
Целлюлозно-бумажная, полиграфическая	0,2	0,2	0,8	0,5	2,0	2,2	2,2	1,7	1,7	1,7	1,8	1,8	1,9
Химическая и нефтехимическая	7,5	7,2	18,4	15,5	20,7	19,2	21,3	21,8	22,3	22,5	21,5	20,6	21,0
Производство других неметаллических минеральных изделий	5,2	5,7	4,7	3,3	3,6	5,0	4,7	4,8	4,0	4,2	4,1	4,1	2,6
Металлургия и обрабатывание металла	2,2	2,0	7,5	6,6	1,8	1,8	2,6	2,9	2,8	2,8	2,6	2,5	2,7
Машиностроение, ремонт и монтаж машин и оборудования	32,2	33,2	15,1	13,5	18,9	19,2	15,3	13,7	11,4	14,1	16,6	17,1	14,6
Другие виды деятельности	1,2	2,1	2,7	7,2	12,2	11,0	11,1	10,2	10,2	10,4	8,6	7,3	5,4

* Составлено авторами на основе [8, с. 56].

В результате три крупнейших в регионе предприятия — ООО «Титановые инвестиции — Крымский титан», ОАО «Крымский содовый завод» и ОАО «Бром» — занимали более 90 % химической отрасли. На экспорт предприятия поставляли примерно 75 % своей продукции. Стабильные и гарантированные поставки осуществлялись в более чем 60 стран мира, среди которых лидировали Китай, Южная Корея, Тайвань, Сингапур — азиатский регион, Турция, Италия, Германия, Иран, Бразилия, Канада и Мексика.

При всем успешном развитии и весомом значении именно химические предприятия стали источником значительных экологических нарушений. Переполненные накопители-испарители подтопляли сельскохозяйственные угодья прилегающих хозяйств, а в атмосферу выбрасывались соединения сернистого ангидрида, окиси углерода, соли хлора, брома [23]. Суммарные объемы выбросов этих веществ достигали ежегодно порядка 60–70 тыс. т [9, с. 219]. Серьезный ущерб наносился морской среде. В Каркинитский залив и Сиваш сбрасывалось ежегодно 16–18 млн м³ жидких отходов химических предприятий. В зоне сбросов погибал растительный и животный мир, поднималась граница сероводородного заражения в прибрежной зоне.

Ситуация требовала неотлагательных мер. Несмотря на выход Постановления Совета Министров СССР от 27.09.1988 г. «О прекращении строительства новых и расширения действующих промышленных предприятий на территории Крымской области», Минхому СССР удалось оговорить исключение и спланировать строительство нового цеха — «Титан — 3», комплекса по производству кальцинированной соды мощностью 60 тыс. т. в год на производственном объединении «Химпром» [6, с. 3]. Региональные власти также активно работали над решением экологических проблем Крыма. В 1991 г. было принято постановление Верховного совета Крымской АССР «Об экологической обстановке, связанной с деятельностью предприятий химической промышленности, и неотложных мерах по улучшению экологической обстановки в Крыму [4], по которому деятельность химических предприятий на территории Крыма была признана несовместимой с рекреационно-оздоровительными задачами уникального региона, а также невозможным дальнейшее размещение новых и расширение действующих в республике химических предприятий.

Решение конфликтной экологической ситуации заключалось в совершенствовании технологических процессов химических предприятий в направлении безотходного

производства. В 2004 г. ЧАО «Крымский ТИТАН» одним из первых химических предприятий внедрил систему управления качеством, экологией и охраной труда в соответствии с требованиями международных стандартов ISO 9001:2004 (стандарт качества), ISO 14001:2008 (охрана окружающей среды). Обеспечение экологической и природоохранной безопасности в условиях наращивания химического производства является неотъемлемой частью деятельности химического предприятия. В структуре предприятия существует экологический центр, который ежегодно проводит все необходимые работы по выполнению запланированных природоохранных мероприятий.

Имеющиеся в Крыму мощности химических предприятий и квалификация их производственного персонала позволили разрешить проблему утилизации отходов промышленного и сельскохозяйственного производства на полуострове. Очистные сооружения построены и на Сакском химическом заводе, производящем перманганат калия, бромистый металл. Отходы этих производств использовались при производстве цемента в Бахчисарае, улучшая его качество, направлялись также для производства кирпича.

Выводы. Развитие химической промышленности играет важную роль в процессе реализации политики импортозамещения, однако существует ряд проблем интеграции крымской химической промышленности в российскую экономику: отсутствие необходимого количества технической воды, используемой для производственного цикла

(ранее вода поступала по Северо-Крымскому каналу); сложность транспортировки продукции; снижение спроса на продукцию предприятий; разрыв связей с иностранными заводами-покупателями.

Анализируя современную ситуацию, можно отметить, что химическая промышленность с 2014 г. оказалась в очень непростой ситуации, так как будучи наиболее экспортоориентированной из всех промышленных отраслей Крыма, соответственно, больше других отраслей возымела негативный эффект от действия санкций и разрыва партнерских связей.

Поскольку химзаводы всегда выступали градообразующими предприятиями, следует формировать варианты поддержки их государственной властью для обеспечения социальной стабильности. А также рассматривать проекты интеграции химических заводов Крыма в российские отраслевые холдинги для развития систем сбыта на внутреннем российском рынке, рынках Средней Азии и Африки, где продукция крымских производителей является востребованной.

В целом перспективы крымской химии во многом зависят от налаживания межрегионального и внешнеэкономического торгового обмена. Предприятия, размещенные у источников местного сырья и при условии эффективной структурной трансформации, несомненно, способны быть важной составляющей промышленной экономики Крыма.

Публикация подготовлена в рамках поддерживаемого РГНФ научного проекта № 15-32-10103.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Анализ экономического положения, угроз и перспектив развития Крыма после присоединения к России: информационно-аналитический доклад / Фонд «Национальная энергетическая безопасность». Март 2015 г. URL http://crimeagreeneconomy.ru/images/data/gallery/1_9014_Analiz_ekonomicheskogo_polozeniya_Krima.pdf (дата обращения: 07.05.2016).
2. **Бабенко Г.А.** Промышленность Крыма: проблемы и пути решения. Симферополь: Таврия, 2001. 170 с.
3. **Барон Г.Б.** Эксплуатация соляных озер. Симферополь: Крымское гос. изд-во, 1932. 106 с.
4. Ведомости Верховного Совета Крымской АССР. 1991. 20 июля. № 81-1, ст. 64.
5. Государственное регулирование развития региональной экономики: колл. моногр. / под науч. ред. С.Ю. Цёхла, О.В. Борисовой. Симферополь: КФУ им. В.И. Вернадского, 2015. 186 с.
6. Как и почему Крым стал местом активного развития химической промышленности // Республика Крым. 1992. № 33.
7. **Капицын В.М., Герасименко О.А., Андропова Л.Н.** Динамика и структура внешней торговли Крыма: анализ основных тенденций // Вопросы территориального развития. 2015. № 8(28). С. 1–7.
8. **Клименко А., Гучакова Т.** Крымская экономика без мифов и стереотипов // Крым: безопасность и развитие: информ.-аналит. матер. Киев, 2011. С. 55–60.



9. Крым: настоящее и будущее: сб. ст. / под ред. Г.М. Фомина. Симферополь: Таврия, 1995. 368 с.
10. **Малаховский В.Ф.** Минеральные богатства Крыма — химической промышленности. Симферополь: Крымиздат, 1959. 121 с.
11. Материалы к отчету правительства Крымской АССР VIII съезду советов Крымской АССР. Симферополь: Гос. изд-во КрымАССР, 1935. 198 с.
12. **Милославский В.** Большая химия в Крыму. Симферополь: Крым, 1967. 252 с.
13. Народное хозяйство Крымской области: стат. сб. Симферополь: Стат. упр. Крымской обл., 1981. 137 с.
14. **Ожегова Л.А., Глыбченко М.П.** Влияние экономического кризиса на развитие хозяйственного комплекса АР Крым // Ученые записки Крымского федерального ун-та им. В.И. Вернадского. География. Геология. 2011. Т. 24(63). № 1. С. 215–221.
15. О советском, хозяйственном и культурном строительстве КрымАССР: матер. к докл. Правительства Крымской АССР на IV сессии XV созыва Всерос. центрального исполнительного комитета. Симферополь: Гос. изд-во КрымАССР, 1933. 210 с.
16. **Понизовский А.** Химия Крыма за 50 лет // Крымская правда. 1967. № 23.
17. **Рукавишников А.И.** Развитие химической промышленности в районе Сиваша. Киев: Наукова думка, 1969. 123 с.
18. **Симченко Н.А., Цёхла С.Ю., Муравя-Середа А.В.** Ретроспективы трансформации структуры экономики Крыма: история и современность // Теория и практика общественного развития. 2015. № 18. С. 61–67.
19. **Трещева И.В.** К вопросу экономического развития Крыма в годы «перестройки» // Ученые записки Крымского федерального университета им. В.И. Вернадского. Исторические науки. 2014. Т. 27. № 3(66). С. 58–67.
20. Химики Крыма — народному хозяйству: сб. Симферополь: Крымиздат, 1963. 88 с.
21. Экономическая карта. Характеристика основных показателей развития промышленности. URL: <http://rk.gov.ru/rus/info.php?id=622015> (дата обращения: 10.04.2016).
22. **Khalil I.** The process of Transformation in the Modern Crimea // Journal of Siberian Federal University. Humanities & Social Sciences, 2016, is. 9, pp. 978–985.
23. **Palamarchuk M.M., Gorlenko I.A., Privalovskaya G.A.** The role of environment and natural resources in territorial organization of the USSR economy // Geoforum, 1976, vol. 7, is. 3, pp. 167–173.
24. **Pankratov V.A., Beznosik A.Yu.** Definition of Indicators of Sustainable Development of the Coastal Zone of the Crimea Autonomous Republic with the Context of Regional Priorities // Journal of Automation and Information Sciences, 2009, vol. 41, is. 9, pp. 63–73.
25. **Sagers J. Matthew.** Regional industrial structures and economic prospects in the former USSR // Post-Soviet Geography, 1992, vol. 33, is. 8, pp. 487–515.
26. **Schuiling R.D., Gaans van P.F.M.** The waste sulfuric acid lake of the TiO₂-plant at Armyansk, Crimea, Ukraine. P. I. Self-Sealing as an environmental protection mechanism // Applied Geochemistry, 1997, vol. 12, is. 2, pp. 181–186.

REFERENCES

1. Analiz ekonomicheskogo polozheniia, ugroz i perspektiv razvitiia Kryma posle prisoedineniia k Rossii: informatsionno-analiticheskii doklad. Fond «Natsional'naia energeticheskaiia bezopasnost'». Mart 2015 g. URL http://crimeagreeneconomy.ru/images/data/gallery/1_9014_Analiz_ekonomicheskogo_polozheniia_Kryma.pdf (data obrashcheniia: 07.05.2016). (rus)
2. **Babenko G.A.** Promyshlennost' Kryma: problemy i puti resheniia. Simferopol': Tavriia, 2001. 170 s. (rus)
3. **Baron G.B.** Eksploatatsiia solianyykh ozer. Simferopol': Krymskoe gos. izd-vo, 1932. 106 s. (rus)
4. *Vedomosti Verkhovnogo Soveta Krymskoi ASSR.* 1991. 20 iuliia. № 81-1, st. 64. (rus)
5. Gosudarstvennoe regulirovanie razvitiia regional'noi ekonomiki: koll. monogr. Pod nauch. red. S.Iu. Tsekhla, O.V. Borisovoi. Simferopol': KFU im. V.I. Vernadskogo, 2015. 186 s. (rus)
6. Kak i pochemu Krym stal mestom aktivnogo razvitiia khimicheskoi promyshlennosti. *Respublika Krym.* 1992. № 33. (rus)
7. **Kapitsyn V.M., Gerasimenko O.A., Andronova L.N.** Dinamika i struktura vneshnei torgovli Kryma: analiz osnovnykh tendentsii. *Voprosy territorial'nogo razvitiia.* 2015. № 8(28). S. 1–7. (rus)
8. **Klimenko A., Guchakova T.** Krymskaia ekonomika bez mifov i stereotipov. *Krym: bezopasnost' i razvitie: inform.-analit. mater.* Kiev, 2011. S. 55–60. (rus)
9. Krym: nastoiashchee i budushchee: sb. st. Pod red. G.M. Fomina. Simferopol': Tavriia, 1995. 368 s. (rus)
10. **Malakhovskii V.F.** Mineral'nye bogatstva Kryma — khimicheskoi promyshlennosti. Simferopol': Krymizdat, 1959. 121 s. (rus)
11. Materialy k otchetu pravitel'stva Krymskoi ASSR VIII s"ezdu sovetov Krymskoi ASSR. Simferopol': Gos. izd-vo KrymASSR, 1935. 198 s. (rus)
12. **Miloslavskii V.** Bol'shaia khimiia v Krymu. Simferopol': Krym, 1967. 252 s. (rus)
13. Narodnoe khoziaistvo Krymskoi oblasti: stat. sb. Simferopol': Stat. upr. Krymskoi obl., 1981. 137 s. (rus)

14. **Ozhegova L.A., Glybchenko M.P.** Vliianie ekonomicheskogo krizisa na razvitie khoziaistvennogo kompleksa AR Krym. *Uchenye zapiski Krymskogo federal'nogo un-ta im. V.I Vernadskogo. Geografiia. Geologiiia*. 2011. T. 24(63). № 1. S. 215–221. (rus)
15. O sovetskom, khoziaistvennom i kul'turnom stroitel'stve KrymASSR: mater. k dokl. Pravitel'stva Krymskoi ASSR na IV sessii XV sozyva Vseros. tsentral'nogo ispolnitel'nogo komiteta. Simferopol': Gos. izd-vo KrymASSR, 1933. 210 s. (rus)
16. **Ponizovskii A.** Khimiia Kryma za 50 let. *Krymskaia pravda*. 1967. № 23. (rus)
17. **Rukavishnikov A.I.** Razvitie khimicheskoi promyshlennosti v raione Sivasha. Kiev: Naukova dumka, 1969. 123 s. (rus)
18. **Simchenko N.A., Tsekhla S.Iu., Murava-Sereda A.V.** Retrospektivy transformatsii struktury ekonomiki Kryma: istoriia i sovremennost'. *Teoriia i praktika obshchestvennogo razvitiia*. 2015. № 18. S. 61–67. (rus)
19. **Treshcheva I.V.** K voprosu ekonomicheskogo razvitiia Kryma v gody «perestroiki». *Uchenye zapiski Krymskogo federal'nogo universiteta im. V.I. Vernadskogo. Istoricheskie nauki*. 2014. T. 27. № 3(66). S. 58–67. (rus)
20. Khimiki Kryma – narodnomu khoziaistvu: sb. Simferopol': Krymizdat, 1963. 88 s. (rus)
21. Ekonomicheskaiia karta. Kharakteristika osnovnykh pokazatelei razvitiia promyshlennosti. URL: <http://rk.gov.ru/rus/info.php?id=622015> (data obrashcheniia: 10.04.2016). (rus)
22. **Khalii I.** The process of Transformation in the Modern Crimea. *Journal of Siberian Federal University. Humanities & Social Sciences*, 2016, is. 9, pp. 978–985.
23. **Palamarchuk M.M., Gorlenko I.A., Privalovskaya G.A.** The role of environment and natural resources in territorial organization of the USSR economy. *Geoforum*, 1976, vol. 7, is. 3, pp. 167–173.
24. **Pankratov V.A., Beznosik A.Yu.** Definition of Indicators of Sustainable Development of the Coastal Zone of the Crimea Autonomous Republic with the Context of Regional Priorities. *Journal of Automation and Information Sciences*, 2009, vol. 41, is. 9, pp. 63–73.
25. **Sagers J. Matthew.** Regional industrial structures and economic prospects in the former USSR. *Post-Soviet Geography*, 1992, vol. 33, is. 8, pp. 487–515.
26. **Schuilting R.D., Gaans van P.F.M.** The waste sulfuric acid lake of the TiO₂-plant at Armyansk, Crimea, Ukraine. P. I. Self-Sealing as an environmental protection mechanism. *Applied Geochemistry*, 1997, vol. 12, is. 2, pp. 181–186.

ЦЁХЛА Светлана Юрьевна — заведующий кафедрой Крымского федерального университета им. В.И. Вернадского, доктор экономических наук.

295007, пр. академика Вернадского, д. 4, Республика Крым, Россия. E-mail: s.tsohla@yandex.ru

TSOHLA Svetlana Yu. — V.I. Vernadsky Crimean Federal University.

295007. Vernadskogo av. 4. Simferopol. Republic of Crimea. Russia. E-mail: s.tsohla@yandex.ru

СИМЧЕНКО Наталия Александровна — заведующий кафедрой Крымского федерального университета им. В.И. Вернадского, доктор экономических наук.

295007, пр. академика Вернадского, д. 4, Республика Крым, Россия. E-mail: natalysimchenko@yandex.ru

SIMCHENKO Nataliia A. — V.I. Vernadsky Crimean Federal University.

295007. Vernadskogo av. 4. Simferopol. Republic of Crimea. Russia. E-mail: natalysimchenko@yandex.ru

Статья поступила в редакцию: 04.06.16

**В.Г. Басарева****ПРОБЛЕМЫ СИБИРСКОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА
В КОНТЕКСТЕ ЗАДАЧ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОГО РОСТА****V.G. Basareva****PROBLEMS OF THE SIBERIAN FEDERAL DISTRICT
IN THE CONTEXT OF RECOVERY OF ECONOMIC GROWTH.**

Рассматривается задача восстановления экономического роста для условий Сибири, где в предыдущий экономический период были допущены определенные отставания в социально-экономическом развитии от среднероссийского уровня. Анализируются статистические показатели 2014–2015 гг., которые, по мнению экспертов, отражают динамику драйверов экономического роста. Показано, что регионы СФО ухудшили свое положение. Падение потребительского рынка и инвестиций в основной капитал превышают показатели по России в целом. Субъекты РФ, входящие в округ, демонстрируют высокую неравномерность в развитии, что предопределяет особенности регионального и муниципального управления социально-экономическим развитием округа. Отраслевая специализация регионов не обеспечивает потенциала повышения доходов населения. Государственная политика регулирования и поддержки малого предпринимательства не нацелена на улучшение пространственной структуры малого предпринимательства, что приводит при падении доходов населения к закрытию предприятий, сокращению рабочих мест, еще большему сокращению доходов населения округа. На основании анализа динамики объемов государственного долга и дефицита консолидированных бюджетов субъектов РФ делается вывод, что у регионов СФО нет достаточных бюджетных ресурсов для поддержания потенциала экономического роста. Формулируются рекомендации для снижения воздействия сложившихся отрицательных тенденций в разных сферах. Обосновывается необходимость разработки новой редакции Стратегии СФО с включением новых задач, связанных с проектным подходом ускорения экономического роста, который обеспечит концентрацию финансовых, управленческих, административных ресурсов на решении наиболее важных конкретных задач в экономике и социальной сфере СФО с выходом на ощутимые, реальные результаты.

СУБЪЕКТЫ ФЕДЕРАЦИИ; ФАКТОРЫ ЭКОНОМИЧЕСКОГО РОСТА; ПОТРЕБИТЕЛЬСКИЙ РЫНОК; ИНВЕСТИЦИИ; ОТРАСЛЕВАЯ СПЕЦИАЛИЗАЦИЯ; КОНСОЛИДИРОВАННЫЕ БЮДЖЕТЫ; ОБЪЕМ ГОСУДАРСТВЕННОГО ДОЛГА.

The task of restoring economic growth is considered in the article for the conditions of Siberia, which experienced a certain decline in its social and economic development in the previous economic period compared to the national average. We have analyzed the statistics of 2014-2015, which, according to experts, reflect the dynamics of the drivers of economic growth. It is shown that the situation has deteriorated in the regions of the Siberian Federal District (SFD). The decline in the consumer market and investments in fixed assets exceed the figures for Russia as a whole. The subjects of the Federation, members of the district exhibit high non-uniformity in the development. The sectoral specialization of regions does not provide the potential to increase incomes. State policy of regulation and support of small business is not aimed at improving the spatial structure of small businesses, which will can lead to falling household incomes, plant closures, job cuts, and further reduction of the regional income. Based on the analysis of the dynamics of public debt and deficit volumes of consolidated budgets of subjects of the Russian Federation, we can conclude that the SFD subjects do not have sufficient budgetary resources to maintain growth potential. We have formulated recommendations for reducing the impact of the existing negative trends in different areas. We have proved it is necessary to develop a new version of the district's strategy that would include new tasks associated with the project approach to accelerating economic growth, which will provide a concentration of financial, managerial and administrative resources on the most important specific problems in the economy and social sphere of the SFD, yielding tangible, measurable results.

SUBJECTS OF THE FEDERATION; FACTORS OF ECONOMIC GROWTH; CONSUMER MARKET; INVESTMENTS; INDUSTRY SPECIALIZATION; SMALL BUSINESS; CONSOLIDATED BUDGETS; AMOUNT OF PUBLIC DEBT.

Введение. Выступая на пленарном заседании Петербургского международного экономического форума в июне 2016 г. Президент России В.В. Путин дал оценку и поставил ряд стратегических и текущих задач социально-экономического развития страны. Он подчеркнул, что сохраняются структурные проблемы, накопленные в глобальной экономике, исчерпаны прежние источники роста: «Перезапустить рост пока не удастся». Возобновление роста — задача ближайшей перспективы. Озвучена задача выйти на темпы роста экономики не менее чем 4 % в год [2].

Восстановление экономического роста с необходимостью требует коррекции набора мер и мероприятий, обеспечивающих достижение ранее обозначенных рубежей в развитии страны. Эксперты сходятся во мнении, что экономика страны располагает необходимым потенциалом для выполнения поставленных целей. Академик В.В. Ивантер считает, что необходимо «выполнить две главные задачи: во-первых, простимулировать потребительский спрос, во-вторых, простимулировать инвестиции в реальный сектор» [6, с. 3].

Важным фактором реализации потенциала роста является разработка и внедрение мер, которые могут способствовать использованию имеющихся возможностей для стабилизации условий функционирования малого бизнеса и восстановления доверия предпринимателей к государству [9, 18, 19].

Еще одно условие, отмеченное экспертами, — поддержание и восстановление устойчивого (равновесного) состояния экономики. «Формирование текущих (в виде бюджетного дефицита или повышенной инфляции) или долгосрочных (в виде избыточного накопления долга) дисбалансов снижает стимулы для сбережения и инвестиций, несет риски финансового кризиса, замедляя тем самым экономический рост — соответственно необходимо не допускать таких дисбалансов» [4].

Перечисленные факторы обеспечения роста характерны для экономики страны в целом. Однако учитывая, что в современных теориях регионального управления регион исследуется как многофункциональная и многоаспектная система и одна из ее парадигм рассматривает регион как «квазигосударство» [3], используем те же подходы для оценки потенциала СФО в процессе восстановления экономического роста.

Выбор СФО в качестве объекта анализа потенциала роста не случаен. Для Сибири задача восстановления экономического роста сопряжена с рядом трудностей объективного характера. Как отмечал академик В.В. Кулешов, Сибирский федеральный округ по показателям социального развития отстает от России в целом. Поставлена задача: основные показатели социально-экономического развития Сибири к 2020 г. должны соответствовать среднероссийскому уровню, следовательно, темпы их прироста должны опережать средние по РФ [7, с. 7]. Для выполнения поставленной задачи округ должен обладать более значительным потенциалом роста, чем страна в целом.

Постановка проблемы. По уровню социально-экономического развития в СФО выделяются три группы регионов. Первая группа — регионы с относительно высокой плотностью населения, относительно сбалансированной аграрной и промышленной экономикой, сравнительно высоким уровнем развития инфраструктуры (Алтайский край, Новосибирская, Омская и Томская области). В этих регионах сосредоточен основной научно-образовательный и аграрный потенциал, обрабатывающий и перерабатывающий сектора промышленности. Вторая группа — промышленные регионы, характеризующиеся высоким уровнем развития перерабатывающей промышленности и ресурсных отраслей (Иркутская и Кемеровская области, Красноярский край, Республика Хакасия). Третья группа — регионы с относительно низкой плотностью населения и сравнительно низким уровнем социально-экономического развития, к которым можно отнести Республику Алтай, Республику Бурятия, Республику Тыва и Забайкальский край [11].

Отмеченные различия предопределяют особенности регионального и муниципального управления социально-экономическим развитием округа, а также принципы и меры государственной региональной политики, направленной на обеспечение устойчивого повышения уровня и качества жизни населения [13].

Цель исследования — с учетом особенностей СФО рассмотреть проблемы, стоящие перед регионами, входящими в состав округа, путем анализа тенденций, характерных для факторов, влияющих на экономический рост в период кризисных явлений в экономике 2014—

2015 г., и предложить направления их решения. При этом круг проблем как перечень сложных теоретических и практических вопросов, требующих разрешения, с учетом мнения экспертов о драйверах экономического роста сводится к следующему перечислению:

- будет ли потребительский спрос в СФО стимулом для восстановления экономического роста?
- обеспечит ли рынок инвестиций СФО восстановление экономического роста?
- созданы ли необходимые условия для обеспечения стимулирующего влияния малого предпринимательства на потенциал экономического роста в СФО?
- есть ли у регионов СФО бюджетные ресурсы для поддержания потенциала экономического роста?

Методика исследования. В процессе исследования проблемы восстановления регионального экономического роста используются методы логического, статистического анализа. В соответствии с поставленной задачей проводится диагностика динамики основных показателей факторов экономического роста в период кризисных явлений 2014–2015 гг. К таким показателям СФО относятся:

- реальные доходы населения;
- оборот розничной торговли;
- объем платных услуг населению;
- инвестиции в основной капитал;

- уровень развития малого предпринимательства;
- средства господдержки, выделяемые Минэкономразвития на поддержку малого предпринимательства регионам СФО;
- исполнение консолидированных бюджетов субъектов РФ в 2015 г., входящих в СФО;
- объемы государственного долга субъектов РФ СФО.

Новизна подхода состоит в комплексном рассмотрении в одном периоде времени и применительно к одному объекту СФО информации организаций и ведомств, координация деятельности которых представляется недостаточной, рассматривается отдельно, что и приводит к низкой обоснованности прогнозируемых тенденций.

Результаты исследования.

СФО: динамика потребительского рынка и инвестиции. В табл. 1 представлены индексы изменения показателей, характеризующих состояние потребительского рынка федеральных округов и инвестиций в основной капитал. СФО – единственный округ, демонстрирующий по всем показателям отрицательную динамику за рассматриваемый период. Реальные доходы населения, оборот розничной торговли, объем платных услуг – показатели, характеризующие потребительский рынок, сокращаются в СФО. Это сокращение превышает значения в целом по России.

Таблица 1

Индексы роста (снижения) показателей социально-экономического развития федеральных округов к предыдущему году*, %

Федеральный округ	Реальные доходы населения		Оборот розничной торговли		Объем платных услуг населению		Инвестиции в основной капитал	
	2014	2015	2014	2015	2014	2015	2014	2015
Россия	99,5	95,3	102,7	90,0	101,3	98,0	97,3	91,6
ЦФО	96,8	96,7	103,9	89,2	100,2	97,5	98,9	96,7
СЗФО	101,4	94,0	102,6	89,7	99,2	98,4	92,4	90,9
ЮФО	103,3	96,5	104,3	92,4	104,6	103,9	83,2	82,1
СКФО	103,6	95,5	104,3	95,5	103,9	100,7	109,1	93,3
ПФО	102,1	95,1	103,4	87,2	102,3	96,5	98,9	92,5
УФО	98,4	93,8	99,0	88,1	102,5	97,2	101,3	95,7
СФО	98,2	95,5	98,6	85,4	99,1	96,6	98,3	83,3
ДВФО	102,8	100,1	105,0	99,1	101,5	100,0	94,8	96,6

* Из-за отсутствия некоторых данных не представлена информация по Крымскому федеральному округу.

Источник: [14].

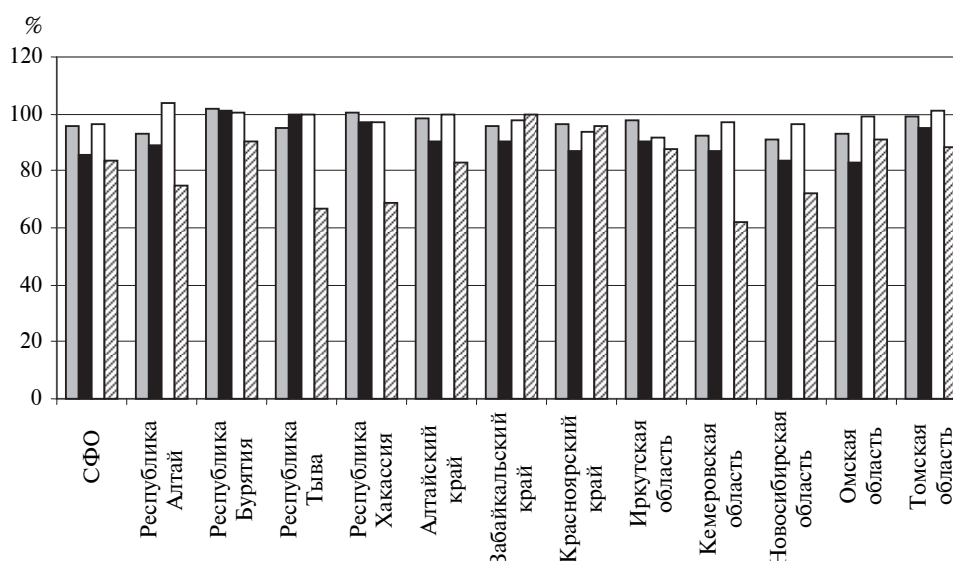


Рис. 1. Индексы роста(снижения) показателей социально-экономического развития субъектов СФО в 2015 г. в % к 2014 г.

(□) — реальные доходы населения; (■) — оборот розничной торговли;
(▨) — объем платных услуг населению; (▩) — инвестиции в основной капитал.

Источник: [14].

Тенденции 2014–2015 гг. на потребительском рынке сохранились в январе–апреле 2016 г. Реальные денежные доходы населения СФО сократились — 93,4 % по отношению к январю–апрелю 2015 г., что превышает этот показатель в целом по России — 95,2 %. Оборот розничной торговли в январе–мае 2016 г. составил 93 %, по сравнению с январем–маем 2015 г.; по России в целом — 94,3 %. Объем платных услуг населению в январе–мае 2016 г. по отношению к январю–маю 2015 г. составил по России — 99,2 %. В СФО — 97,1 % [15].

Одновременно фиксируется падение инвестиций в основной капитал, причем в 2015 г., по сравнению с 2014 г., инвестиции сократились почти на 17 % при 8,4 % по России в целом. Другие федеральные округа (за исключением ЮФО) демонстрируют по показателю инвестиции в основной капитал более «сдержанные» негативные тенденции.

Данные по показателям субъектов СФО демонстрируют значительную дифференциацию социально-экономического положения регионов в 2015 г. (рис. 1). Лидером по сокращению реальных доходов населения стала Новосибирская область — 91 % по отношению к 2014 г.

Отмеченное сокращение повлияло на потребительский рынок области: оборот роз-

ничной торговли — 83,5 % по отношению к 2014 г., объем платных услуг — 96,3 %. Инвестиции в основной капитал сократились до 72 % по отношению к 2014 г.

Из всех субъектов СФО только Республика Бурятия сохранила на прежнем уровне состояние потребительского рынка за счет незначительного роста реальных доходов населения — 102 % по отношению к 2014 г.

Рынок инвестиций СФО демонстрирует существенное сокращение по регионам. Лидер падения — Кемеровская область, где инвестиции в основной капитал в 2015 г. сократились на 38 % по отношению к предыдущему году; в Тыве — на 33 %, Хакасии — на 31 %.

Отметим, что негативные тенденции на потребительском рынке и в сфере инвестиций сложились при достаточно благополучных тенденциях в промышленности и сельском хозяйстве. Так, если в целом по России индекс промышленного производства составил 96,6 %, то в СФО — 100,2 %. Индекс производства продукции сельского хозяйства в России — 103 %, в СФО — 102 %.

Республика Алтай отчиталась за рост промышленного производства — 126 %. Только четыре региона (Республика Хакасия, Забайкальский край, Красноярский край, Томская область) снизили объемы промышленного



производства, но это снижение не превышало 2 %. Схожая картина по индексу производства продукции сельского хозяйства: Алтайский край увеличил этот показатель на 7,5 %, пять регионов показали падение (Республики Бурятия, Тыва, Хакасия, Забайкальский край, Иркутская область) от 1,5 до 7 %.

Приведенные данные подтверждают общую картину текущего кризиса. «Надо понимать, что это в меньшей степени промышленный кризис. Он не про заводы, хотя и есть проблемные. Промышленности это коснулось частично» [5].

Особенность кризиса, которая проявляется и в СФО, — это кризис потребления и инвестиций. Стратегия поддержания потребительского спроса становится центральной при решении задач восстановления экономического роста в силу специфики отраслевой специализации регионов округа. Именно поэтому необходимо отслеживать тенденции, которые могут возникнуть в отраслях специализации регионов, непосредственно связанных с поведением потребителей.

Отраслевая структура определяется, в том числе, количеством занятых в тех или иных отраслях экономики. В сельском хозяйстве и промышленности (добыча полезных ископаемых, обрабатывающие производства, производство и распределение электроэнергии, газа и воды) трудятся 28,5 % занятых в экономике округа. В образовании, здравоохранении и предоставлении социальных услуг в округе занято 16,5 %. В этой сфере можно ожидать снижение реальных располагаемых доходов работающих из-за отмены в 2016 г. индексации заработной платы бюджетников. В оптовой и розничной торговле, ремонте автотранспортных средств, мотоциклов, бытовых изделий, предметов личного пользования и в операциях с недвижимостью — в сферах деятельности, зависящих от потребительского спроса и поведения потребителей, занято 25,2 %. Эти отрасли в значительной мере состоят из предприятий малого бизнеса.

Влияет ли отраслевая специализация регионов России, определяемая структурой занятости, на среднедушевые доходы населения, а следовательно, и на потребительский спрос? Нами сформирована модель множественной регрессии, отражающая влияние ре-

гиональных факторов на среднедушевые доходы населения региона, и проведены расчеты на панельных данных 2009–2012 гг., которые содержали 328 наблюдений [17].

Расчеты показали, что регионы с высокой долей занятых в промышленности и сельском хозяйстве имеют более низкие среднедушевые доходы населения. Высокая доля занятых в строительстве характерна для регионов с более высокими среднедушевыми доходами населения. При этом достаточно высокая и значимая корреляция фиксировалась в период 2009–2012 гг. между среднедушевыми доходами населения и численностью занятых в малом бизнесе (+0,4), что позволяет предположить: уровень развития малого бизнеса в регионе положительно и значимо влияет на факторы, формирующие потребительский спрос. Те отрасли, которые традиционно связаны с крупными фирмами, прежде всего, промышленность, на текущий момент не обладают потенциалом, который приводит к росту среднедушевых доходов населения регионов. Это добавочная аргументация в пользу развития и всесторонней поддержки малого бизнеса, который такой потенциал имеет.

О мерах по развитию малого бизнеса в СФО. Малый бизнес потенциально способен играть роль катализатора регионального роста и инноваций, обеспечивая тем самым ориентацию российских регионов на новые приоритеты и источники развития. Малые предприятия лучше, чем крупные компании, приспособлены удовлетворять разнообразные потребности населения и сегментировать рынки, способствуя повышению качества жизни населения и среды его обитания. Успех в поставленных задачах восстановления экономического роста в России во многом зависит от активного участия в этих процессах малого бизнеса.

В СФО по данным на конец 2014 г. было расположено 302 тыс. малых предприятий, относящихся к юридическим лицам, или 14,3 % всех малых предприятий России. На 1000 населения, проживающего на территории округа, приходится 15,6 малых предприятий, что выше среднего значения по России. Среднесписочная численность занятых на малых предприятиях без учета внешних совместителей составляет 1362,9 тыс. чел., или 14,8 %

всех занятых в округе, что ниже доли занятых на малых предприятиях по России — 15,9 %. СФО отстает по доли занятых в малом бизнесе от округов-лидеров — Центрального и Северо-Западных Федеральных округов.

Отраслевая структура малых предприятий СФО близка к общероссийской структуре. Обрабатывающие производства МП составляют чуть больше 9 %, в России и в СФО в этом виде деятельности заняты порядка 14 % среднесписочной численности занятых в малом бизнесе. Высока доля малых предприятий, относящихся к оптовой и розничной торговле, ремонту автотранспортных средств, бытовых изделий и предметов личного пользования — более 39 % всех предприятий и в РФ и в СФО.

Отметим, что несмотря на потенциальную значимость и роль малого бизнеса как важнейшего сектора региональной экономики, государственная политика регулирования и поддержки малого предпринимательства не нацелена на улучшение пространственной структуры малого предпринимательства. Такой вывод напрашивается при сравнении основных показателей развития малых предприятий субъектов РФ, входящих в СФО (табл. 2), и данных об объеме субсидий, полученных регионами СФО из федерального

бюджета на поддержку малого и среднего предпринимательства (табл. 3).

Данные табл. 2 демонстрируют сложившийся рейтинг регионов, входящих в СФО, по развитию малого предпринимательства. Безусловное лидерство занимает здесь Новосибирская область. Высокий уровень предпринимательской активности позволяет области удерживать первое место по количеству малых предприятий в Сибирском федеральном округе и восьмое в России. В этом регионе действовало около 63 тыс. малых предприятий — юридических лиц. Плотность МП на 1000 чел. — 23 ед. Самая высокая доля занятых (без внешних исполнителей) на малых предприятиях в среднесписочной численности занятого населения области — 19,7 %.

Второе место в этом рейтинге занимает Красноярский край, где на конец 2013 г. действовало, по данным Росстата, более 52 тыс. малых предприятий, на 1000 жителей этого региона их приходится 18,4. Среднесписочная численность работников малых предприятий Красноярского края составила 213 тыс. чел., или 14,9 % в среднесписочной численности занятых в крае. Оборот малых предприятий этого региона в 2013 г. составил 392,9 млрд р.

Таблица 2

Основные показатели развития малых предприятий субъектов РФ СФО в 2013 г.

Субъект РФ	Количество МП, ед.	Плотность МП на 1000 чел.	Среднесписочная численность работников МП, тыс. чел.	Доля занятых МП в среднесписочной численности, %	Оборот МП, млрд руб.	Инвестиции в основной капитал, млрд руб.
СФО	290066	15,0	1348,8	14,8	2635,8	87,9
Республика Алтай	2263	10,7	10,1	11,3	10,2	1,2
Республика Бурятия	10995	11,3	41,3	9,9	63,2	0,7
Республика Тыва	1560	5,0	6,1	5,9	6,7	0,6
Республика Хакасия	6390	12,0	29,2	12,5	39,1	0,3
Алтайский край	35596	14,9	168,3	15,7	281,1	20,7
Забайкальский край	5604	5,1	39,9	8,2	63,5	1,0
Красноярский край	52384	18,4	213,0	14,9	392,9	11,7
Иркутская область	28918	12,0	170,9	15,1	381,6	1,3
Кемеровская область	33585	12,3	187,0	14,3	326,3	18,7
Новосибирская область	62798	23,0	267,0	19,7	558,2	20,9
Омская область	29204	14,8	142,9	15,1	378,0	8,8
Томская область	20769	19,4	73,3	14,8	135,0	1,9

Источник: [8].

Таблица 3

**Объем субсидий, полученных регионами СФО из федерального бюджета
на поддержку малого и среднего предпринимательства**

Регион СФО	Объект субсидий, тыс. руб.		Соотношение, % 2013/2012
	2012	2013	
Сибирский федеральный округ	3340530,3	3202024,1	0,96
Республика Алтай	243531,0	35168,8	0,14
Республика Бурятия	424529,9	540326,8	1,27
Республика Тыва	49286,0	50918,9	1,03
Республика Хакасия	80000,0	81626,2	1,02
Алтайский край	318400,0	284600,0	0,89
Забайкальский край	200434,0	302759,7	1,51
Красноярский край	615663,0	438478,7	0,71
Иркутская область	353045,4	310872,2	0,88
Кемеровская область	152723,0	126574,0	0,83
Новосибирская область	430285,0	446138,0	1,04
Омская область	284434,0	245193,9	0,86
Томская область	188199,0	339367,0	1,80

Третье место — у Алтайского края. На территории этого региона — более 35 тыс. малых предприятий, где работает почти 16 % среднесписочной численности занятых. Объем инвестиций малых предприятий Алтайского края превысил показатель Красноярского края — 20,7 млрд р.

Республика Тыва по представленным показателям 2013 г. замыкает рейтинг регионов СФО. Плотность МП на 1000 чел. — всего 5 ед. Доля занятых на малых предприятиях не превышает 6 %.

Рейтинг регионов по уровню развития малого бизнеса никак не связан с данными об объемах субсидий, полученных регионами СФО из федерального бюджета на поддержку малого и среднего предпринимательства. Почему, например, Республика Алтай фактически была лишена поддержки? Новосибирская область и Красноярский край — лидеры рейтинга, но субсидии в 2013 г. для Красноярского края сократились, Новосибирская область получила увеличение, по сравнению с 2012 г. Общий объем субсидий в 2013 г. снизился в округе, по сравнению с 2012 г., хотя округ отстает от округов-лидеров.

В текущей экономической ситуации негативное воздействие на развитие малого предпринимательства СФО оказывают сокращение реальных доходов населения и дефицит финансовых возможностей, что приводит к закрытию малых предприятий, сокращению ра-

бочих мест, дальнейшему сокращению реальных доходов населения, создает определенные трудности в процессе восстановления роста.

Проблемы бюджетной системы в СФО. Есть ли у регионов СФО бюджетные ресурсы для поддержания потенциала экономического роста? Для ответа на этот вопрос представим данные о состоянии консолидированных бюджетов регионов округа. По оперативным данным Федерального казначейства консолидированные бюджеты субъектов РФ, входящих в СФО, исполнены в 2015 г. с дефицитом (табл. 4.). Дефицит СФО составил 78 млрд р. Дефицит консолидированных бюджетов соответствует норме Бюджетного кодекса, где установлено, что дефицит бюджета субъекта РФ не должен превышать 15 % утвержденного общего годового объема доходов бюджета субъекта РФ без учета утвержденного объема безвозмездных поступлений. Превышение допущено только в Республике Хакасия, где дефицит составил около 18 % доходов консолидированного бюджета. Однако сбалансированность бюджетов достигается за счет роста объема государственного долга субъектов РФ, входящих в СФО. За последние четыре года прирост объема государственного долга составил 89 %. Государственный долг субъектов РФ СФО на 01.01.2016 г. составил более 334 млрд р., или 15,9 % всего объема государственного долга всех субъектов РФ на эту дату (2,1 трлн р.).

Таблица 4

Исполнение консолидированного бюджета субъектами РФ в 2015 г., тыс. руб.

Субъект РФ	Доходы	Расходы	Профицит (дефицит)	Соотношение дефицита и доходов, %
СФО	1013054028	1091560896	−78506869	7,7
Республика Алтай	16957663	17632649	−674986	4,0
Республика Бурятия	52843528	54065796	−1222268	2,3
Республика Тыва	21158333	22369678	−1211344	5,7
Республика Хакасия	28298909	33350390	−5051482	17,9
Алтайский край	95509079	98156823	−2647743	2,8
Забайкальский край	53187666	59772831	−6585165	12,4
Красноярский край	211416855	232528001	−21111147	10,0
Иркутская область	129088998	139024024	−9935026	7,7
Кемеровская область	132303224	141239417	−8936193	6,8
Новосибирская область	131858329	145049851	−13191522	10,0
Омская область	79029223	84184479	−5155256	6,5
Томская область	61402221	64186959	−2784738	4,5

Источник: данные о социально-экономическом положении федеральных округов и регионов Российской Федерации. URL: http://www.gks.ru/bgd/free/B02_83/Main.htm (дата обращения: 07.07.2016).

В табл. 5 представлена динамика государственного долга за 2014–2015 гг. в разрезе субъектов РФ округа, подтверждающая нарастание напряженности в сфере государственных финансов СФО. Объем государственного долга вырос во всех регионах, за исключением Республики Алтай, где сокращение этого показателя достигло 4 %. Наибольший темп роста государственного долга – в Иркутской области (79 %). Фиксируется значительная дифференциация объема государственного долга на душу населения по регионам СФО. Если в среднем по округу на душу населения объем государственного долга на 01.01.2016 г. составил 17,3 тыс. р., то в Республике Хакасия этот показатель превысил 31 млн р. (максимальное значение), а в Иркутской области – 8,7 тыс. р. (минимальное значение).

Бюджетным кодексом предусмотрено, что предельный объем государственного долга не должен превышать 100 % доходов региона. Министерство финансов рекомендует не превышать 50 % значения годового дохода бюджета. На рис. 2 представлены

данные о соотношении доходов консолидированных бюджетов и объемов государственного долга регионов СФО. Республика Хакасия, Омская область превысили уровень этой рекомендации, Кемеровская область, Красноярский и Забайкальский края близки к такой ситуации.

Структура государственного долга субъектов РФ СФО, по сравнению со структурой государственного долга всех регионов России, в целом менее эффективна. Так, бюджетные кредиты составляют 26 %, а в целом по всем субъектам РФ – 37,2 %; кредиты, полученные субъектами РФ СФО от кредитных организаций, иностранных банков и международных финансовых организаций составляет 44,9 %, в целом по всем субъектам РФ – 37,5 %. Государственные гарантии – 0,28 % объема государственного долга СФО, а в целом по всем регионам страны – 4,9 %.

То есть доля «трудных обязательств» при обслуживании государственного долга у регионов СФО больше, чем в среднем по регионам России.

Таблица 5

Объем государственного долга субъектов РФ СФО на 01.01.2016 г., тыс. руб.

Субъект РФ	Объем государственного долга	Объем государственного долга за прошлый год	Численность постоянного населения на 01.01.2015 г., тыс. чел.	Объем государственного долга в расчете на душу населения, тыс. руб./чел.	Темп прироста, %
СФО	334 813 010,77	269 027 615,17	19312	17.3	24
Республика Алтай	1 974 511,81	2 047 970,33	214	9.22	-4
Республика Бурятия	10 124 894,83	8 495 754,43	978	10.35	19
Республика Тыва	2 910 382,52	2 013 999,61	314	9268	44
Республика Хакасия	16 676 155,83	10 854 385,62	536	31112	53
Алтайский край	2 442 541,72	2 039 926,20	2385	1024	19
Забайкальский край	26 459 663,16	19 993 264,37	1087	24,3	32
Красноярский край	84 732 684,65	68 739 862,95	2859	29,6	23
Иркутская область	21 116 630,21	11 767 827,90	2415	8,7	79
Кемеровская область	58 381 737,34	50 814 017,68	2725	21,4	14
Новосибирская область	46 728 603,13	35 828 093,60	2747	17,0	30
Омская область	40 050 032,19	36 578 821,70	1978	20,3	9
Томская область	23 215 173,38	19 853 690,78	1074	21,6	17

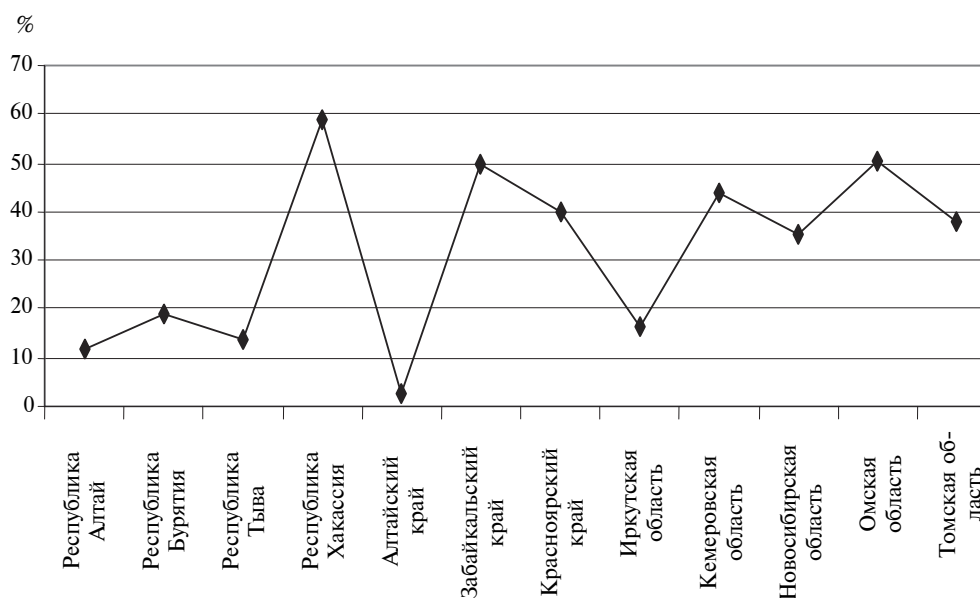
Источник: сайт Министерства финансов России. URL: <http://www.minfin.ru>

Рис. 2. Соотношение доходов консолидированного бюджета и объема государственного долга субъектов РФ СФО в 2015 г.

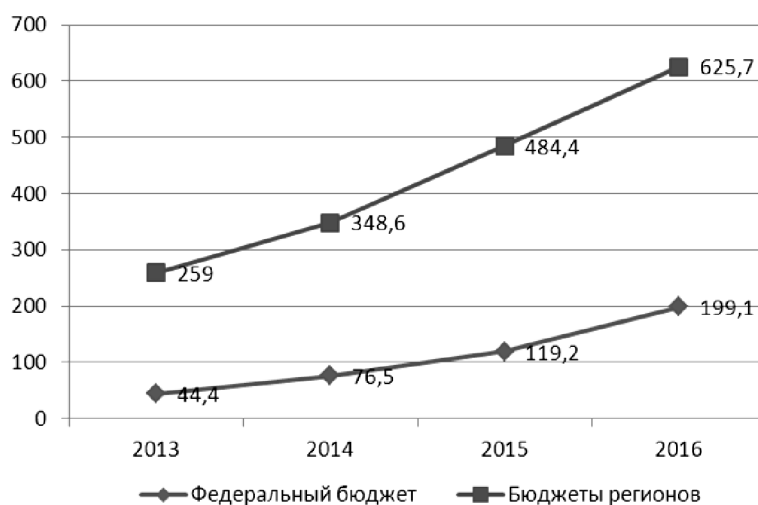


Рис. 3. Планируемое финансирование по строке «Всего» Программы по повышению оплаты труда отдельным категориям работников за счет средств федерального бюджета и консолидированных бюджетов субъектов РФ

Увеличение объема государственного долга субъектов РФ связано с выполнением «Программы поэтапного совершенствования системы оплаты труда в государственных (муниципальных) учреждениях на 2012 – 2018 годы», утвержденной Распоряжением Правительства РФ от 26.11.2012 г. Программа была принята для исполнения Указа Президента РФ № 597 от 07.05.2012 г. «О мероприятиях по реализации государственной социальной политики». Основным источником финансирования мероприятий Программы – консолидированные бюджеты субъектов РФ. На рис. 3 представлены планируемые объемы финансирования.

Меры социальной политики, реализуемые на федеральном уровне, оказали дифференцированное воздействие на макрорегионы. Их эффективность непосредственно определялась состоянием консолидированных бюджетов субъектов РФ. На фоне замедления роста доходов и опережающего роста расходов на заработную плату показатели бюджетов даже сведенные в разрезе макрорегионов ухудшались. Из-за роста расходов, не обеспеченных соответствующим расширением доходной базы, субъекты РФ увеличивали объемы государственных долговых обязательств.

Тенденции конца 2015 г. сохранились в начале 2016 г. Так, объем государственного долга субъектов РФ СФО на 01.04.2016 г. со-

ставлял 342,8 млрд р. Рост, по сравнению с началом января, – 2,6 %.

Представленные данные доказывают, что у регионов СФО нет достаточных бюджетных ресурсов для поддержания потенциала экономического роста.

Выводы

1. В регионах СФО в 2014–2015 гг. фиксируется падение потребительского спроса, что является серьезным препятствием для восстановления экономического роста. В силу специфики отраслевой специализации регионов округа стратегия поддержания потребительского спроса должна стать центральной для органов управления всех уровней.

2. Негативные тенденции в сфере инвестиций СФО препятствуют восстановлению экономического роста. Если нет инвестиций, не создаются новые рабочие места, нет развития. Это проблема номер один для будущего Сибири.

3. Нужна система мер, обеспечивающая механизмы, при которых поддержка малого предпринимательства становится инструментом региональной политики государства, а региональный аспект – фокусом кардинальных изменений в политике развития малого бизнеса [1]. В текущей ситуации целесообразно поддерживать потенциал экономического роста, увеличивая в приоритетном порядке объемы средств, получаемых региона-



ми СФО на поддержку малого предпринимательства как через конкурсы Минэкономразвития так и через Фонд развития промышленности, Российскую венчурную компанию, Корпорацию МСП.

4. Стагнация и сокращение экономического роста ведут к сокращению доходов бюджета при сохранении обязательств субъектов РФ, входящих в СФО, в части выполнения социальных расходов. Это приводит к увеличению дефицита и сложностям в реализации стратегии управления государственным долгом, создает трудности при выполнении задач восстановления экономического роста в округе.

5. Для сглаживания возникших диспропорций потребуется передать субъектам РФ СФО дополнительные доходы, содействовать изменению структуры государственного долга или ввести дополнительную дифференциацию в уровне нагрузки для создания условий, при которых снизится уровень дефицита и госдолга консолидированных бюджетов регионов.

6. В условиях активизации потенциала экономического роста целесообразно корректировать долю обязательств, приходящуюся на региональные бюджеты, учитывать факт разбалансированности при резком увеличении дефицита и госдолга, которые имеют место в СФО.

7. Экономические трудности, которые переживает страна, не позволяют достичь поставленных целей, если не будут предприняты специальные меры государственного регулирования со стороны федерального центра, способствующие повышению потенциала управления органов власти субъектов РФ, входящих в СФО. Как представляется, для СФО необходимо пересмотреть целевые установки и задачи, поставленные в Стратегии

социально-экономического развития Сибири до 2020 года, утвержденной Распоряжением Правительства Российской Федерации № 1120-р от 05.07.2010 г. В Стратегию должны быть включены новые задачи, связанные с проектным подходом ускорения экономического роста, который обеспечит концентрацию финансовых, управленческих, административных ресурсов на решении наиболее важных конкретных задач в экономике и социальной сфере СФО с выходом на ощутимые реальные результаты [16].

Резюмируя вышеизложенное, отметим, что восстановление экономического роста потребует реальной оценки имеющихся ресурсов и учета пространственного разнообразия социально-экономического развития всех макрорегионов и субъектов РФ.

Дальнейшее направление исследований связано с разработкой специальных математических моделей. Предполагается провести эконометрический анализ на основе регрессионных моделей зависимости роста ВРП регионов, входящих в СФО, от рассмотренных факторов, что обеспечит переход от анализа качественных закономерностей к их количественной определенности. Целесообразно при этом использовать модели со стандартизированными бета-весами. Такие модели позволят выяснить, какая из независимых переменных оказывает наибольшее влияние на зависимую переменную, тем самым обосновать очередность мероприятий в программе по восстановлению экономического роста в округе.

Статья подготовлена в рамках Государственного задания Проект XI.173.1.2 (0325-2014-00014) «Региональное и муниципальное управление: диагностика, планирование и мониторинг социально-экономического развития регионов Сибири» № 01201352326.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Басарева В.Г. Малый бизнес России: теоретические основы исследования, моделирование, концепция государственного регулирования. Новосибирск: ИЭОПП СО РАН, 2013. 295 с.
2. Выступление В.В. Путина на ПМЭФ–2016. URL: <https://rg.ru/2016/06/17/reg-szfo/videotranslaciia-vystuplenie-vladimira-putina-na-pmef-2016.html> (дата обращения: 24.07.2016).
3. Гранберг А.Г. Основы региональной экономики: учебник для вузов. М.: ГУ–ВШЭ, 2003. 495 с.
4. Гурвич Е. Развитие макроэкономической политики в России: прогресс и проблемы : доклад на XVII Междуна. науч. конф. по проблемам развития экономики и общества. М.: НИУ ВШЭ, 2016.
5. URL: <https://conf.hse.ru/data/2016/04/14/1129618660/%D0%9C%D0%B0%D0%BA%D1%80%D0>

%BE%D1%8D%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D0%BE%D0%BC%D0%B8%D0%BA%D0%B0.pdf (дата обращения: 20.07.2016).

6. **Зубаревич Н.В.** В ближайшие пять-семь лет будет социальная деградация. URL: http://so-l.ru/news/show/tekst_v_blizhayshie_pyat_sem_let_budet_socialnaya (дата обращения: 12.06.2016).

7. **Ивантер В.В.** Стратегия перехода к экономическому росту // Проблемы прогнозирования. 2016. № 1. С. 3–7.

8. **Кулешов В.В.** Современные вызовы социально-экономическому развитию России // ЭКО. 2014. № 12. С. 5–14.

9. Малое и среднее предпринимательство в России. М.: Росстат: 2014.

10. **Медведев Д.** Социально-экономическое развитие России: обретение новой динамики // Вопросы экономики. 2016. № 10. С. 5–30.

11. Минфин предложил сократить финансирование малого и среднего бизнеса // Новая газета. 2016. 29 июля. URL: <http://www.novayagazeta.ru/news/1705630.html> (дата обращения: 20.08.2016).

12. Об утверждении Стратегии социально-экономического развития Сибири до 2020 года: Распоряж. Правительства РФ № 1120-р от 05.07.2010 г. URL: <http://docs.cntd.ru/document/902229380> (дата обращения: 07.07.2016).

13. Стратегия развития малого и среднего предпринимательства в России на период до 2030

года: Распоряж. Правительства РФ № 1083-р от 02.06.2016 г. URL: <http://rodosnpp.ru/media/rodos/documents/2016/news/rasporiagienie.pdf> (дата обращения: 04.07.2016).

14. Региональное и муниципальное управление экономическим развитием в Сибирском федеральном округе / под ред. А.С. Новоселова. Новосибирск: ИЭОПП СО РАН, 2014. 398 с.

15. Социально-экономическое положение Сибирского федерального округа в 2014 году. М.: Федеральная служба государственной статистики, 2015. 84 с.

16. Социально-экономическое положение России. Январь–май 2016 г. М.: Росстат, 2016. 400 с.

17. Стенограмма первого заседания Совета по стратегическому развитию и приоритетным проектам. URL: <https://rg.ru/2016/06/30/vladimir-putin-sozdal-proektnyj-ofis-pri-prezidente.html> (дата обращения: 12.06.2016).

18. **Басарева В.Г.** Влияние малого бизнеса на экономический рост в России // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки. 2015. № 2(216). С. 46–51. DOI: 10.5862/JE.216.5

19. **Keeble D.** New Firm and Regional Economic Development: Experience and Impacts in the 1980s // Cambridge Regional Review, 1990, pp. 19–38.

20. **Storey D.J.** Entrepreneurship and the New Firm. London, UK: Croom Helm, 1982, p. 232.

REFERENCES

1. **Basareva V.G.** Malyi biznes Rossii: teoreticheskie osnovy issledovaniia, modelirovanie, kontsepsiia gosudarstvennogo regulirovaniia. Novosibirsk: IEOPP SO RAN, 2013. 295 s. (rus)

2. **Vystuplenie V.V. Putina na PMEF–2016.** URL: <https://rg.ru/2016/06/17/reg-szfo/videotranslaciia-vystuplenie-vladimira-putina-na-pmef-2016.html> (дата обращения: 24.07.2016). (rus)

3. **Granberg A.G.** Osnovy regional'noi ekonomiki: uchebnik dlia vuzov. M.: GU–VShE, 2003. 495 s. (rus)

4. **Gurvich E.** Razvitie makroekonomicheskoi politiki v Rossii: progress i problemy : doklad na KhVII Mezhdunar. nauch. konf. po problemam razvitiia ekonomiki i obshchestva. M.: NIU VShE, 2016. (rus)

5. URL: <https://conf.hse.ru/data/2016/04/14/1129618660/%D0%9C%D0%B0%D0%BA%D1%80%D0%BE%D1%8D%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D0%BE%D0%BC%D0%B8%D0%BA%D0%B0.pdf> (дата обращения: 20.07.2016). (rus)

6. **Zubarevich N.V.** V blizhaishie piat'-sem' let budet sotsial'naia degradatsiia. URL: http://so-l.ru/news/show/tekst_v_blizhayshie_pyat_sem_let_budet_socialnaya (дата обращения: 12.06.2016). (rus)

7. **Ivanter V.V.** Strategiia perekhoda k ekonomicheskomu rostu. *Problemy prognozirovaniia*. 2016. № 1. С. 3–7. (rus)

8. **Kuleshov V.V.** Sovremennnye vyzovy sotsial'no-ekonomicheskomu razvitiu Rossii. *EKO*. 2014. № 12. С. 5–14. (rus)

9. Малое и среднее предпринимательство в России. М.: Росстат: 2014. (rus)

10. **Medvedev D.** Sotsial'no-ekonomicheskoe razvitie Rossii: obretenie novoi dinamiki. *Voprosy ekonomiki*. 2016. № 10. С. 5–30. (rus)

11. Минфин предложил сократить финансирование малого и среднего бизнеса. *Novaya gazeta*. 2016. 29 iulia. URL: <http://www.novayagazeta.ru/news/1705630.html> (дата обращения: 20.08.2016). (rus)

12. Об утверждении Стратегии сotsial'no-ekonomicheskogo razvitiia Sibiri do 2020 goda: Rasporiazh. Pravitel'stva RF № 1120-r ot 05.07.2010 g. URL: <http://docs.cntd.ru/document/902229380> (дата обращения: 07.07.2016). (rus)

13. Strategiia razvitiia malogo i srednego predprinimatel'stva v Rossii na period do 2030 goda: Rasporiazh. Pravitel'stva RF № 1083-r ot 02.06.2016 g. URL: <http://rodosnpp.ru/media/rodos/documents/2016/news/rasporiagienie.pdf> (дата обращения: 04.07.2016). (rus)

14. Regional'noe i munitsipal'noe upravlenie ekonomicheskim razvitiem v Sibirskom federal'nom okruge. Pod red. A.S. Novoselova. Novosibirsk: IEOPP SO RAN, 2014. 398 s. (rus)



15. Sotsial'no-ekonomicheskoe polozhenie Sibirskogo federal'nogo okruga v 2014 godu. M.: Federal'naiia sluzhba gosudarstvennoi statistiki, 2015. 84 s. (rus)
16. Sotsial'no-ekonomicheskoe polozhenie Rossii. Ianvar'—mai 2016 g. M.: Rosstat, 2016. 400 s. (rus)
17. Stenogramma pervogo zasedaniia Soveta po strategicheskemu razvitiu i prioritetnym proektam. URL: <https://rg.ru/2016/06/30/vladimir-putin-sozdal-proektnyj-ofis-pri-prezidente.html> (data obrashcheniia: 12.06.2016). (rus)
18. **Basareva V.G.** The influence of small businesses on the economic growth in Russia. *St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics*, 2015, no. 2(216), pp. 46–51. DOI: 10.5862/JE.216.5
19. **Keeble D.** New Firm and Regional Economic Development: Experience and Impacts in the 1980s. *Cambridge Regional Review*, 1990, pp. 19–38.
20. **Storey D.J.** Entrepreneurship and the New Firm. London, UK: Croom Helm, 1982, p. 232.

БАСАРЕВА Вера Гавриловна – ведущий научный сотрудник Института экономики и организации промышленного производства СО РАН, доктор экономических наук.

630090. пр. Лаврентьева, д. 17, г. Новосибирск, Россия. E-mail: vera.basareva@gmail.com

BASAREVA Vera G. – Institute of Economics and Industrial Engineering.

630090. Acad. Lavrentiev av. 17. Novosibirsk. Russia. E-mail: vera.basareva@gmail.com

Статья поступила в редакцию: 06.10.16

М.А. Загородников, И.М. Калинин

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ОЦЕНКЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПЕРЕВОЗОК ПО СЕВЕРНОМУ МОРСКОМУ ПУТИ

M.A. Zagorodnikov, I.M. Kalinin

METHODOLOGICAL APPROACH TO EVALUATING THE EFFECTIVENESS OF TRAFFIC ALONG THE NORTHERN SEA ROUTE

Выполнен анализ индикаторов государственных документов стратегического планирования в области арктической транспортной системы и тарифов на услуги ледоколов по проводке судов по Северному морскому пути, рассмотрены составляющие формирования стоимости перевозок морским флотом. Показана рассогласованность технико-экономических обоснований объектов морской техники с государственными стратегическими задачами. На основе анализа схемы получения выгод по транспортной составляющей и документов государственного стратегического планирования предложены и проанализированы индикаторный показатель эффективности перевозок по Северному морскому пути, построена целевая функция задачи оптимизации. Показано, что переменными целевой функции и ограничений задачи оптимизации являются параметры, характеризующие качество судостроительной продукции. Показана важность программно-целевого планирования в управлении решением государственных стратегических задач в Арктике, обеспечении согласованности государственных стратегических задач и частных задач судостроения. Предложены уровни экономической обоснованности для принятия многокритериального управленческого решения по созданию объектов судостроения и инфраструктуры Северного морского пути. Выполнена оценка влияния приращения целевого параметра на изменение удельной стоимости его приращения. Показано, что для решения поставленных государственных задач необходимо до 2020 года сделать существенный прорыв в развитии перевозок по Северному морскому пути, что может быть достигнуто только путем одновременного увеличения грузооборота и снижения стоимости перевозок. Сделан вывод о крайней важности нахождения компромисса при принятии технико-экономических решений на основе многовариантного анализа, имеющего субъективную составляющую в виде экспертных оценок весовых коэффициентов, а также не обеспеченного необходимым объемом достоверных исходных данных.

СЕВЕРНЫЙ МОРСКОЙ ПУТЬ; ЛЕДОКОЛ; ТАРИФ; СТОИМОСТЬ ПЕРЕВОЗОК; СУДОСТРОЕНИЕ; ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ; ЭФФЕКТИВНОСТЬ; ИНДИКАТОРНЫЙ ПОКАЗАТЕЛЬ.

The paper presents the analysis of the indicators of the state's strategic planning documents in the field of the Arctic transport system and rates for the services of icebreakers for transport by the Northeast Passage. The components forming the sea transport costs have also been considered. We have revealed the mismatch between the feasibility of marine facilities and the state strategic objectives. Examining the scheme of the benefits from the transport component and the documents of state strategic planning allowed to propose and analyze a technical efficiency index of the transport via the Northeast Passage, and construct an objective function of the optimization problem. It is shown that the variables of the objective function and the constraints of the optimization problem are the parameters characterizing the quality of shipbuilding products. We have proved the importance of program planning in the decision management of strategic state tasks in the Arctic, and of coordinating the national strategic objectives and specific problems of shipbuilding. We have proposed the limits of economic feasibility for adopting a multicriteria management decision on creating shipbuilding objects and the infrastructure of the Northeast Passage. We have estimated the influence of the increment of the target parameter on the change of the specific cost increment. It is shown that a significant breakthrough in the development of traffic along the Northeast Passage is needed before 2020 for solving state tasks, which can only be achieved by simultaneously increasing the turnover and reducing the cost of transportation. We have concluded that it is extremely important to reach a compromise in making technical and economic decisions on the basis of multivariate analysis which has a subjective component in the form of expert estimates of the weight coefficients and is not supported by a necessary amount of reliable baseline data.

NORTHEAST PASSAGE, ICEBREAKER, TARIFF, TRANSPORTATION, SHIPBUILDING, ECONOMIC JUSTIFICATION, EFFICIENCY, INDICATOR INDEX.

Введение. Даже в тяжелый для Российской Федерации финансово-экономический период планы по развитию Северного морского пути (СМП) [1] не изменились [2, 3].

Принят комплексный проект развития СМП с целью реализации потенциала этой акватории, как для транзитного судоходства, так и для доставки грузов из соответствующих пунктов, находящихся на севере России, и в них [4–6]. Вся нормативно-правовая база фактически уже сформирована. Принят специальный закон, приняты правила мореплавания, утверждены размеры платы за ледокольную проводку судов, т. е. массив нормативных актов в целом сформирован, хотя некоторые изменения и дополнения будут необходимы для реализации соответствующего плана. Сегодня выдается более 600 разрешений на проводку судов в год. Объем доставляемых грузов составляет порядка 4 млн т. Потенциал, оцениваемый за период 15 лет – более 80 млн т. То есть в 20 раз возможно увеличение объемов перевозок [7].

Методика и результаты исследования. Развитие СМП и осуществление регулярных перевозок – прерогатива государства. На рис. 1 показана упрощенная схема взаимовыгодного использования СМП (схема получения выгод). Снижение расходов судовладельцев, увеличение грузооборота увеличат рост валового внутреннего продукта (ВВП), рост прибыли товаропроизводителей, судовла-

дельцев, транспортных компаний, которые, с одной стороны, стимулируют дальнейший рост грузооборота, а с другой – дают доход государству в виде налоговых поступлений. Последние обеспечивают расходы государства, в первую очередь, на создание инфраструктуры СМП и ледокольного флота, позволяют повысить благосостояние народа, обеспечить обороноспособность государства и социальную защищенность граждан, что является гарантом дальнейшего социально-экономического роста.

В настоящее время стоимость перевозки морским флотом в основном определяется по дифференциальным тарифам и складывается из стоимости движенических и стояночных операций. Стоимость стояночных операций, в первую очередь, определяется оснащенностью портовой инфраструктуры. Наибольшую долю в стоимости перевозок по СМП имеют движенические операции.

Конкурентоспособность использования северного маршрута транспортного обеспечения поставок из Европы в страны Азиатско-Тихоокеанского региона и обратно зависит от предлагаемого объема валового тоннажа используемого флота и установленных Федеральной антимонопольной службой России, ставшей правопреемницей Федеральной службы по тарифам, тарифов на ледокольную проводку судов в акватории СМП.

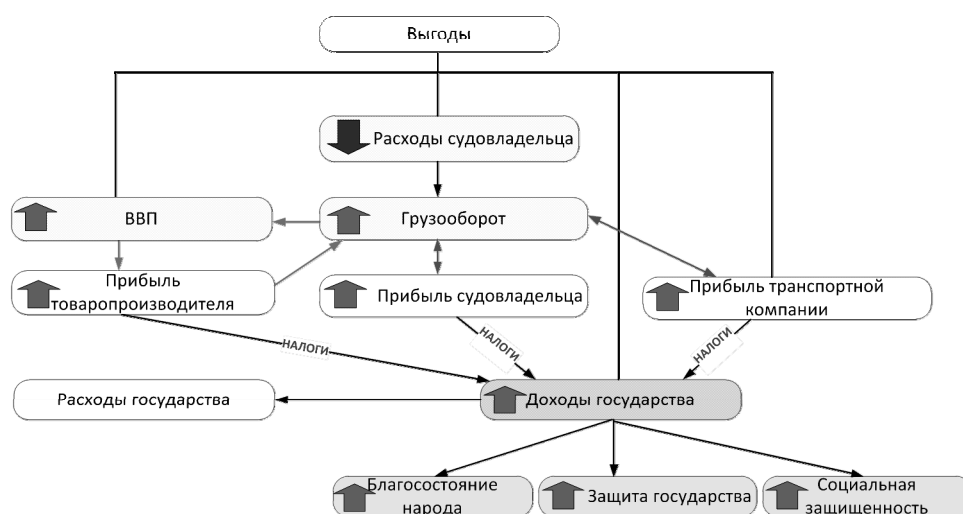


Рис. 1. Схема получения выгод

Транспортные грузовые тарифы представляют собой цены на перевозки грузов и поэтому играют значительную роль в общей системе ценообразования в стране, так как стоимость доставки является составной частью полной стоимости реализуемой продукции и оказывает существенное влияние на уровень цен всех видов продукции.

Тарифы на перевозки грузов, с одной стороны, являются источником получения доходов транспортных организаций, а с другой — определяют расходы грузовладельцев на транспортировку. Поэтому для удовлетворения интересов всех заинтересованных сторон необходимо стремиться, чтобы их уровень был минимальным, но достаточным для обеспечения рентабельной работы транспортных предприятий. Основой для формирования тарифов в любом случае является себестоимость перевозки.

При осуществлении перевозки грузов морским транспортом в ледовых условиях дополнительно устанавливаются тарифы на ледокольную проводку судов. Ледокольная проводка включает обеспечение безопасности плавания судна в акватории СМП при нахождении судна в зоне действия радиосвязи с ледоколом, а именно: ледовую разведку ледоколом, прокладку ледоколом каналов во льду, формирование группы судов и расстановку судов для следования за ледоколом/ледоколами, плавание судна в проложенном во льду канале за ледоколом на буксире, без буксира в одиночном плавании или в составе группы судов [8].

Тарифы (стоимость в рублях за единицу валовой вместимости судна) на ледокольную проводку судов дифференцируются с учетом вместимости судна, ледового класса судна, расстояния, на которое осуществляется проводка этого судна, и периода навигации [9].

В общем виде стоимость ледокольного обеспечения (стоимость услуг ледокола ($C_{ул}$)) можно представить в виде зависимости:

$$C_{ул} = f(B_m, L_k, S, P_n, N_z, K), \quad (1)$$

где B_m — валовая вместимость; L_k — ледовый класс проводимого судна; S — расстояние; P_n — период навигации; N_z — номер зоны СМП; K — количество судов в караване.

Валовая вместимость может рассчитываться как произведение наибольшей длины L , ширины B и высоты борта H и коэффициента, равного 0,35 [10]:

$$B_m = L \cdot B \cdot H \cdot 0,35. \quad (2)$$

Ледовый класс проводимого судна устанавливается в соответствии с Правилами классификации и постройки морских судов [11]. Допустимая скорость судов ледового плавания при плавании во льдах: Arc4, Arc5, Arc6, Arc7 — 6–8 узлов, Arc8 — 10 узлов, Arc9 — 12 узлов.

Приказом n 45-т/1 от 04.03.2014 г. Федеральной службы по тарифам утверждены тарифы на ледокольную проводку судов, оказываемую ФГУП «Атомфлот» в акватории Северного морского пути [10].

Периоды навигации для целей применения тарифов принимаются в соответствии с периодами навигации, определенными в Правилах плавания: летне-осенним и зимне-весенним.

В качестве зон для целей применения тарифов принимаются участки акватории СМП, определенные в Правилах плавания [10].

Сравнение тарифов на услуги по ледокольной проводке для судов вместимостью 100 тыс. т различных ледовых классов и для разных периодов навигации лето—осень и зима—весна показывает, что:

- тарифы в зимне-весенний период навигации по СМП выше, чем в летне-осенний период;
- тарифы на проводку судов по СМП повышаются при снижении ледового класса судна;
- с увеличением номера зоны для зон 1–6 тарифы повышаются.

Ледокольная составляющая в стоимости перевозки грузов может быть уменьшена за счет отработки тактики проводки судов, в том числе одновременной проводки двух и более судов одним ледоколом.

Таким образом, стоимость услуг ледокола равна произведению тарифа, зависящего от периода навигации и номера арктической зоны, на расстояние, проходимое судном при соответствующих условиях:

$$C_{ул} = T(B_m, L_k, P_n, N_z)S. \quad (3)$$

С учетом разной тарифной ставки и скорости проводки на участках СМП

$$C_{y.l} = \int_0^{t_{y.l}} T(B_m, L_k, P_n, N_e) v dt. \quad (4)$$

Вопросами оценки эффективности морской техники активно занимались ФГУП «Крыловский государственный научный центр» [12] ЦНИИ «Румб» (сейчас ОАО «Румб»), АО «ЦНИИ морского флота» и другие организации. Исследования и разработки этих организаций легли в основу используемых в настоящее время руководящих документов по технико-экономическому обоснованию (ТЭО) объектов морской техники [13, 14]. При этом основным документом для ТЭО являются Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов [15].

Выполненные оценки экономической эффективности свидетельствуют о возможной безубыточности использования объектов арктической морской техники при прогнозируемых годовых эксплуатационных расходах и действующих тарифах на ледокольную проводку судов в акватории СМП.

Вместе с тем объекты при проведении ТЭО рассматриваются в отрыве от стратегических государственных задач и не дают ответа на вопрос, какой вклад вносится в достижение индикаторов государственных стратегических документов.

Одним из таких документов является Стратегия развития судостроительной промышленности до 2020 года и на дальнейшую перспективу [16]. В Стратегии заданы отдельные экономические и технические индикаторные показатели для транспортных морских объектов СМП:

- снижение энергозатрат при эксплуатации на 10–15 %;
- снижение весовых характеристик на 10–15 %;
- повышение на 20–25 % ледопроницаемости;
- повышение в 1,2–1,4 раза экономической эффективности перевозок.

Другим документом является Государственная программа Российской Федерации «Развитие транспортной системы» [17], в которой определен индикатор «Увеличение

объема перевозок грузов по Северному морскому пути до 63,7 млн т к 2020 году».

С учетом целевого индикатора – объема перевозок (грузооборота) по СМП в год ($V_{гр}$) индикаторный показатель эффективности перевозок:

$$\Theta_{п} = \frac{V_{гр}}{C_{тр}}, \quad (5)$$

где $C_{тр}$ – полная стоимость транспортировки (годовые совокупные затраты).

Зададимся приведенным выше значением индикаторного показателя экономической эффективности перевозок по СМП $I_{Эп}$, равным 1,4, и приняв за базовое значение объем перевозок 4 млн т, получим требуемую динамику изменения стоимости перевозок в относительных единицах, показанную на рис. 2.

Из рис. 2 можно сделать вывод, что для решения поставленных государственных задач необходимо до 2020 г. сделать существенный прорыв в развитии перевозок по СМП. Это может быть достигнуто только путем одновременного увеличения грузооборота и снижения стоимости перевозок.

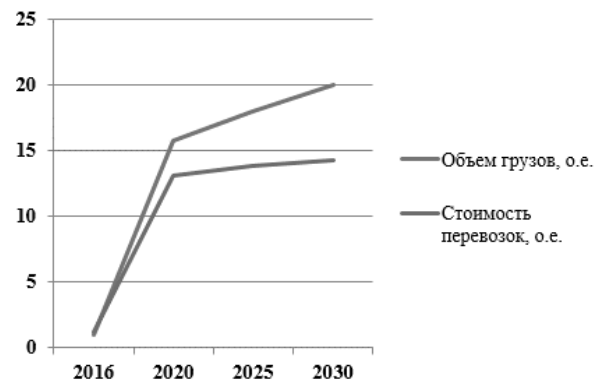


Рис. 2. Динамика грузопотока и стоимости перевозок по СМП

Заданной динамики можно достичь лишь обеспечив четкую корреляцию между государственными стратегическими задачами и частными задачами судостроения, включая обоснованность требований к объектам морской техники и оптимизацию ее стоимостных показателей.

Рассмотрим схему получения выгод по транспортной составляющей представленную на рис. 3.

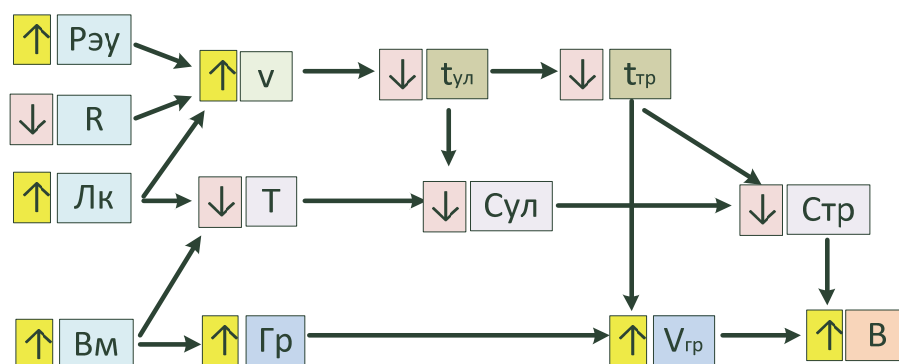


Рис. 3. Схема получения выгод по транспортной составляющей

С повышением ледового класса увеличивается скорость движения судна (v), что ведет к уменьшению полного времени транспортировки ($t_{тр}$), снижению тарифов ледокольного обеспечения и его стоимости за счет сокращения времени услуг ледокола (t_{yl}) и, в конечном счете, к снижению полной стоимости ледокольного сопровождения и полной стоимости транспортировки ($C_{тр}$) [18].

К увеличению скорости транспортировки также приводят увеличение мощности энергетической установки ($P_{эу}$) и снижение сопротивления движению судна (R).

Увеличение вместимости судна ведет к снижению тарифов на ледокольную проводку и, соответственно, к уменьшению удельной ее стоимости. Увеличивается грузооборот ($гр$), что также ведет к снижению удельной стоимости ледокольного сопровождения, увеличению полного грузооборота и большим экономическим выгодам (B) судовладельца (товаропроизводителя) и государства. В конечном счете, экономические выгоды (доходы) за вычетом суммарных издержек должны обеспечить получение прибыли.

Поскольку затраты можно разделить на затраты движенических операций $C_{дв}$ и затраты стояночных операций $C_{ст}$, то из выражения (5) получим:

$$\Theta_{п} = \frac{V_{гр}}{C_{дв} + C_{ст}}. \quad (6)$$

Целевая функция оптимизации в этом случае может быть записана следующим образом:

$$F_{\Theta_{п}} = F(V_{гр}, C_{дв} + C_{ст}) \rightarrow \max. \quad (7)$$

Очевидно, что максимум достигается при условии:

$$F_{\Theta_{п}} = \begin{cases} V_{гр} \rightarrow \max, \\ C_{дв} \rightarrow \min, \\ C_{ст} \rightarrow \min. \end{cases} \quad (8)$$

При этом имеется значительное количество ограничений как технического — существующего и достижимого в заданный момент времени уровня технологий, так и экономического характера — ограничений в финансовых ресурсах. Важную роль здесь играют ограничения по необходимому соотношению качества продукции судостроения и ее стоимости.

В этом случае предлагается использовать ограничения по следующим показателям:

— удельная цена приращения ледопроеходимости (приращение стоимости ΔC_H для прохождения ледового поля с толщиной льда, большей на ΔH_L , млн руб./см:

$$U_L = \Delta C_H / \Delta H_L; \quad (9)$$

— удельная цена приращения вместимости судна (приращение стоимости $\Delta C_{ВМ}$ при повышении вместимости на $\Delta V_{ВМ}$, млн руб./тыс. м³:

$$U_{ВМ} = \Delta C_{ВМ} / \Delta V_{ВМ}; \quad (10)$$

— удельная цена приращения мощности энергетической установки (приращение стоимости $\Delta C_{P_{эу}}$ при повышении мощности энергетической установки на $\Delta P_{эу}$, млн руб./МВт:

$$U_{P_{эу}} = \Delta C_{P_{эу}} / \Delta P_{эу}; \quad (11)$$

– удельная цена приращения скорости (приращение стоимости ΔC_v для повышения скорости судна на Δv , млн руб./узл.:

$$U_v = \Delta C_v / \Delta v; \quad (12)$$

– удельная цена приращения ширины ледового канала (приращение стоимости ΔC_k для увеличения ширины прокладываемого ледоколом канала на ΔB_k м), млн руб./м:

$$U_k = \Delta C_k / \Delta B_k; \quad (13)$$

– удельная цена приращения времени стояночных операций (приращение стоимости ΔC_u для снижения времени стояночных операций ΔT_c , млн руб./ч:

$$U_c = \Delta C_u / \Delta T_c. \quad (14)$$

Возможны и другие удельные показатели, которые необходимы для принятия многокритериального оптимального управленческого решения по созданию объектов судостроения и инфраструктуры СМП. При этом удельные показатели могут быть распределены по этапам технико-экономического обоснования указанных элементов СМП. Такие этапы предлагается называть уровнями экономической обоснованности (УЭО). Признаки УЭО следующие:

- каждому УЭО соответствует конкретный и конечный набор удельных технико-экономических показателей;
- на каждом УЭО принимается решение о начале (продолжении), корректировке или прекращении создания объектов для СМП.

Предлагается следующее описание УЭО:

УЭО-1 – создана структура системы и сформулированы функции ее элементов.

Имеется программно-целевой граф, сформированы индикаторные показатели и экспертным путем зафиксированы весовые коэффициенты;

УЭО-2 – разработана функционально-экономическая модель системы. Выбраны варианты функционирования системы;

УЭО-3 – выполнен сравнительный расчет вариантов функционирования и выбран вариант для дальнейшей разработки;

УЭО-4 – проведен стоимостный (экономический) анализ выбранного варианта системы и определены технико-экономические риски создания системы;

УЭО-5 – проведено сравнение (валидация) результатов анализа и индикаторных показателей с фактическими показателями созданной системы и выполнены корректировка методологии.

Рассмотрим вопросы формирования индикаторных показателей для УЭО-1.

Из (5) следует:

$$C_{тр} = \frac{V_{гр}}{\Theta_n}. \quad (15)$$

Методологической основой такой корреляции может служить программно-целевое планирование [19, 20].

Представим составляющие эффективности перевозок по СМП в виде графа, изображенного на рис. 4.

На рис. 4 эффективности движенических операций соответствует индикаторный показатель $I_{Эд}$ и весовой коэффициент $K_{в1}$, а стояночных – $I_{Эс}$, $K_{в2}$. Аналогично показаны индикаторные показатели и весовые коэффициенты для составляющих основных операций.



Рис. 4. Граф эффективности перевозок по СМП

Эффективность перевозок по СМП рассчитывается по формуле

$$I_{Эп} = K_{Б1} I_{Эд} + K_{Б2} I_{Эс}. \quad (16)$$

Предположим, что эффективность стояночных операций не изменится, т. е. $I_{Эс} = 1$.

Примем $K_{Б1} = 0,6$, $K_{Б2} = 0,4$, тогда чтобы $I_{Эп} = 1,4$, необходимо $I_{Эд} = (1,4 - 0,4)/0,6 = 1,66$, что достичь практически невозможно, так как для этого относительные изменения параметров технологий судостроения должны превысить пределы технически достижимого уровня.

Таким образом, для достижения заданной эффективности необходим или большой технологический скачок по одному направлению или почти равномерное повышение эффективности всех направлений.

Графы должны в дальнейшем декомпозироваться на глубину вплоть до конкретных технических и производственных параметров. Декомпозиция должна быть проведена по каждому направлению, например:

- повышение мощности может достигаться через увеличение номинальной мощности, а также за счет энергоэффективных технологий;
- повышение ледопроходимости – через повышение прочности и новые конструктивные решения, методы снижения ледовых нагрузок;
- снижение сопротивления движению – через обводы корпуса при проектировании, очистка корпуса – при эксплуатации;
- вместимость – через проектную вместимость, а также уменьшение массы и габаритов оборудования.

По каждой составляющей могут быть конкретно определены индикаторные показатели. Пусть, например, поставлена задача достичь следующих показателей: по увеличению мощности – на 20 %, $I_{11} = 1,2$; по снижению сопротивления движению – на 30 %, $I_{21} = 1,3$; по повышению ледопроходимости – на 20 %, $I_{31} = 1,2$; по повышению грузоподъемности – на 30 %, $I_{41} = 1,3$.

В этом случае, для движущихся операций в соответствии с рис. 4 имеем уравнение

$$K_{Б11} I_{11} + K_{Б21} I_{21} + K_{Б31} I_{31} + K_{Б41} I_{41} = I_{Эд}. \quad (17)$$

Далее все показатели будем рассматривать в относительных единицах, которые получаются путем деления значения показателя в физических единицах на принятое базисное значение также в физических единицах.

Индикаторные показатели соответствуют требуемым относительным значениям конкретных характеристик, отнесенных к затратам:

$$K_{Б11} \frac{P_{Эу}}{C_{Pэу}} + K_{Б21} \frac{R}{C_R} + K_{Б31} \frac{H_{Л}}{C_H} + K_{Б41} \frac{V_{БМ}}{C_{БМ}} = I_{Эд}, \quad (18)$$

где C_i – затраты на изменение соответствующего параметра i .

Весовые коэффициенты определяются экспертным путем.

Пусть предполагается достичь $I_{Эд} = 1,4$. Зададим предварительно весовые коэффициенты $K_{Б21} = K_{Б31} = 0,1$. Тогда

$$K_{Б11} \frac{P_{Эу}}{C_{Pэу}} + 0,1 \frac{R}{C_R} + 0,1 \frac{H_{Л}}{C_H} + K_{Б41} \frac{V_{БМ}}{C_{БМ}} = 1,4. \quad (19)$$

Для решения уравнения необходимо задаться тремя неизвестными характеристиками. С учетом прогноза научно-технологического развития и реальных возможностей изменения требований РС предположим, что эффективность по сопротивлению движению к 2030 г. может измениться в 1,3 раза, а по ледопроходимости – в 1,2 раза. Мощность будем варьировать. Тогда:

$$K_{Б11} \frac{P_{Эу}}{C_{Pэу}} + 0,25 + K_{Б41} \frac{V_{БМ}}{C_{БМ}} = 1,4; \quad (20)$$

$$\frac{V_{БМ}}{C_{БМ}} = \left(1,15 - K_{Б11} \frac{P_{Эу}}{C_{Pэу}} \right) / K_{Б41}. \quad (21)$$

Решением уравнения являются прямые линии на рис. 5 для различных весовых коэффициентов для мощности и вместимости.

Видим, что изменение индикатора мощности в 2 раза дает меньшее изменение индикатора вместимости, причем тем меньше, чем меньше вес мощности.

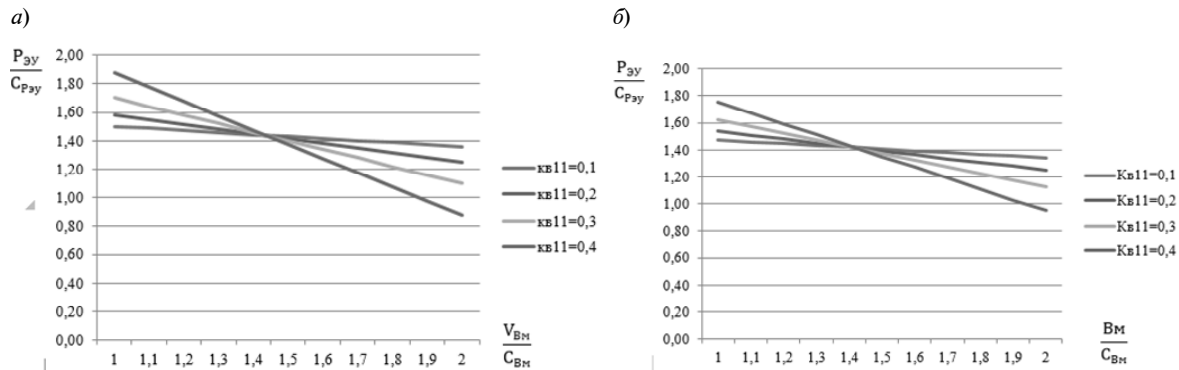


Рис. 5. Зависимости индикатора вместимости от индикатора мощности при вариации значений весовых коэффициентов мощности и при значении весовых коэффициентов
а) при сопротивлении движению 0,1 и б) ледопроходимости 0,05

Из рис. 5, а следует, что при достижении повышения индикатора грузовместимости на 30 % индикатор по мощности должен достигать значений более 1,45, из чего следует, что поставленная выше задача невыполнима.

Предположим, что весовые коэффициенты сопротивления движения и ледопроходимости меньше в 2 раза (рис. 5, б). Тогда:

$$K_{B11} \frac{P_{ay}}{C_{P_{ay}}} + 0,125 + K_{B41} \frac{V_{BM}}{C_{BM}} = 1,4; \quad (22)$$

$$\frac{V_{BM}}{C_{BM}} = \left(1,275 - K_{B11} \frac{P_{ay}}{C_{P_{ay}}} \right) / K_{B41}. \quad (23)$$

Из рис. 5, б видим, что изменение индикатора мощности в 2 раза дает меньшее изменение индикатора вместимости, чем при большей важности ледопроходимости и сопротивления движению.

Таким образом, для достижения эффективности СМП необходимо достижение эффективности соответствующих показателей по всем направлениям. Например, $I_{д} = 1,4$ достигается при увеличении индикатора мощности примерно в 1,4 раза и одновременно индикатора вместимости также примерно в 1,4 раза.

Индикаторный показатель со временем изменяется на некоторое приращение ΔI . Так, для показателя мощности:

$$I_{11} = \frac{P_{ay}}{C_{P_{ay}}} + \Delta I_{11} = \frac{P_{ay} + \Delta P_{ay}}{C_{P_{ay}} + \Delta C_{P_{ay}}}. \quad (24)$$

Используя удельное приращение и переводя его в относительные единицы с помощью выражения

$$u_{P_{ay}} = \frac{\Delta C_{P_{ay}}}{\Delta P_{ay}} \frac{P_{ay}}{C_{P_{ay}}}, \quad (25)$$

получаем:

$$I_{11} = \frac{P_{ay} + \Delta P_{ay}}{C_{P_{ay}} + u_{P_{ay}} \Delta P_{ay}}. \quad (26)$$

Если принять за базовое значение текущие уровни мощности и ее стоимости, то

$$P_{ay} = 1 \text{ и } C_{P_{ay}} = 1. \quad (27)$$

Тогда из (24), (26) и (27):

$$1 + \Delta I_{11} = \frac{1 + \Delta P_{ay}}{1 + \Delta P_{ay} u_{P_{ay}}}, \quad (28)$$

откуда

$$\Delta I_{11} = \frac{1 + \Delta P_{ay}}{1 + \Delta P_{ay} u_{P_{ay}}} - 1 = \frac{\Delta P_{ay}(1 - u_{P_{ay}})}{1 + \Delta P_{ay} u_{P_{ay}}}. \quad (29)$$

Аналогичные выражения могут быть получены для приращений других показателей, определяющих эффективность транспортировки грузов по СМП.

Выразим из (29) удельную стоимость приращения мощности:

$$u_{P_{ay}} = \frac{\Delta P_{ay} - \Delta I_{11}}{\Delta P_{ay} + \Delta I_{11} \Delta P_{ay}}. \quad (30)$$

Зададимся значениями ΔP_{ay} и ΔI_{11} и рассчитаем удельную стоимость приращения мощности (рис. 6).

0,40	ΔI_{11}	0,10	0,20	0,30
0,45	ΔP_{3y}	0,15	0,25	0,35
0,08	$u_{P_{3y}}$	0,30	0,17	0,11

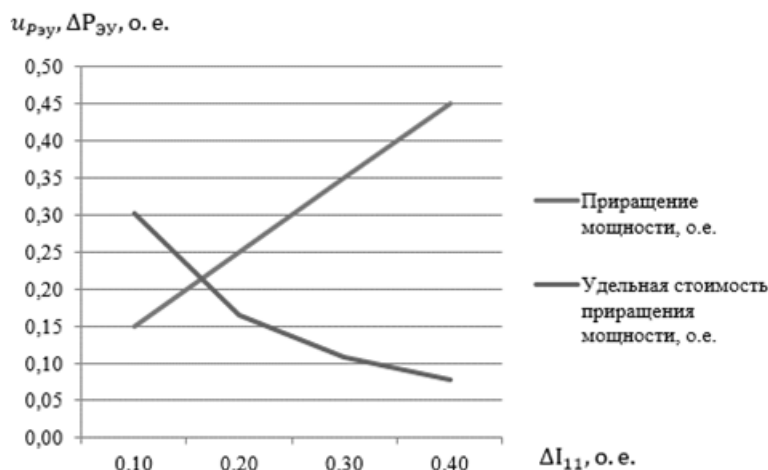


Рис. 6. Зависимость удельной стоимости приращения мощности от приращений индикаторного показателя и мощности

Из рис. 6 видим, что при линейном изменении приращения мощности изменение удельной стоимости приращения мощности имеет нелинейный характер. Темп снижения удельной стоимости снижается с увеличением приращения индикаторного показателя. Так, для достижения приращения эффективности по мощности на 10 % необходим рост мощности на 15 % и снижение удельной стоимости в 3,3 раза. А для достижения приращения эффективности по мощности на 40 % при технически реальном росте мощности на 15 % требуется снижение удельной стоимости в 12,5 раза. Это свидетельствует о крайне важном нахождении компромисса при принятии технико-экономических решений на основе многовариантного анализа, имеющего субъективную составляющую в виде экспертных оценок весовых коэффициентов, а также не обеспеченного на различных УЭО необходимым объемом достоверных исходных данных.

Выводы

1. С учетом целевого индикатора — объема перевозок по СМП в год за индикаторный показатель эффективности перевозок предлагается принять отношение грузооборота к годовым совокупным затратам.

2. В качестве ограничений в целевой функции эффективности СМП предлагаются ограничения, показывающие соотношение качества продукции судостроения и ее стоимости.

3. Принятие многокритериального оптимального управленческого решения по созданию объектов судостроения и инфраструктуры СМП предлагается осуществлять на уровнях экономической обоснованности, соответствующих основным этапам технико-экономического обоснования принятия решений.

4. Заданной динамики развития СМП можно достичь через четкую корреляцию государственных стратегических задач с частными задачами судостроения, включая обоснованность требований к объектам морской техники и оптимизацию ее стоимостных показателей. Методологической основой такой корреляции является программно-целевое планирование.

5. При линейном изменении приращения целевого параметра изменение удельной стоимости приращения данного параметра имеет нелинейный характер. Темп снижения удельной стоимости понижается с увеличением приращения индикаторного показателя.



СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кодекс торгового мореплавания Российской Федерации № 81-ФЗ от 30.04.1999 г., ст. 5.1 (ред. от 13.07.2015 г.).
2. **Чичкин А.** Маршрут проложен // Российская Бизнес-газета. № 1002(23).
3. **Пересыпкин В.И.** ОАО «ЦНИИМФ». Проблемы и решения арктической транспортной системы. URL: <http://www.morvesti.ru/tems/detail.php?ID=29149>
4. **Олерский В.** Комплексный проект развития Северного морского пути // Транспортная стратегия XXI века. 2015. № 29. Рубрика: Россия в Арктике.
5. **Галушка А.** Модель развития Северного морского пути будет разработана до июля 2016 года // Российская экономика. 2015. 16 ноября.
6. О комплексном проекте развития Северного морского пути / Правительство России: [сообщение А. Дворковича на совещании с вице-премьерами 8 июня 2015 г.].
7. Социально-экономическое развитие арктической зоны Российской Федерации на период до 2020 года : Государственная программа РФ, утв. Пост. Правительства РФ № 366 от 21.04.2014 г.
8. Правила плавания в акватории СМП / Министерство транспорта РФ : Приказ от 17.01.2013 г. П. 7. Об утверждении правил плавания в акватории Северного морского пути.
9. Об утверждении Положения о государственном регулировании тарифов на ледокольную проводку судов, ледовую лоцманскую проводку судов в акватории Северного морского пути : Пост. Правительства РФ № 388 от 24.04.2015 г.
10. Об утверждении правил применения тарифов на ледокольную проводку судов в акватории СМП / Федеральная служба по тарифам: приказ от 04.03.2014 г., п. 46-т/2.
11. Правила классификации и постройки морских судов // Российский морской регистр судоходства. 2015.
12. URL: <http://krylov-center.ru/rus/activities/system-integration-technologies/system-integration-in-the-field-of-civil-shipbuilding/the-latest-developments-and-customers.php>
13. Инструкция по планированию, учету и калькулированию себестоимости продукции (работ, услуг) на предприятиях отрасли / ЦНИИ «Румб», 1991 г.
14. Нормативы для определения строительной стоимости судна и суточных эксплуатационных расходов / ОАО «ЦНИИ МФ», 1990 г.
15. Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов (вторая редакция). Утв. Министерством экономики и Министерством финансов РФ № ВК 477 от 21.06.1999 г.
16. Стратегия развития судостроительной промышленности до 2020 года и на дальнейшую перспективу.
17. Развитие транспортной системы : Государственная программа РФ.
18. О стратегическом планировании в РФ : Федер. закон РФ № 172-ФЗ от 28.06.2014 г.
19. **Дутов А.В., Калинин И.М.** Формирование научно-технического задела в судостроении: моногр. СПб.: ФГУП «Крыловский гос. науч. центр», 2013.
20. **Цой Л.Г., Андрюшин А.В., Штрек А.А.** Обоснование основных параметров перспективных крупнотоннажных газовозов для Арктики // Проблемы Арктики и Антарктики. 2013. № 3(97).

REFERENCES

1. Kodeks trgovogo moreplavaniia Rossiiskoi Federatsii № 81-FZ ot 30.04.1999 g., st. 5.1 (red. ot 13.07.2015 g.). (rus)
2. **Chichkin A.** Marshrut prolozhen. *Rossiiskaia Biznes-gazeta*. № 1002(23). (rus)
3. **Peresypkin V.I.** ОАО «TsNIIMF». Problemy i resheniia arkticheskoi transportnoi sistemy. URL: <http://www.morvesti.ru/tems/detail.php?ID=29149> (rus)
4. **Olerskii V.** Kompleksnyi proekt razvitiia Severnogo morskogo puti. *Transportnaia strategii XXI veka*. 2015. № 29. Rubrika: Rossiia v Arktike. (rus)
5. **Galushka A.** Model' razvitiia Severnogo morskogo puti budet razrabotana do iul'ia 2016 goda. *Rossiiskaia ekonomika*. 2015. 16 noiabria. (rus)
6. O kompleksnom proekte razvitiia Severnogo morskogo puti. Pravitel'stvo Rossii: soobshchenie A. Dvorkovicha na soveshchani s vitse-prem'erami 8 iunia 2015 g. (rus)
7. Sotsial'no-ekonomicheskoe razvitie arkticheskoi zony Rossiiskoi Federatsii na period do 2020 goda : Gosudarstvennaia programma RF, utv. Post. Pravitel'stva RF № 366 ot 21.04.2014 g. (rus)
8. Pravila plavaniia v akvatorii SMP. Ministerstvo transporta RF : Prikaz ot 17.01.2013 g. P. 7. Ob utverzhdenii pravil plavaniia v akvatorii Severnogo morskogo puti. (rus)
9. Ob utverzhdenii Polozheniia o gosudarstvennom regulirovanii tarifov na ledokol'nuiu provodku sudov, ledovuiu lotsmanskuiu provodku sudov v akvatorii Severnogo morskogo puti : Post. Pravitel'stva RF № 388 ot 24.04.2015 g. (rus)
10. Ob utverzhdenii pravil primeneniia tarifov na ledokol'nuiu provodku sudov v akvatorii SMP. Federal'naiia sluzhba po tarifam: prikaz ot 04.03.2014 g., p. 46-t/2. (rus)
11. Pravila klassifikatsii i postroiiki morskikh sudov. *Rossiiskii morskoi registr sudokhodstva*. 2015. (rus)

12. URL: <http://krylov-center.ru/rus/activities/system-integration-technologies/system-integration-in-the-field-of-civil-shipbuilding/the-latest-developments-and-customers.php> (rus)
13. Instruktsiia po planirovaniu, uchetu i kal'kulirovaniu sebestoimosti produktsii (rabot, uslug) na predpriiatiakh otrasli. TsNII «Rumb», 1991 g. (rus)
14. Normativy dlia opredeleniia stroitel'noi stoimosti sudna i sutochnykh ekspluatatsionnykh raskhodov. OAO «TsNII MF», 1990 g. (rus)
15. Metodicheskie rekomendatsii po otsenke effektivnosti investitsionnykh proektov (vtoraia redaktsiia). Utv. Ministerstvom ekonomiki i Ministerstvom finansov RF № VK 477 ot 21.06.1999 g. (rus)
16. Strategii razvitiia sudostroitel'noi promyshlennosti do 2020 goda i na dal'neishuiu perspektivu. (rus)
17. Razvitie transportnoi sistemy : Gosudarstvennaia programma RF. (rus)
18. O strategicheskom planirovanii v RF : Feder. zakon RF № 172-FZ ot 28.06.2014 g. (rus)
19. **Dutov A.V., Kalinin I.M.** Formirovanie nauchno-tekhnicheskogo zadela v sudostroenii: monogr. SPb.: FGUP «Krylovskii gos. nauch. tsentr», 2013. (rus)
20. **Tsoi L.G., Andriushin A.V., Shtrek A.A.** Obosnovanie osnovnykh parametrov perspektivnykh krupnotonnazhnykh gazovozov dlia Arktiki. *Problemy Arktiki i Antarkтики*. 2013. № 3(97). (rus)

ЗАГОРОДНИКОВ Михаил Александрович — исполнительный директор ФГУП «Крыловский государственный научный центр», кандидат экономических наук.

196158, Московское ш., д. 44, Санкт-Петербург, Россия. E-mail: vm007@mail.ru

ZAGORODNIKOV Mikchail A. — Krylov State Research Centre.

196158. Moskovskoe shosse 44. St. Petersburg. Russia. E-mail: vm007@mail.ru

КАЛИНИН Игорь Михайлович — начальник отдела перспективного развития предприятия, ФГУП «Крыловский государственный научный центр», доктор технических наук.

196158, Московское ш., д. 44. Санкт-Петербург, Россия. E-mail: kaigmi@mail.ru

KALININ Igor' M. — Krylov State Research Centre.

196158. Moskovskoe shosse 44. St. Petersburg. Russia. E-mail: kaigmi@mail.ru

Статья поступила в редакцию: 08.08.16



О.В. Милёхина, И.Б. Адова

**СЕТЕВОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ИНСТИТУЦИОНАЛЬНЫХ ЕДИНИЦ:
ПРОБЛЕМЫ И ЛОКАЛИЗАЦИЯ ТОЧЕК РОСТА
СТРАТЕГИЧЕСКОЙ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТИ**

O.V. Milekhina, I.B. Adova

**NETWORK INTERACTION OF INSTITUTIONAL UNITS:
PROBLEMS AND DEFINING POINTS OF GROWTH
FOR STRATEGIC EFFECTIVENESS**

Современные тенденции развития мирового сообщества (переход к экономике знаний, всеобщая диджитализация и технологическое развитие, ускоренная рутинизация бизнес-процессов, трансформация конкурентных преимуществ и др.) предопределяют необходимость поиска новых форм взаимодействия институциональных единиц и их объединений. Концептуальной основой сетевого взаимодействия являются модель тройной спирали и теории кластеров. Логический анализ состояния институциональной среды и стратегий институциональных единиц позволили актуализировать проблемы сетевого взаимодействия, возникающие при реализации программ инновационного развития на примере Южно-Сибирской конурбации. Предлагается трансформировать институциональную среду на основе трансфера знаний из области информационно-коммуникационных технологий и ее базовых методологических подходов. Переход от протокластеров к инновационным кластерам экосистемы позволит оперативно решать задачи конурбации и осуществлять мониторинг стратегической результативности инновационных программ и портфелей проектов. Обосновано, что возникающие барьеры сетевого взаимодействия следует устранять поэтапно. Адаптирована методика оценки уровня инновационной развития субъектов РФ для мониторинга реализации оптимистического сценария трансформации институциональной среды. Базовая система показателей расширена через их последовательную детализацию до уровня отдельных институциональных единиц. На основе использования аппарата нечеткого вывода создан прототип экспертной системы, ориентированный на поддержку проактивного управления результатами инновационного развития институциональных единиц. Продемонстрирована работа прототипа соответствующих ядер Южно-Сибирской конурбации – Новосибирской, Томской и Кемеровской областей, а также Алтайского края. Дальнейшие изыскания связаны с наполнением экспертной системы информационными пулами прецедентов в сетевом взаимодействии для оценки взаимной выгоды, устойчивости и согласованности действий институциональных единиц.

ИННОВАЦИОННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ; КОНУРБАЦИЯ; МОДЕЛЬ ТРОЙНОЙ СПИРАЛИ; СЕТЕВОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ; ТЕОРИЯ КЛАСТЕРОВ; БАЗА ЗНАНИЙ.

Modern trends in the development of the global community (transition to knowledge economics, universal digitalization and technological development, rapid routinization of business processes, transformation of competitive preferences, etc.) necessitate the search for new forms of interaction of institutional units and their associations. The triple helix model and cluster theories are the conceptual basis for network interaction. The logical analysis of the state of the institutional environment and the strategies of the institutional units allowed to identify the problems of network interaction. It is proposed to transform the institutional environment so that it will allow to accomplish tasks of territory development and to monitor the strategic effectiveness of innovation programs. It is established that the emerging barriers to network interaction are to be eliminated gradually. The authors adapted the method of assessing the innovation development of the subjects of the Russian Federation for monitoring the transformation of the institutional environment. The basic indicator system was worked out in detail up to the level of individual institutional units. The authors designed a prototype of the expert system whose performance was demonstrated for the Novosibirsk, Tomsk, and Kemerovo regions and the Altai Krai. Further investigations are related to introducing new information pools into the expert system for assessing the institutional units.

INNOVATIVE ACTIVITIES; CONURBATION; TRIPLE HELIX MODEL; NETWORK INTERACTION; CLUSTER THEORY.

Введение. Трансфер знаний, всеобщая диджитализация и технологическое развитие, ускоренная рутинизация бизнес-процессов, значительное сокращение времени владения конкурентной инициативой и конкурентными преимуществами высокого порядка заставляют отдельные институциональные единицы искать новые формы сотрудничества в процессе создания более высокой добавленной стоимости [1–5]. Подобные сетевые структурные образования рыночного происхождения создают предпосылки для формирования кластеров, предоставляя потенциальные возможности для получения разнообразных инновационных эффектов [6–11]. При этом структурные и технологические сдвиги, характеризующие экономические процессы, глобализация и значительная турбулентность внешней среды обусловили повышенное внимание к трансформации традиционного отраслевого комбинирования на основе договорных отношений в сетевую организацию экономических отношений, исходя из современных теоретических предпосылок: неоинституционализма, конкурентного сотрудничества, кластеров, тройной спирали и др.

Действительно, формирование институциональной среды с доминированием горизонтально-сетевых связей может создать благоприятные условия для результативного функционирования кластеров, производи-

рующих инновации, а совместная деятельность науки, бизнеса и власти позволяет обеспечить в перспективе опережающее развитие.

Методика и результаты исследования.

Подчиняясь общемировым тенденциям развития городских агломераций, в 2015 г. была создана Южно-Сибирская конурбация. Новая пространственная организация объединяет пять городских агломераций – Новосибирскую, Томскую, Барнаульскую, Кемеровскую и Новокузнецкую (рис. 1). С учетом требований к ядрам полицентрической организации территорий и результатов исследований проф. В.А. Шабашева Кемеровская и Новокузнецкая агломерации рассматриваются как единое ядро – Кузбасская конурбация [12, 13].

Южно-Сибирская конурбация ориентирована на реализацию стратегии устойчивого развития Западной Сибири, повышения качества человеческой жизни и комфортности среды проживания на основе получения разнообразных синергетических эффектов от привлечения новых потоков денежных и людских ресурсов. Агломерации должны способствовать развитию периферии («агломерационной тени»), усилить их значение как территорий регионального развития, предоставить возможности удовлетворения спроса со стороны бизнеса [14, 15].

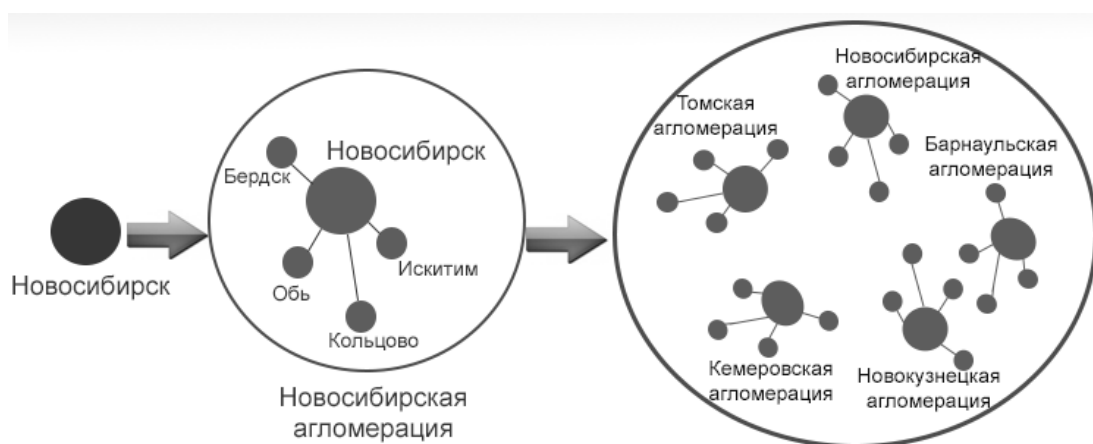


Рис. 1. Генезис развития Южно-Сибирской конурбации

Источник: выполнено авторами.



В качестве ожидаемого экономического эффекта сложившаяся Южно-Сибирская конурбация должна обеспечить прирост бюджетных доходов более чем на 420 млрд р. за период 2016–2025 гг. за счет эффектов масштаба от создания конурбации (вклад в результирующий показатель 47 %), от расширения границ агломераций (31 %), а также от эффектов инвестиционного спроса (22 %) [16]. Детализация результирующих от эффектов в пространственно-временном аспекте свидетельствует о том, что за десять лет Кузбасская конурбация получит 61,1 млрд р. в качестве эффекта масштаба, Томская область – 58,5 млрд р., Новосибирская область – 55,9 млрд р., Алтайский край – 20,2 млрд р. Наибольший эффект масштаба от расширения границ конурбации вновь получит Кузбасская конурбация (51 млрд р.), далее следуют Новосибирская и Томская области (43 и 24 млрд р. соответственно), а также Алтайский край (12 млрд р.).

Достижение указанных целей во многом определяется состоянием соответствующей институциональной среды и спектром стратегий, применяемых отдельными институциональными единицами. При этом институциональная среда и применяемые стратегии как элементы системы должны обладать следующими свойствами.

Во-первых, быть комплементарно трансформированы относительно традиционно выделяемых уровней экономической системы – от уровня социально-экономической системы «Южно-Сибирская конурбация» (СЭС ЮСК) до отдельных институциональных единиц. В данном случае нами предполагается использование понятия «институциональная единица» применительно к юридическим лицам и объединениям, обладающим следующими характеристиками [17]:

- владение активами и товарами от своего имени;
- принятие самостоятельных экономических решений при осуществлении экономической деятельности;
- обладание способностью принятия и использования текущих и будущих обязательств;
- обладание полным комплектом счетов и отчетности в экономическом и юридическом аспектах.

Несмотря на то, что критерию «институциональная единица» соответствует еще один вид структур – «...физические лица или группа физических лиц в форме домашних хозяйств» [17], уровень детализации СЭС ЮСК до физических лиц мы считаем избыточным. В значительной мере возрастает сложность системы ($G = 2^S$, где S – количество элементов системы) без получения соответствующих выгод от ее усложнения.

Во вторых, институциональная среда и спектр стратегий должны обладать фрактальной зависимостью элементного состава и свойств системы: должно быть единое видение стратегических целей конурбации и методологических подходов к их достижению, которое будет практически реализовано в отдельных ядрах. Образованная конурбация является воплощением системы, посредством которой отдельные институциональные единицы получают новые выгоды и возможности в повышении собственной результативности, а также могут фокусировать институциональные единицы более высокого уровня иерархии на реализацию конкретных программ и портфеля соответствующих проектов. С учетом этого появляется возможность интерактивного обновления и изменения СЭС ЮСК как самоорганизующейся системы.

С практической точки зрения трансформацию существующей институциональной среды под решение задач конурбации с последующим мониторингом стратегической результативности программ и портфелей проектов рационально осуществлять на основе трансфера знаний из области информационно-коммуникационных технологий и ее базовых методологических подходов. С учетом концепций вертикального разделения труда и эмпатии дизайн-мышления рамки поиска решений сосредоточены на последовательной реализации шагов: фиксирование исходного состояния исследуемой системы, определение целевых показателей для ее трансформации, разработка минимум двух вариантов достижения целей.

В исследовании основное внимание уделено поиску технологичных решений, обеспечивающих не только преодоление существующих *qwerty*-эффектов, но и локализацию точек стратегического роста СЭС ЮСК.

Под *точкой стратегического роста* будем понимать секторы, отрасли и отдельные институциональные единицы, способные оказывать положительное влияние на развитие ядер конурбации, обеспечивать завершение третьего и четвертого технологических укладов и переходить к пятому на основе диверсификации и рационализации структуры экономики отдельных агломераций и прилегающих территорий, а также стимулировать появление и развитие новых элементов СЭС ЮСК и способствовать повышению качества жизни населения. В этом контексте системное применение модели тройной спирали (*Triple Helix Model*) позволяет локализовать точки роста и развития ядер с учетом требований экономики знаний. Кроме того, обеспечивается снижение неопределенности и издержек экономических агентов, что позволяет получать разнообразные синергетические эффекты от соединения активов и компетенций участников спирали, а также замыкать контур продуцирования инноваций на основе производства знаний гибридными институциональными формами [9, 11, 18–22]. Подобный подход, основанный на гармонизации взаимодействия трех институтов спирали и их совместных устремлений к единой цели, является уместным инструментом реализации кластерной и промышленной политики в рамках процессов региональной экономической интеграции.

Коммерциализация новых идей на базе относительно новой институциональной площадки в виде предпринимательских университетов на территории Южно-Сибирской конурбации может рассматриваться с точки зрения технологизации продуцирования новых знаний. Она также может сработать в качестве локомотива экономического развития Западной Сибири и Сибирского федерального округа в целом. В данном случае формирование новой институциональной среды приведет к замыканию инновационной цепи с последующим активным предложением участниками тройной спирали знания нового продукта — основного мотиватора саморазвития и самоорганизации отдельных институтов и позволит преодолеть многократно наблюдаемые *qwerty*-эффекты их взаимодействия.

Теория кластеров постулирует эволюционное развитие социально-экономических систем, которое заключается в движении от размытой структуры с опорой на местный рынок и неформальные связи через организацию слабых горизонтальных взаимодействий бизнес-периферии и якорного центра к оформленной структуре с тесными кросс-связями бизнеса, власти и науки, обеспечивающей динамичное саморазвитие территории на основе сетевых платформ (рис. 2) [9, 10, 23, 24].

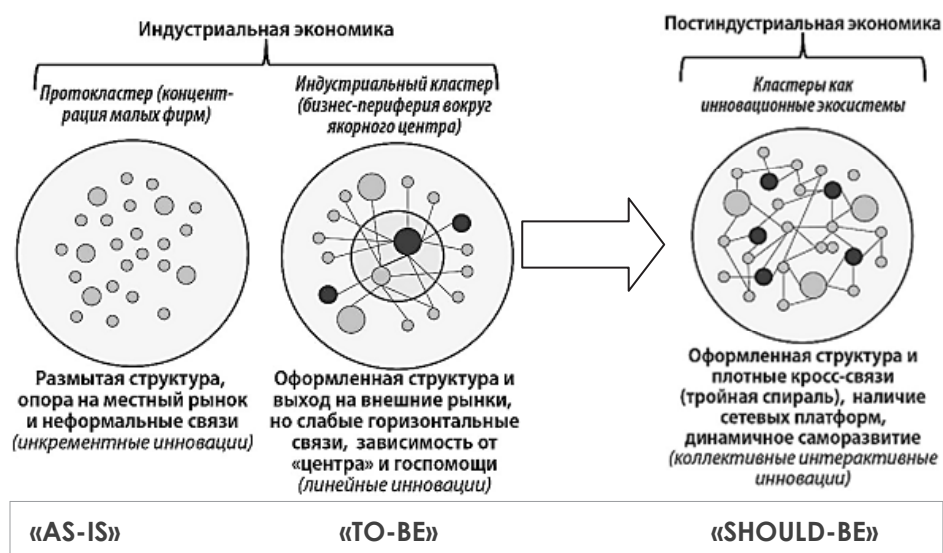


Рис. 2. Модели кластеров

Источники: выполнено авторами на основе [22].



При этом инкрементные новации органично трансформируются в коллективные интерактивные инновации. Подобная технология органического роста кластеров обеспечивает наиболее устойчивые и надежные результаты.

Повышенная энтропия бизнес-среды, жесткие ограничения во времени формирования кластеров, обеспечивающих выпуск высокотехнологичных изделий и особенности ведения малого и среднего бизнеса, не позволяют выбрать эволюционное развитие в качестве базового варианта для Южно-Сибирской конурбации.

Вместо выстраивания индустриального кластера и последующего перехода к кластерам как инновационным экосистемам с последовательным улучшением отдельных составляющих необходимо использовать гораздо более результативный вариант перехода от существующих протокластеров к кластерам-экосистемам, минуя стадию построения индустриальных кластеров.

Используя терминологию управленческого IT-консалтинга, вместо традиционной цепочки улучшений систем и устранения отдельных недостатков функционирующей социально-экономической системы в модели «Как будет» (*TO-BE*, сценарий № 1, «Пессимистический») (рис. 2), воспользуемся более результативным и времясберегающим вариантом, основанным на применении радикального подхода к устранению недостатков путем проектирования будущей системы в модели «Как должно быть» (*SHOULDBE*, сценарий № 2, «Оптимистический»).

Возникающие в этом случае барьеры сетевого взаимодействия предполагается устранять поэтапно [8]. Исходя из предположения о превалировании среди российских институциональных единиц, включая интегрированные объединения с вертикальной субординацией и единым управляющим центром, выстроенным и поддерживаемым в русле индустриальной парадигмы развития национальной экономики, на *первом этапе* требуется обеспечить успешность (достижение поставленных целей в длительном периоде) существующих закрытых социально-экономических систем. В результате модель жесткого административного управления

трансформируется. Это позволяет внедрить проактивную технологию формирования управленческих решений, а также сформировать предпосылки к постепенному переходу к органическому варианту построения систем. На *втором этапе* необходимо обеспечить постепенное смещение фокуса информационной поддержки на коммуникации с заинтересованными сторонами в части удовлетворения их индивидуальных ожиданий. Помимо этого следует организовать процесс накопления знаний и на их основе превратить каждую институциональную единицу в сложную полуоткрытую систему, развитие которой опирается на механизмы конкуренции и элементы сотрудничества. Тем самым обеспечивается появление стратегических точек роста разноотраслевых систем.

Следует заметить, что сама по себе локализация точек роста в логике требований модели *SHOULDBE* и реализации оптимистического сценария трансформации институциональной среды, а сожалению, не обеспечивает достижение амбициозных целей создания Южно-Сибирской конурбации. Необходимо осуществлять мониторинг результативности применяемых стратегий отдельных ядер конурбации. В качестве одного из вариантов оценки стратегической результативности мы адаптировали методику оценки уровня инновационной развития субъектов РФ [25] для отдельных институциональных единиц. Итоговый индекс – российский региональный инновационный индекс (РРИИ) формируется как среднее арифметическое нормализованных значений 37 показателей, объединенных в четыре тематических блока:

а) социально-экономические условия инновационной деятельности (ИСЭУ). Блок включает основные макроэкономические показатели, показатели образовательного потенциала населения, а также уровня развития информационного общества;

б) научно-технический потенциал (ИНТП), который объединяет группы показателей, характеризующих кадры науки, уровни финансирования научных исследований и разработок, а также их результативность;

в) инновационная деятельность (ИИД). Блок включает оценку развития малого инновационного бизнеса, затраты на технологические инновации, инновационную активность организаций и результативность их инновационной деятельности;

г) качество инновационной политики (ИКИП). Блок объединяет показатели бюджетных затрат на науку и инновации, нормативно-правовой базы и организационного обеспечения инновационной политики.

Предлагается расширение базовой системы показателей через их последовательную детализацию до уровня отдельных институциональных единиц. При этом единый алгоритм позволяет не только выстроить инновационные профили, комплексно отображающие аналитические итоги по каждому региону РФ, но и соответствующие профили секторов, подсекторов, отраслей и отдельных организаций. Накопление статистики и возможность прогнозирования развития по детализированным показателям отдельными институциональными единицами позволит организовать управление инновационным развитием отдельных субъектов экономики. Последнее обусловлено необходимостью ускоренного завершения освоения третьего и четвертого технологического укладов, освоения пятого и вхождения в шестой технологический уклад, основу которых составляют инновации, а также повышенной турбулентностью внешней и внутренней среды институциональных единиц, и, как следствие, более жесткими временными ограничениями на сбор, обработку и анализ данных для принятия проактивных управленческих решений.

Вместе с тем следует учитывать, что большинство применяемых методов анализа деятельности институциональных единиц ориентировано на работу с количественной, полной и непротиворечивой исходной информацией. При этом для формирования управленческого решения приходится работать как с количественной, так и с качественной информацией в условиях ее неполноты и неточности. Причем, во многих ситуациях качественная информация оперирует такими понятиями, как «хорошо» — «плохо», «удовлетворительно» — «неудовлетворительно», определяемыми очень субъек-

тивно, их характеристики размыты и не могут быть однозначно определены. Кроме того, приходится пользоваться неточными знаниями, которые не могут быть интерпретированы как однозначно истинные или ложные [26]. Формальное представление подобных знаний с учетом их размытости и неточности выполнено в 70-х гг. прошлого столетия математиком Лотфи Заде, который предложил аппарат нечеткой логики [27, 28]. Сегодня этот подход нашел весьма широкое распространение, в частности в системах поддержки принятия управленческих решений [29–31].

Базовым понятием нечеткой логики является понятие «лингвистическая переменная». Это переменная, значение которой определяется набором вербальных (т. е. словесных) характеристик некоторого свойства [26]. Например, инновационная деятельность институциональной единицы может быть оценена через набор *хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно*. Обычно значения лингвистической переменной определяются через нечеткие множества, которые определяются на базовом наборе значений (например, оценки по пятибалльной системе — отлично, хорошо, удовлетворительно, плохо, очень плохо) или базовой числовой шкале, имеющей размерность (5, 4, 3, 2, 1). Каждое значение лингвистической переменной определяется как нечеткое множество — некоторая функция принадлежности переменной заданному интервалу [0, ..., 1].

На основе использования аппарата нечеткого вывода нами создан прототип экспертной системы, ориентированный на поддержку проактивного управления результатами инновационного развития институциональных единиц. Для этого субиндексы «Социально-экономические условия инновационной деятельности» (ИСЭУ), «Научно-технический потенциал» (ИНТП), «Инновационная деятельность» (ИИД) и «Качество инновационной политики» (ИКИП) были определены как лингвистические переменные, подаваемые на вход системы нечеткого вывода. Полученные значения по этим показателям отнесены к определенной группе величин, описываемых словами естественного языка — терминами *хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно* (см. таблицу).

Входные переменные системы нечеткого вывода

Субиндикатор	Ранг	Диапазон значений
Социально-экономические условия инновационной деятельности (ИСЭУ)	{I, II, III}	I – от 0,6 до 1 II – от 0,5 до 0,59 III – от 0,38 до 0,49
Научно-технический потенциал (ИНТП)	{I, II, III}	I – от 0,45 до 1 II – от 0,36 до 0,44 III – от 0,25 до 0,35
Инновационная деятельность (ИИД)	{I, II, III}	I – от 0,4 до 1 II – от 0,31 до 0,39 III – от 0,2 до 0,30
Качество инновационной политики (ИКИП)	{I, II, III}	I – от 0,52 до 1 II – от 0,42 до 0,51 III – от 0,25 до 0,41

Итак, все значения субиндикатора «Социально-экономические условия инновационной деятельности» (ИСЭУ), определяемые согласно фактическим значениям показателей, представленным в таблице «Нормированные данные для расчета регионального инновационного индекса» [25], расположены на интервале [0,38, ..., 1]. Методом экспертного оценивания указанный интервал разделен на три диапазона значений [0,6, ..., 1], [0,5, ..., 0,59] и [0,38, ..., 0,49] – ранги {I, II, III}. Для интерпретации полученных результатов ранги могут быть отождествлены набором понятий на естественном языке (термами): *хорошо, удовлетво-*

тельно, неудовлетворительно. Подобная процедура проведена относительно оставшихся трех входных субиндикаторов «Научно-технический потенциал» (ИНТП), «Инновационная деятельность» (ИИД) и «Качество инновационной политики» (ИКИП) (см. таблицу), а также выходной переменной – регионального инновационного индекса (РРИИ) (рис. 3).

Таким образом, определены термы и их функции принадлежности для входных и выходных переменных системы нечеткого вывода.

На рис. 4 показаны параметры выходной переменной РРИИ.

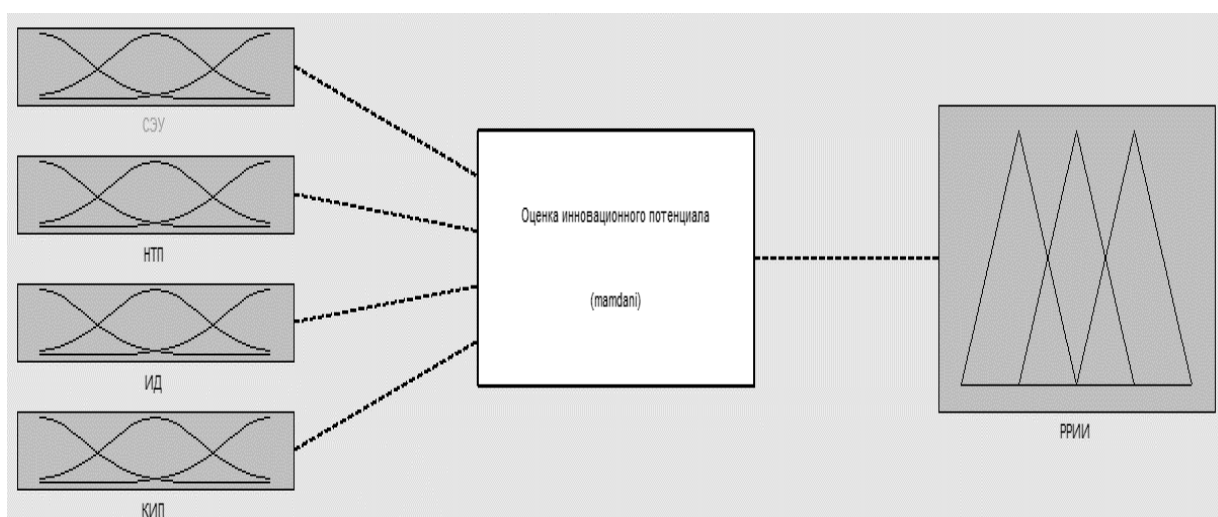


Рис. 3. Входные и выходные переменные системы нечеткого вывода

Источник: выполнено авторами.

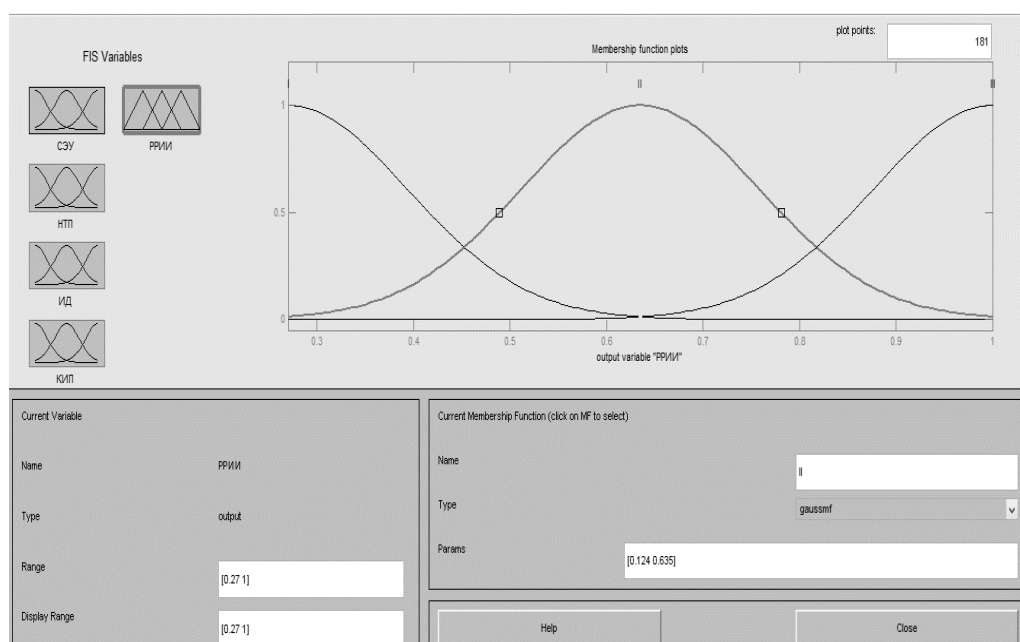


Рис. 4. Параметры выходной переменной

Источник: выполнено авторами.

1. If (ЦЭУ is III) and (НТП is III) and (ИД is III) and (КИП is III) then (РРИИ is III) (1)
2. If (ЦЭУ is II) and (НТП is III) and (ИД is III) and (КИП is III) then (РРИИ is III) (1)
3. If (ЦЭУ is I) and (НТП is III) and (ИД is III) and (КИП is III) then (РРИИ is II) (1)
4. If (ЦЭУ is III) and (НТП is II) and (ИД is III) and (КИП is III) then (РРИИ is III) (1)
5. If (ЦЭУ is III) and (НТП is I) and (ИД is III) and (КИП is III) then (РРИИ is II) (1)
6. If (ЦЭУ is III) and (НТП is III) and (ИД is II) and (КИП is III) then (РРИИ is III) (1)
7. If (ЦЭУ is III) and (НТП is III) and (ИД is I) and (КИП is III) then (РРИИ is II) (1)

Рис. 5. Фрагмент прототипа базы знаний на продукционной модели

Источник: выполнено авторами

Например, значение РРИИ, равное 0,5, будет означать, что РРИИ принадлежит ко II рангу. Аналогичным образом определены термы и их функции принадлежности для входных переменных.

Создание базы знаний на основе продукционных моделей, отражающее все возможные сочетания функций принадлежности, позволило получить значение выходной переменной (результат системы нечеткого вывода) для конкретных значений входных переменных. Выбор продукционной модели представления знаний обусловлен относительной близостью правил к стилю мышления человека. Правило продукции состоит из посылок (условие, антецедент) и заключения (консеквента): ЕСЛИ<условие> ТО <заключение>. При наличии нескольких посылок антецеденты объединяются логическими «И». Фрагмент прототипа базы знаний на продук-

ционной модели представления знаний показан на рис. 5.

Основным недостатком продукционных моделей остается требование наличия полной информации о системе. Системы нечеткого вывода, основанные на правилах продукционного типа, позволяют избежать указанное ограничение — в качестве условия и заключения используются лингвистические переменные. Продемонстрируем работу прототипа на данных 2013 г. соответствующих ядер Южно-Сибирской конурбации — Новосибирской, Томской и Кемеровской областей, а также Алтайского края [25].

В 2013 г. Новосибирская область продемонстрировала следующие результаты [25]: $ИСЭУ_{НКО} = 0,435$, $ИНТП_{НКО} = 0,465$, $ИИД_{НКО} = 0,298$, $ИКИП_{НКО} = 0,672$. Результаты работы прототипа экспертной системы представлены на рис. 6.

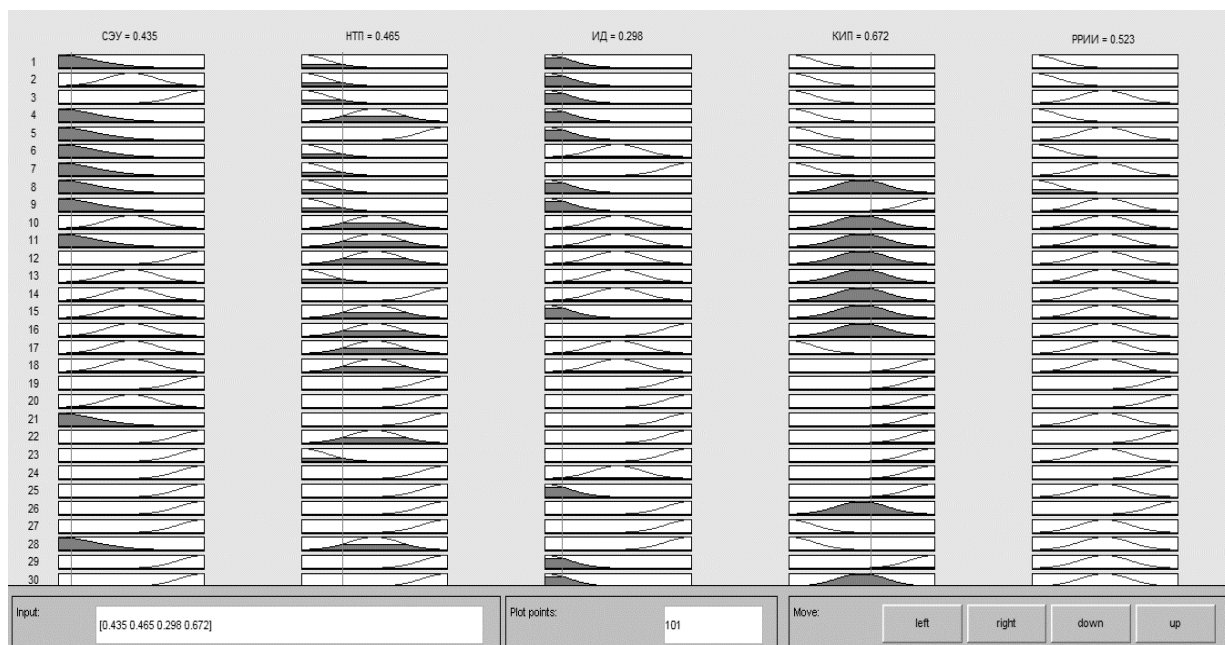


Рис. 6. Результаты работы системы для Новосибирской области, 2013 г.

И с т о ч н и к : выполнено авторами на основе [25].

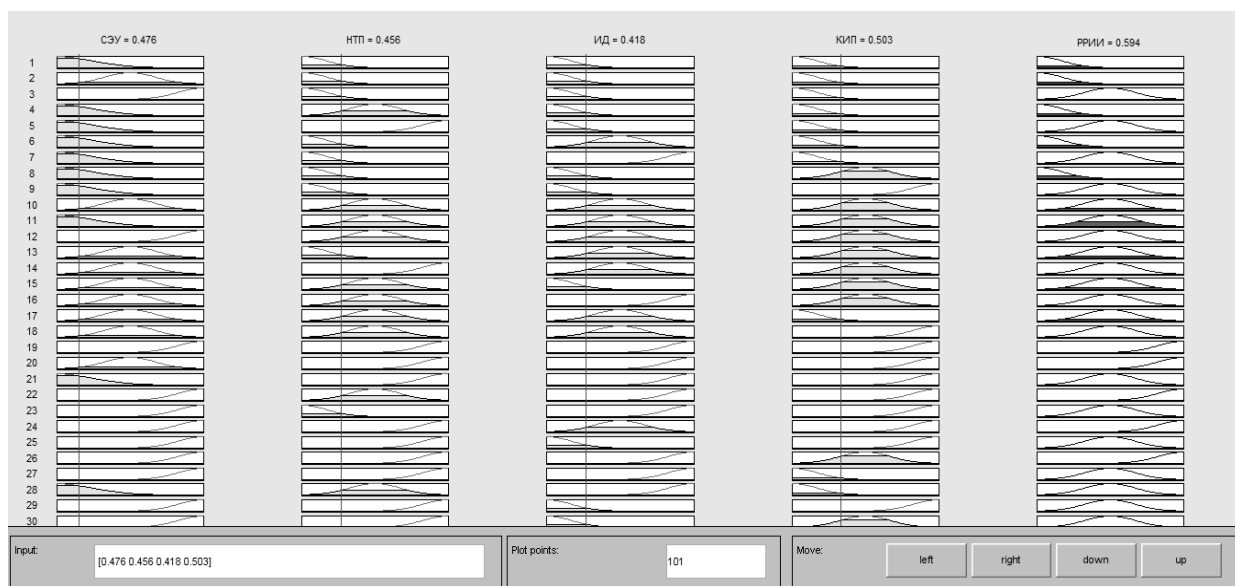


Рис. 7. Результаты работы системы для Томской области, 2013 г.

И с т о ч н и к : выполнено авторами на основе [25].

Как показано на рисунке, значение РРИ- $I_{HCO} = 0,523$ и принимает II ранг. Согласно правилам интерпретации выводов — это удовлетворительный результат.

Томская область в 2013 г. продемонстрировала следующие результаты [25]: $ИСЭУ_{Томск} = 0,476$, $ИНТП_{Томск} = 0,456$, $ИИД_{Томск} = 0,418$,

$ИКИП_{Томск} = 0,503$. Результаты работы прототипа экспертной системы представлены на рис. 7.

Несмотря на то, что Новосибирская и Томская области демонстрируют удовлетворительные показатели региональной инновационной активности, следует упомянуть о том,

что в 2012 г. обе области относились к первой группе. Для формирования системы управленческих решений можно пойти традиционным способом — оценить динамику каждого субиндекса ИСЭУ, ИНТП, ИИД, ИКИП для каждого ядра конурбации и выработать решения по каждому отдельному блоку показателей.

Работа с моделями нечеткого вывода позволяет осуществить моделирование последствий реализации соответствующих управленческих решений с помощью выстраивания поверхности модели нечеткого вывода (рис. 8).

Поверхность позволяет в данном случае оценить влияние субиндикаторов «Социально-экономические условия инновационной деятельности» (ИСЭУ) и «Научно-технический потенциал» (ИНТП) на результирующий региональный инновационный индекс (РРИИ).

Как видим, на рис. 8 значение РРИИ становится выше, если ИНТП больше 0,45, а ИСЭУ больше 0,6. Аналогичным образом система может отображать поверхность модели нечеткого вывода для других сочетаний субиндикаторов.

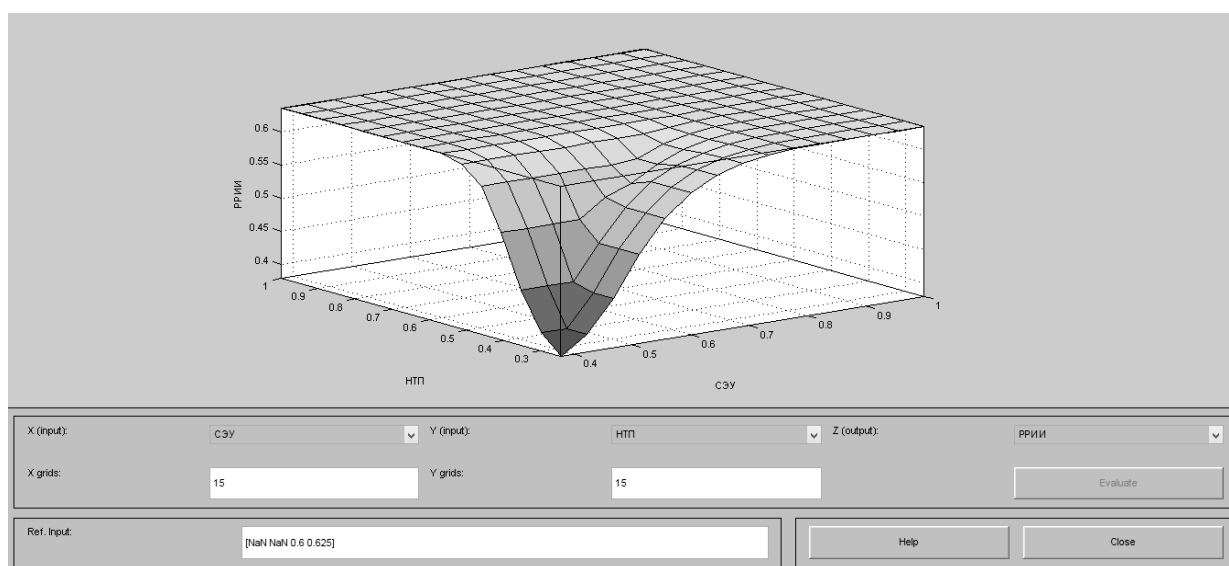


Рис. 8. Поверхность модели нечеткого вывода

И с т о ч н и к : выполнено авторами на основе [25].



Рис. 9. Результаты работы системы для Кемеровской области, 2013 г.

И с т о ч н и к : выполнено авторами на основе [25].



Рис. 10. Результаты работы системы для Алтайского края, 2013 г.

И с т о ч н и к : выполнено авторами на основе [25].

Результаты работы системы для Кемеровской области и Алтайского края представлены на рис. 9 и 10 соответственно.

Значение РРИИ для Кемеровской области попало в III ранг, что означает, что необходимо в большей мере уделять внимание развитию инновационной составляющей региона, так как все же некоторые показатели принимают хорошее значение. В Алтайском крае, так же как и в Кемеровской области, ранг РРИИ равен III. Однако если Кемеровской области необходимо увеличить все показатели (ИСЭУ, ИНТП, ИИД, ИКИП), то в Алтайском крае значение ИКИП выше среднего, поэтому необходимо обратить внимание на социально-экономические условия инновационной деятельности.

Улучшение информационного обеспечения процессов формирования стратегических управленческих решений путем накопления динамики 37 базовых показателей и их детализированных проекций на соответствующие системы отдельных институциональных единиц позволит обеспечить комплементарную стратификацию показателей относительно традиционно выделяемых уровней экономической системы. Кроме того, появляется возможность организовать полнофункциональное проактивное управление институциональными единицами на уровнях отдельных организаций, отраслей, подсекторов и

секторов экономики, что значительно повысит их результативность в достижении поставленных целей.

Выводы. В ходе исследования получены следующие результаты.

1. Предложено трансформировать институциональную среду продуцирования инноваций на основе трансфера знаний из области информационно-коммуникационных технологий и ее базовых методологических подходов. Показано, что рамки поиска решений должны быть сосредоточены на последовательной реализации шагов фиксирования исходного состояния исследуемой системы, определении целевых показателей и разработке минимум двух вариантов достижения целей.

2. Найден технологичный вариант трансформации институциональной среды, обеспечивающий преодоление существующих *qwerty*-эффектов, а также локализацию точек стратегического роста Южно-Сибирской конурбации. В качестве инструмента предложено применить модель тройной спирали (*Triple Helix Model*), которая позволяет локализовать точки роста и развития ядер с учетом требований экономики знаний.

3. Сформулированы предложения по устранению недостатков существующей институциональной среды на основе модели «Как должно быть» (*SHOULD BE*). Возникающие

барьеры сетевого взаимодействия отдельных институциональных единиц предложено решать в два этапа — обеспечение успешности на основе внедрения проактивной технологии формирования управленческих решений и организация результативных коммуникаций с заинтересованными сторонами с удовлетворением их индивидуальных ожиданий.

4. Разработана и апробирована экспертная система оценки инновационной активности как инструмент, поддерживающий технологию проактивного управления институциональными единицами.

5. Проведен мониторинг результативности применяемых стратегий отдельных ядер Южно-Сибирской конурбации.

Дальнейшие изыскания связаны с наполнением экспертной системы информационными пулами прецедентов сетевого взаимодействия для оценки взаимной выгоды, устойчивости и согласованности действий разнотраслевых институциональных единиц, позволяющей при положительной обратной связи мультиплицировать точки роста инновационной активности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Цветков А.Н. Факторы организационной динамики // Современный менеджмент: проблемы и перспективы: матер. X Междунар. науч.-практ. конф. СПб.: СПбГЭУ, 2015. С. 91–98.
2. Растова Ю.И. Совершенствование корпоративного управления как направление организационных инноваций // Современный менеджмент: проблемы и перспективы: матер. X Междунар. науч.-практ. конф. СПб.: СПбГЭУ, 2015. С. 162–165.
3. Милёхина О.В., Адова И.Б. О некоторых институциональных проблемах реализации концепции реиндустриализации экономики Новосибирской области // Институциональная трансформация экономики: российский вектор новой индустриализации: матер. IV Междунар. науч. конф. (г. Омск, 21–23 октября 2015 г.): в 2 ч. / отв. ред. Е.А. Капогузов, Г.М. Самошилова. Омск: Изд-во Ом. гос. ун-та, 2015. Ч. 2. С. 190–195.
4. Адова И.Б., Милёхина О.В. Трансформация промышленных регионов в центры инновационного развития: предпосылки успешной реализации промышленной политики // Теоретические основы формирования промышленной политики: монография. СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2015. С. 67–103.
5. Василенко Н.В. Институциональные особенности коллаборации в организационных структурах инновационной экономики // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки. 2016. № 4(246). С. 21–28. DOI: 10.5862/JE.246.2
6. Мингалева Ж.А. Кластеры инновационной деятельности как элемент инновационного развития территории // Новое слово в науке и практике: гипотезы и апробация результатов исследований. 2015. № 21. С. 251–256.
7. Куценко Е.С. Влияние кластеров на инновационную активность предприятий в субъектах РФ: результаты эмпирического исследования. URL: www.regconf.hse.ru (дата обращения: 01.09.2016).
8. Adova I., Milekhina O. Cluster Network Paradigm: Developing the Corporate System of the Knowledge Management // Proceedings of IFOST-2016. The 11-th International Forum on Strategic Technology 2016, June 1–3, 2016. Part 2. pp. 515–517. IEEE Catalog Number CFP16786-PRT. URL: http://tempus.conf.nstu.ru/ifost/Vol2_full.pdf (accessed September 01, 2016).
9. 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
10. Здольникова С.В., Бабкин А.В. Интегрированные промышленные структуры как инструмент реализации синергетического подхода при формировании промышленной политики // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки. 2016. № 2(240). С. 80–88. DOI: 10.5862/JE.240.8
11. Хмелькова И.В. От конкуренции к со-конкуренции: новая логика конкурентного сотрудничества // Журнал экономической теории. 2010. № 1. С. 145–155.
12. Шабашев В.А., Меркурьев В.В. Агломерация как инструмент организации межмуниципального сотрудничества в регионе // Наука, образование, общество. 2015. № 3(5). С. 78–87.
13. Зобова Л.Л., Шабашев В.А. Кузбасская конурбация как пример пространственной структуры городской агломерации // Вестник Кемеровского государственного университета. 2015. № 1(61). Т. 4 С. 209–212.



14. **Конев А.В., Стрижкина В.Н.** Проблемы создания агломерации в Алтайском крае. URL: http://mishchenko.info/sborniki/sbornik_2015.pdf (дата обращения: 01.09.2016).
15. **Мищенко В.В., Мищенко И.В.** Городские агломерации: формирование и перспективы развития (на примере Алтайской агломерации) // Проблемный анализ и государственно-управленческое проектирование. 2015. № 5(37). Т. 8. С. 68–79.
16. От агломерации к конурбации. URL: <http://sovetsdirectorov.info/5613027/8908881/8924227/8924248/> (дата обращения: 01.09.2016).
17. Руководство по статистике государственных финансов 2001 года. URL: <http://www.imf.org/external/pubs/ft/gfs/manual/rus/> (дата обращения: 01.09.2016).
18. Институциональные аспекты теории и практики хозяйственной жизни: моногр. / под ред. И.Н. Шапкина, Н.О. Воскресенской. М.: Вуз. учебник; Инфра-М, 2015. 288 с.
19. Мезоэкономика развития / под ред. Г.Б. Клейнера; Рос. академия наук, Центр. экон.-мат. ин-т. М.: Наука, 2011. 805 с.
20. **Маркова О.В., Кулапина Г.М., Кулапина Е.В.** Адаптированные методы управления инновационной сетью // Review of European Studies Journal, 2015, vol. 7, no. 6, pp. 1–11.
21. **Смординская Н.В.** Территориальные инновационные кластеры: мировые ориентиры и российские реалии. URL: <http://www.hse.ru/data/2013/04/11/1297354387/Smorodinskaya.pdf> (дата обращения: 01.09.2016).
22. **Катуков Д.Д., Мальгин В.Е., Смородинская Н.В.** Институциональная среда глобализированной экономики / Научный доклад под ред. Н.В. Смородинской. М.: Институт экономики РАН, 2012. 45 с. URL: https://www.researchgate.net/profile/Nataliya_Smorodinskaya/publication/244988701_Institutional_Environment_in_a_Globalized_Economy_the_Development_of_Network_Interactions/links/0c96051d49475cdce4000000.pdf (дата обращения: 01.09.2016).
23. **Бондаренко Н.Е.** Инновационные кластеры как форма интеграционных объединений хозяйствующих субъектов в постиндустриальной экономике // Интерактивная наука. 2016. № 1. С. 120–123.
24. **Кравец А.В., Кашин А.В.** Экономическое взаимодействие государства и бизнеса как условие формирования инновационного предпринимательства в России // Креативная экономика. 2016. № 2. С. 161–172.
25. Рейтинг инновационного развития субъектов Российской Федерации. Вып. 3 / под ред. Л.М. Гохберга; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». М.: НИУ ВШЭ, 2015. 248 с.
26. **Гаврилова Т.А., Хорошевский В.Ф.** Базы знаний интеллектуальных систем. М.: Инфра-М, 2000. 358 с.
27. **Заде Л.** Основы нового подхода к анализу сложных систем и процессов принятия решений // Математика сегодня. М.: Знание, 1974. С. 5–49.
28. **Zadeh L.** Outline of a New Approach to the Analysis of Complex Systems and Decision Processes // IEEE Trans. Syst., Man, Cybern, 1973, vol. SMC-3, no. 1, pp. 28–44.
29. **Довгаль В.М., Воронин В.В.** Анализ разновидности систем поддержки принятия решений в медицине с применением нечеткой логики // Auditorium. 2015. № 3(7). С. 1–5.
30. **Брынза Н.А., Гребенник И.В.** Информационное обеспечение процессов управления большими организациями в условиях неустойчивости внешней среды. URL: <https://www.irbis-nbuv.gov.ua> (дата обращения: 01.09.2016).
31. **Булыгина О.В.** Анализ реализуемости инновационных проектов по созданию наукоемкой продукции: алгоритмы и инструменты // Прикладная информатика. 2016. Т. 11. № 4(64). С. 94–107.

REFERENCES

1. **Tsvetkov A.N.** Faktory organizatsionnoi dinamiki. *Sovremennyi menedzhment: problemy i perspektivy*: mater. X Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. SPb.: SPbGEU, 2015. S. 91–98. (rus)
2. **Rastova Iu.I.** Sovershenstvovanie korporativnogo upravleniia kak napravlenie organizatsionnykh innovatsii. *Sovremennyi menedzhment: problemy i perspektivy*: mater. X Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. SPb.: SPbGEU, 2015. S. 162–165. (rus)
3. **Milekhina O.V., Adova I.B.** O nekotorykh institutsional'nykh problemakh realizatsii kontseptsii reindustrializatsii ekonomiki Novosibirskoi oblasti. *Institutsional'naiia transformatsiia ekonomiki: rossiiskii vektor novoi industrializatsii*: mater. IV Mezhdunar. nauch. konf. (g. Omsk, 21–23 oktiabria 2015 g.): v 2 ch. Otv. red. E.A. Kapoguzov, G.M. Samoshilova. Omsk: Izd-vo Om. gos. un-ta, 2015. Ch. 2. S. 190–195. (rus)
4. **Adova I.B., Milekhina O.V.** Transformatsiia promyshlennykh regionov v tsentry innovatsionnogo razvitiia: predposylki uspekhnoi realizatsii promyshlennoi politiki. *Teoreticheskie osnovy formirovaniia promyshlennoi politiki: monografiia*. SPb.: Izd-vo Politekh. un-ta, 2015. С. 67–103. (rus)

5. **Vasilenko N.V.** Institutional features of collaboration in organizational structures of innovation economy. *St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics*, 2016, no. 4(246), pp. 21–28. DOI: 10.5862/JE.246.2 (rus)
6. **Mingaleva Zh.A.** Klasteri innovatsionnoi deiatel'nosti kak element innovatsionnogo razvitiia territorii. *Novoe slovo v nauke i praktike: gipotezy i aprobatsiia rezul'tatov issledovaniia*. 2015. № 21. S. 251–256. (rus)
7. **Kutsenko E.S.** Vliianie klasterov na innovatsionnuiu aktivnost' predpriatii v sub"ektakh RF: rezul'taty empiricheskogo issledovaniia. URL: www.regconf.hse.ru (data obrashcheniia: 01.09.2016). (rus)
8. **Adova I., Milekhina O.** Cluster Network Paradigm: Developing the Corporate System of the Knowledge Management. *Proceedings of IFOST-2016. The 11-th International Forum on Strategic Technology 2016*, June 1–3, 2016. Part 2. pp. 515–517. IEEE Catalog Number CFP16786-PRT. URL: http://tempus.conf.nstu.ru/ifost/Vol2_full.pdf (accessed September 01, 2016). (rus)
9. **Babkin A.V., Novikov A.O.** Cluster as a subject of economy: essence, current state, development. *St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics*, 2016, no. 1(235), pp. 9–29. DOI: 10.5862/JE.235.1 (rus)
10. **Zdolnikova S.V., Babkin A.V.** Integrated industrial structures as a tool for implementing the synergetic approach to forming the industrial policy. *St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics*, 2016, no. 2(240), pp. 80–88. DOI: 10.5862/JE.240.8
11. **Khmel'kova I.V.** Ot konkurentsii k so-konkurentsii: novaia logika konkurentnogo sotrudnichestva. *Zhurnal ekonomicheskoi teorii*. 2010. № 1. S. 145–155. (rus)
12. **Shabashev V.A., Merkur'ev V.V.** Aglomeratsiia kak instrument organizatsii mezhmunitsipal'nogo sotrudnichestva v regione. *Nauka, obrazovanie, obshchestvo*. 2015. № 3(5). S. 78–87. (rus)
13. **Zobova L.L., Shabashev V.A.** Kuzbasskaia konurbatsiia kak primer prostranstvennoi struktury gorodskoi aglomeratsii. *Vestnik Kemerovskogo gosudarstvennogo universiteta*. 2015. № 1(61). T. 4 S. 209–212. (rus)
14. **Konev A.V., Strizhkina V.N.** Problemy sozdaniia aglomeratsii v Altaiskom krae. URL: http://mishchenko.info/sborniki/sbornik_2015.pdf (data obrashcheniia: 01.09.2016). (rus)
15. **Mishchenko V.V., Mishchenko I.V.** Gorodskie aglomeratsii: formirovanie i perspektivy razvitiia (na primere Altaiskoi aglomeratsii). *Problemy analiiz i gosudarstvenno-upravlencheskoe proektirovanie*. 2015. № 5(37). T. 8. S. 68–79. (rus)
16. Ot aglomeratsii k konurbatsii. URL: <http://sovetdirectorov.info/5613027/8908881/8924227/8924248/> (data obrashcheniia: 01.09.2016). (rus)
17. Rukovodstvo po statistike gosudarstvennykh finansov 2001 goda. URL: <http://www.imf.org/external/pubs/ft/gfs/manual/rus/> (data obrashcheniia: 01.09.2016). (rus)
18. Institutsional'nye aspekty teorii i praktiki khoziaistvennoi zhizni: monogr. Pod red. I.N. Shapkina, N.O. Voskresenskoii. M.: Vuz. uchebnik; Infra-M, 2015. 288 s. (rus)
19. Mezoekonomika razvitiia. Pod red. G.B. Kleinerai; Ros. akademiia nauk, Tsentr. ekon.-mat. in-t. M.: Nauka, 2011. 805 s. (rus)
20. **Markova O.V., Kulapina G.M., Kulapina E.V.** Adaptirovannye metody upravleniia innovatsionnoi set'iu. *Review of European Studies Journal*, 2015, vol. 7, no. 6, pp. 1–11. (rus)
21. **Smorodinskaiia N.V.** Territorial'nye innovatsionnye klasteri: mirovye orientiry i rossiiskie realii. URL: <http://www.hse.ru/data/2013/04/11/1297354387/Smorodinskaya.pdf> (data obrashcheniia: 01.09.2016). (rus)
22. **Katukov D.D., Malygin V.E., Smorodinskaiia N.V.** Institutsional'naia sreda globalizirovannoi ekonomiki. Nauchnyi doklad pod red. N.V. Smorodinskoi. M.: Institut ekonomiki RAN, 2012. 45 s. URL: https://www.researchgate.net/profile/Nataliya_Smorodinskaya/publication/244988701_Institutional_Environment_in_a_Globalized_Economy_the_Development_of_Network_Interactions/links/0c96051d49475cdce4000000.pdf (data obrashcheniia: 01.09.2016). (rus)
23. **Bondarenko N.E.** Innovatsionnye klasteri kak forma integratsionnykh ob"edinenii khoziaistvuiushchikh sub"ektov v postindustrial'noi ekonomike. *Interaktivnaia nauka*. 2016. № 1. S. 120–123. (rus)
24. **Kravets A.V., Kashin A.V.** Ekonomicheskoe vzaimodeistvie gosudarstva i biznesa kak uslovie formirovaniia innovatsionnogo predprinimatel'stva v Rossii. *Kreativnaia ekonomika*. 2016. № 2. S. 161–172. (rus)
25. Reiting innovatsionnogo razvitiia sub"ektov Rossiiskoi Federatsii. Vyp. 3. Pod red. L.M. Gokhberga; Nats. issled. un-t «Vysshiaia shkola ekonomiki». M.: NIU VSHE, 2015. 248 s. (rus)
26. **Gavrilova T.A., Khoroshevskii V.F.** Bazy znaniia intellektual'nykh sistem. M.: Infra-M, 2000. 358 s. (rus)
27. **Zade L.** Osnovy novogo podkhoda k analizu slozhnykh sistem i protsessov priniatiia reshenii. *Matematika segodnia*. M.: Znanie, 1974. S. 5–49. (rus)
28. **Zadeh L.** Outline of a New Approach to the Analysis of Complex Systems and Decision Processes. *IEEE Trans. Syst., Man, Cybern*, 1973, vol. SMC-3, no. 1, pp. 28–44.



29. **Dovgal' V.M., Voronin V.V.** Analiz raznoovidnosti sistem podderzhki priniatiia reshenii v meditsine s primeneniem nechetkoi logiki. *Auditorium*. 2015. № 3(7). S. 1–5. (rus)

30. **Brynza N.A., Grebennik I.V.** Informatsionnoe obespechenie protsessov upravleniia bol'shimi organizatsiiami

v usloviakh neustoichivosti vneshnei sredy. URL: <https://www.irbis-nbuv.gov.ua> (data obrashcheniia: 01.09.2016). (rus)

31. **Bulygina O.V.** Analiz realizuemosti innovatsionnykh proektov po sozdaniu naukoemkoi produktsii: algoritmy i instrument. *Prikladnaia informatika*. 2016. T. 11. № 4(64). S. 94–107. (rus)

МИЛЕХИНА Ольга Викторовна – доцент Новосибирского государственного технического университета, кандидат экономических наук.

630073, пр. К. Маркса, д. 20, г. Новосибирск, Россия. E-mail: olga.milekhina@gmail.com

MILEKHINA Ol'ga V. – Novosibirsk State Technical University.

630073. K. Marksa av. 20. Novosibirsk. Russia. E-mail: olga.milekhina@gmail.com

АДОВА Ирина Борисовна – профессор Новосибирского государственного университета экономики и менеджмента, доктор экономических наук.

630099, ул. Каменская, д. 56, г. Новосибирск, Новосибирская область, Сибирский федеральный округ. E-mail: adovaib@sibmail.ru

ADOVA Irina B. – Novosibirsk State University of Economy and Management.

630099. Kamenskaya str. 20. Novosibirsk. Russian. E-mail: adovaib@sibmail.ru

Статья поступила в редакцию: 01.11.16

С.Г. Светушков, О.Б. Пономарев

**СОЦИАЛЬНОЕ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВО
И МОДЕЛЬ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА ПРЕДПРИНИМАТЕЛЯ**

S.G. Svetunkov, O.B. Ponomarev

**SOCIAL ENTREPRENEURSHIP
AND ENTREPRENEUR LIFECYCLE MODEL**

Теория предпринимательства является сегодня одним из наиболее развитых разделов экономической науки, при этом развивается и расширяется. Одним из ее новых направлений, которому уделяется большое внимание в мировой экономической науке, является исследование феномена социального предпринимательства. В отечественной экономической науке также появились публикации по результатам исследований, посвященных социальному предпринимательству. И хотя научное изучение социального предпринимательства началось более тридцати лет назад, следует признать, что совокупность полученных результатов не позволяет назвать их теорией социального предпринимательства. Представления об этом интересном явлении излагаются в несистемном, эклектичном виде. Более того, одни исследователи заявляют о том, что это — «новая парадигма в предпринимательстве», другие утверждают, что оно наблюдалось уже несколько веков. На основе анализа основных опубликованных работ установлено, что нет четкого понятия, что же собой представляет социальное предпринимательство. Показано, что попытки определения этого понятия не увенчались успехом. Также неясно, как совместить присущее предпринимателю стремление к наживе с альтруизмом, характерным для социального бизнеса. Предлагается рассматривать социальное предпринимательство не изолированно, а как явление, возникающее на определенном этапе жизненного цикла предпринимателя, когда этот цикл подходит к точке бифуркации. Одним из аттракторов дальнейшего развития предпринимательского цикла и выступает социальное предпринимательство. В результате такого подхода удастся объяснить условия возникновения социального предпринимательства, понять сам феномен предпринимательской деятельности в социальной сфере и определить факторы, способствующие развитию социального предпринимательства.

СОЦИАЛЬНОЕ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВО; ЭТАПЫ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ; СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ; ЖИЗНЕННЫЙ ЦИКЛ; ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСКАЯ АКТИВНОСТЬ.

The theory of entrepreneurship is currently one of the most advanced sections of economic science. This theory is still developing and expanding. One of the new trends in modern business theory, widely discussed in the international economic science, is the study of the social entrepreneurship phenomenon. Study findings on social entrepreneurship have also been published by Russian economists. Although social entrepreneurship has been studied for more than thirty years now, the totality of the results obtained cannot be viewed as social entrepreneurship theory. The notions about this interesting phenomenon are presented in an eclectic form and have yet to be systematized. Moreover, while some researchers say that it is a new paradigm in business, others argue that it has been observed for several centuries. As shown in the article based on the analysis of major published works, there is still no consensus among scientists as to what constitutes social entrepreneurship. It is shown that attempts to define this concept have proved unsuccessful. It is not clear from scientific publications how to combine the desire for profit inherent for an entrepreneur with the altruism characteristic of social business. The article proposes to consider social entrepreneurship not as an isolated phenomenon, but as occurring at a certain stage in the life cycle of the entrepreneur when this cycle comes to a bifurcation point.



Social entrepreneurship acts as one of the attractors of the further development of the business cycle. As a result of this approach it is possible to explain the conditions required for social entrepreneurship to emerge, to understand the phenomenon of entrepreneurship in the social sphere and to identify the factors that contribute to the development of social entrepreneurship.

SOCIAL ENTREPRENEURSHIP; STAGES OF BUSINESS; SOCIAL RESPONSIBILITY; LIFE CYCLE; ENTREPRENEURIAL ACTIVITY.

Введение. В последние годы в теории предпринимательства активно исследуется феномен социального предпринимательства, которое становятся сегодня все более и более популярным. При этом в научном пространстве не проводится четких различий между социальным предпринимательством и такими хорошо изученными объектами, как некоммерческий бизнес, спонсоринг и социальная ответственность. Теория социального предпринимательства находится на стадии развития, а потому в объяснении этого феномена куда больше вопросов, чем имеющих на них ответов.

Само словосочетание «социальное предпринимательство» как научный термин, которому если и не было дано четкого определения, но уже использовалось как научное понятие, появилось в 1991 г. в статье С. Вэддок и Дж. Пост «Социальное предпринимательство и католические перемены» [19]. Эта статья, поначалу не вызвавшая особого интереса, все же не прошла незамеченной, и сегодня о социальном предпринимательстве пишутся многочисленные статьи. Более того, во многих университетах мира на уровне магистратуры стали появляться специальные обучающие программы по социальному предпринимательству. Так, например, в г. Оксфорд успешно функционируют «Skoll Centre for Social Entrepreneurship» и «Said Business School», социальному предпринимательству обучаются и в Голдсмитском университете г. Лондона. В Дании студентов учат социальному предпринимательству в университете Роскилда, а в г. Монреаль (Канада) – в McGill University. Учат социальному предпринимательству в американских и французских университетах и т. п.

Но несмотря на такой успех социального предпринимательства, оказывается, что эти образовательные программы носят, скорее, пропагандистский характер. Действительно, если внимательно изучить учебные планы

магистерских образовательных программ, посвященных социальному предпринимательству, то можно легко заметить, что на всех программах учат: стратегическому бизнес-моделированию; планированию и управлению; работе с социальными сетями и с государственными структурами; общим вопросам маркетинга и др. Но ни в одной из программ, посвященных обучению социальному предпринимательству, нет тех учебных дисциплин, которые, так или иначе, относились бы именно к феномену социального предпринимательства. Более того, анализ учебных планов этих магистерских программ показывает, что они отличаются, например, от программ по инновационному предпринимательству, в основном, тем, что словосочетание «инновационное предпринимательство» заменено на словосочетание «социальное предпринимательство». А структура программ и набор дисциплин остаются такими же.

Это обстоятельство, а также анализ сути опубликованных научных работ в направлении социального предпринимательства показывают, что в экономической науке нет еще четкого представления об этом явлении. Не сложилась единая и непротиворечивая теория социального предпринимательства. Поэтому приходится говорить только о концепции исследования социального предпринимательства, которая к тому же непрерывно критикуется с разных сторон [11, 16; 20], как, впрочем, и любая другая новая концепция.

Задача любой теории – объяснение реально существующего явления. Объясняя социальное предпринимательство, ученые пытаются выделить его как некий феномен, статично существующий на рынке: как обособленное явление предпринимательства на рынке социальных благ.

Как объясняют некоторые ученые, далеко не каждый предприниматель готов и спосо-

бен заняться социальным предпринимательством, для этого у него должна быть сформулирована социально направленная миссия с вытекающими из нее социальными целями и способами получения прибыли, не противоречащими общественным интересам [1, 9, 21]. Но предприниматель, в отличие от бизнес-персоны, изначально нацелен на максимизацию прибыли. Поэтому возникает закономерный вопрос — а можно ли назвать личность, занятую в сфере социального бизнеса, предпринимателем? Удовлетворительного ответа на этот вопрос теория не дает. А потому при попытке определить само понятие «социальное предпринимательство» ученым пока так и не удается связать в образе социального предпринимателя его очевидное желание получать максимальную прибыль с представлением гражданам социальных благ, которые довольно часто являются бесприбыльными.

При этом, несмотря на то что о социальном предпринимательстве речь идет уже более тридцати лет, само понятие «социальное предпринимательство» не имеет общепринятого определения и чаще всего характеризуется простым перечислением свойств, что свидетельствует о слабой теоретической проработанности вопроса.

«Социальное предпринимательство это предпринимательская деятельность (или процесс), формирующая возможность гибридного партнерства, направленная на установление социальной ответственности и решение проблем в системе социальной защиты, обеспечивающая систематические социальные изменения и генерацию общественных ценностей с созданием новых организаций или инновационных путей в управлении существующих организаций», — считают А. Николс и А. Чоу [19, с. 103]. В этом определении социальное предпринимательство представлено как род предпринимательской деятельности, связанный с социальной сферой, а принципиальных свойств социального предпринимательства в этом определении не дается.

Ю.Е. Благовым и Ю.Н. Арай социальное предпринимательство определено как разновидность предпринимательской деятельности, которая имеет в основе некую социальную миссию, «новую парадигму предприни-

мательского мышления» [2]. Это определение, как видим, относит социальное предпринимательство к разновидности предпринимательства («вид предпринимательской деятельности»), но родовые отличия в нем отмечены только тем, что миссия деятельности является социальной, что также относится к новой парадигме предпринимательства. Это определение также не раскрывает сути социальной предпринимательской деятельности.

С. Захра, Е. Гедайлович, Д. Нейбаум и Дж. Шульман считают, что социальное предпринимательство охватывает деятельность и процессы, определяющие и использующие возможности для повышения благосостояния общества посредством создания новых предприятий или управления существующих организаций в инновационной манере [14, с. 527]. В этом определении нет отличительных черт социального предпринимателя, поскольку каждый предприниматель, создавая новые рабочие места и осуществляя производство, тем самым повышает благосостояние общества — для этого нет необходимости заниматься социальным предпринимательством.

Более конкретным является определение С. Алтера, хотя ученый и не дает его в явном виде. Перечисление свойств позволяет понять, что это — новый способ социально-экономической деятельности, в котором соединяется социальное назначение организации с предпринимательским новаторством и достижением устойчивой самоокупаемости. В его основе лежит функционирование предприятий, созданных с целью решения определенной социальной проблемы или нескольких проблем. При этом предприниматель должен действовать на основе инноваций, финансовой дисциплины и порядка ведения дел [10]. Но является ли социальное предпринимательство особой разновидностью предпринимательской деятельности или же это просто очередной рынок, осваиваемый предпринимателями, остается без ответа.

В.В. Жохова взяла на себя сложный труд по попытке систематизировать элементы формирующейся теории социального предпринимательства. Для этого она проанализировала большое число основных публикаций



по социальному предпринимательству как в отечественной, так и в зарубежной экономической науке [3]. В первую очередь, она попыталась в результате сравнительного анализа определений, которые приводят отечественные и зарубежные ученые, дать обобщенное определение, но, на наш взгляд, это ей не удалось в полном объеме. Социальное предпринимательство, как считает В.В. Жохова, — «это новый способ социально-экономической деятельности, в котором соединяется социальное назначение организации с предпринимательским новаторством и достижением устойчивой самоокупаемости. В его основе лежит функционирование социальных предприятий, созданных с целью решения определенной социальной проблемы, действующих на основе инноваций, финансовой дисциплины и порядка ведения дел, принятого как в государственном, так и частном секторах» [3, с. 94].

К сожалению, и это определение нельзя признать удачным, поскольку если мы из него уберем слово «социальный», то получим заурядное определение предпринимательства. Действительно, сделав это, получаем: «это новый способ экономической деятельности, в котором соединяется назначение организации с предпринимательским новаторством и достижением устойчивой самоокупаемости. В его основе лежит функционирование предприятий, созданных с целью решения определенной проблемы, действующих на основе инноваций, финансовой дисциплины и порядка ведения дел, принятого как в государственном, так и частном секторах». Поэтому даже такой большой труд, который был выполнен В.В. Жоховой по систематизации и критико-конструктивному анализу складывающейся теории, все-таки не дал возможности хотя бы даже выделить в определении социального предпринимательства существенные черты социального предпринимательства как такового. И другие элементы этой теории также пока еще представляются эклектичными.

Не особенно убедительно получается пока что объяснить суть социального предпринимательства. Поскольку этот феномен представляется сложным для анализа, ученые используют метод типологизации. Разбиению на группы, типы и классы подвергаются как

сами социальные предприниматели, так и их бизнес. И здесь нет единого мнения о том, как и что нужно делать, а представленные учеными группы, классы или типы пока еще не дают возможности сделать некоторые обобщения, важные с позиций теории.

Так, некоторые ученые пытаются классифицировать и изучить социальное предпринимательство по критерию типов рынков социальных благ или типов социальных продуктов. Но пока что эта типологизация не привела к выявлению каких-либо четких закономерностей и тенденций, поскольку социальным бизнесом занимаются не только предприниматели, но и бизнес-персоны, государство и благотворительные организации.

Второй подход к анализу социального предпринимательства методом типологизации заключается в структурном анализе самого бизнеса [12, 14]. Здесь тщательному исследованию подвергаются как предприятие, работающее на рынке социальных услуг, так и социальный предприниматель, создавший это предприятие. Иногда классифицируется социальный продукт, который производит предприятие. Анализу подвергается рынок социальных услуг, на котором работает в условиях конкурентной борьбы социальный предприниматель. Есть работы, которые в классификации делают акцент на социальной инновации, которая, по мнению многих, отличает предпринимателя от бизнес-персоны. Отдельному анализу подвергается персонал социального предприятия предпринимателя. Но и здесь попытки выявления существенных черт социального предпринимателя не приводят к новым систематизирующим знаниям.

Имеются попытки рассмотреть социальное предпринимательство как вид деятельности, который определяется склонностью к ней отдельных личностей, т. е. не каждый предприниматель может быть социальным, а только некоторые из них. Ученые, которые разделяют это мнение, утверждают, что для социального предпринимателя характерно «высокое чувство ответственности за предпринимательскую деятельность» и что он «находится в непрерывном поиске возможностей для повышения благосостояния общества путем создания новых предприятий и новых видов благ», а цель его бизнеса —

«смягчение или решение социальных проблем» [1, 13, 21]. Но именно при таком подходе к определению свойств социального предпринимателя ученые оставляют в стороне столь характерные для предпринимателя свойства, как стремление к максимизации прибыли и к принятию рискованных решений.

Поскольку предпринимателя «вообще» как такового не существует, а на рынке работают разные конкретные предприниматели с различными менталитетом и отношением как к бизнесу, так и к окружающему его миру, то некоторые ученые пытаются выделить наиболее устойчивые типы социальных предпринимателей. Например, выделяются такие типы социальных предпринимателей, как социальный мастер на все руки, социальный конструктивист, социальный инженер [17].

Что понимается под этими типами? Социальный предприниматель, обозначенный как «мастер на все руки», работает в разных социальных сферах и экономических сферах, т. е. он готов взяться за любой вид бизнеса в социальной сфере. Социальный конструктивист делает бизнес посредством образования социальных конструкций в межличностном взаимодействии. Социальный инженер использует совокупность тех знаний, которые оптимизируют процесс создания, модернизации или воспроизведения новых социальных реальностей. Он трансформирует в форму бизнес-модели социальные институты, ценности и нормы.

Легко заметить, что эти типы, положенные в основу классификации, привнесены в экономику из социологии. И эта классификация вызывает множество вопросов, например в той же социологии выделяется два типа — социальный конструктивизм и социальный конструкционизм. Первый тип нацелен на конструирование межличностных взаимодействий, а второй — на коллективные и групповые социальные процессы. Следует ли из этого, что нужно теперь приведенные выше типы дополнить новым типом — «социальный конструкционист»? Но даже если это и так, то легко заметить, что вышеприведенная классификация сделана с нарушением правила классификации — критерий классификации меняется в процессе группиров-

ки, а потому она может расширяться до бесконечности. Действительно, если «мастер на все руки» выделяется как предприниматель, работающий на всех секторах рынка социальных благ, т. е. критерий — охват рынка, то уже социальный инженер, трансформирующий в форму бизнес-модели социальные институты, выделяется инструментом работы на рынке. Как видим, критерии группировки разные.

Таким образом, из анализа научной литературы, посвященной социальному предпринимательству, сложно сделать вывод о том, кто такой социальный предприниматель и что такое социальное предпринимательство.

Методика и результаты исследования.

Нам представляется, что решить данную проблему поможет динамический подход к исследованию феномена предпринимательства. Этот подход показывает, что на разных этапах жизненного цикла предпринимательской деятельности система мотивов и стимулов предпринимателя претерпевает изменения, она эволюционирует [6]. Поэтому для развития теории социального предпринимательства при его анализе следует использовать особый классификационный признак — тип мотива, который ведет предпринимателя на этот путь.

Почти все ученые, которые пытаются решить эту задачу, отмечают, что для социальных предпринимателей характерны альтруизм, социальная ответственность, желание изменить общество к лучшему [11, 15, 17]. Но это — общий мотив, из которого сложно выделить составляющие его подтипы. И со всей очевидностью вытекающие из этого основного мотива такие характеристики социального предпринимателя, как честность и порядочность, ответственность за результаты бизнеса и социальная ответственность к нанятому персоналу, не представляются новыми и отличительными для социального предпринимателя [15]. При этом выделяемый учеными альтруизм совсем не вяжется с предпринимательским стремлением к максимизации прибыли, а социальная ответственность предполагает стабильность и отсутствие в бизнесе рискованных решений, но именно готовность предпринимателя к риску известна еще со времен Ж.Б. Сэя [8]. По-



этому примененные к социальному предпринимателю основные черты предпринимателя как такового не являются успешными.

Нам представляется, что есть несколько причин того, что теория предпринимательства испытывает здесь затруднения.

Первая причина при определении социального предпринимательства заключается в том, что и базовое понятие «предпринимательство» не имеет в экономической науке четкого однозначного толкования, почему многие ученые и не в состоянии провести грань между предпринимательством и бизнесом. Например, М.П. Переверзев и А.М. Лунева заявляют о приверженности «общепринятой точке зрения» на предпринимательство: понятия «бизнес» и «предпринимательство» ставят в один ряд. Эти понятия «означают экономическую деятельность, которая осуществляется физическими (частными) или юридическими лицами (предприятиями или организациями/компаниями) и имеет целью получение прибыли путем создания и реализации продукции или услуг при эффективном использовании ресурсов» [5, с. 4]. И далее они, да и многие другие ученые, используют эти понятия как синонимы.

Нами было отмечено, что предпринимательство и бизнес — это вовсе не понятия одного ряда. Предприниматель — это маргинал, который продвигается по каналу социальной мобильности в высшие социальные слои общества посредством организации самостоятельного бизнеса, на свой страх и риск [7]. Для него прибыль — это основной инструмент социального лифта. А бизнес-персона (бизнесмен, как чаще всего пишут в отечественной литературе), в отличие от предпринимателя, вовсе не рассматривает прибыль как инструмент социального лифта, да и в продвижении по каналу социальной мобильности ему нет надобности, он находится в той социальной группе, в которой чувствует себя вполне комфортно и покидать которую не собирается.

А поскольку предприниматель — это бизнес-персона, продвигающаяся по каналу социальной мобильности в более высокие социальные группы, используя для этого собственный бизнес, то он проходит в этом движении несколько типовых этапов, анализ которых поможет нам объяснить и опреде-

лить феномен социального предпринимательства. Взаимосвязь этих этапов представляет собой модель жизненного цикла предпринимательской деятельности [6], которой мы воспользуемся в данном случае.

В соответствии с этой моделью каждый предприниматель начинает свою предпринимательскую деятельность с какой-то стартовой позиции, которая психологически и финансово для каждого из них может быть определена как предпринимательское детство — на этом этапе он представляется *юниором*. Он еще не начинает вполне самостоятельную деятельность, он только к ней приступает, учась у других и на чужих ошибках. В это время предприниматель-юниор получает базовые профессиональные компетенции — в университете или на производстве, работая по найму. Эта стадия развития, характеризующаяся накоплением профессиональных компетенций, формирует предпринимателя как профессионала в некоторой области. К тому же он включается с производственными социально-экономическими отношениями и формирует навыки работы в социуме, в том числе и в качестве лидера.

На втором этапе модели жизненного цикла предприниматель, получив профессиональные компетенции и определив с их помощью круг тех задач, которые собирается самостоятельно на свой страх и риск решать, начинает самостоятельную хозяйственную деятельность, пополняя ряды бизнес-персон. И делает предприниматель этот свой первый шаг чаще всего как *предприниматель-ремесленник*. При этом он трудится сам, привлекая к труду друзей и товарищей, пока еще на принципах партнерства, но уже принимая на себя существенную часть управленческих функций и, что самое главное, принимая на себя ответственность за результат, в том числе и за принятие рискованных решений.

Со временем он перестает заниматься ремеслом и полностью отдается предпринимательской стихии, переходя на третий этап жизненного цикла предпринимательской деятельности, зарабатывая и расширяя свой предпринимательский капитал: теперь он — *начинающий предприниматель*. Здесь, на этом этапе, предприниматель привлекает капиталы, нанимает рабочую силу, а сам занимается исключительно управлением предприни-

мательской деятельностью. Именно на этом этапе к предпринимателю может быть в полном объеме применено свойство, давно выделенное классиками экономической науки: прибыль — это вознаграждение за функцию предпринимательства. «Функция эта сама по себе не связана ни с трудом, ни с собственностью на капитал; она состоит целиком в установлении и поддержании производительных отношений между этими факторами производства» [4, с. 10]. Со временем, если бизнес оказывается успешным, надобность в заемном капитале становится все меньше и меньше, предприниматель становится *предпринимателем-собственником*.

Дальнейший этап жизненного цикла предпринимателя очевиден. Став крупным собственником и владея большими капиталами, он свой интерес перемещает из сферы производства в сферу капитала. Деньги, капитал становится объектом его профессионального интереса, т. е. на четвертом этапе жизненного цикла предпринимательской деятельности он — *капиталист*.

С возрастом, устав от бесконечных тревог и суеты бизнеса, он все больше и больше отдаляется от круга активных хозяйственников, ведя жизнь *рантье*. Это — пятый этап жизненного цикла предпринимателя. И заканчивает он свой цикл предпринимательской деятельности шестым этапом, полностью удалившись от дел, становясь своеобразным *пенсионером*.

Нас в контексте цели данного исследования особо интересует переход от третьего этапа — предпринимателя-собственника к четвертому этапу — капиталиста. В этой точке жизненного цикла предпринимательской деятельности предприниматель уже практически вошел в тот социальный слой, к которому он стремился, начав свою предпринимательскую деятельность. Его личная свобода и независимость, обеспеченные деньгами и капиталом, достигнуты практически полностью. И здесь наступает своеобразная точка бифуркации. Ее можно охарактеризовать следующим образом.

На первом этапе жизненного цикла предпринимательской деятельности желание предпринимателя продвигаться по социальной лестнице весьма велико. Это желание многие ученые называют «предприниматель-

ским потенциалом». На этой стадии предпринимательская активность максимальна — его жажда прибыли ограничивается только морально-этическими установками личности. Он готов сам работать сутками и от своих подчиненных требует того же самого.

А вот на исходе третьего этапа, когда предприниматель превращается в капиталиста, он уже достиг желанного социума и его «предпринимательский потенциал» почти равен нулю. Ему нет смысла перенапрягаться самому и заставлять перерабатывать других, в его распоряжении достаточно средств, чтобы удовлетворять потребности высшего уровня иерархии. В этой точке бифуркации предприниматель выбирает тот или иной характер действий в зависимости от множества факторов внутренней и внешней природы.

Мы назвали типичные виды действий предпринимателя после того, как он оказывается в точке бифуркации, «аттракторами». И один из аттракторов назван нами аттрактором Баффета по имени американского предпринимателя Уоррена Эдварда Баффетта, состояние которого оценивалось в 46,5 млрд долл. США. В июне 2010 г. У.Э. Баффетт объявил о безвозмездной передаче более 75 % своего состояния, или около 37 млрд долл. пяти благотворительным фондам.

Этот аттрактор, аттрактор Баффета, — особый тип достижения нового уровня свободы. Подобное возможно только в условиях свободного общества, когда личные свободы граждан обеспечиваются государством, а не капиталами самих граждан. Это невозможно в авторитарных режимах, поскольку в подобных условиях предприниматель рассматривается ими как «дойная корова», снабжающая авторитарную власть средствами для существования режима. Избавление от собственных средств делает его не интересным для власти, которая в любой момент может начать его преследование «в назидание» другим предпринимателям. Этот тип поведения предпринимателя характерен, например, для США, когда предприниматели, накопившие и заработавшие большие богатства, в точке бифуркации принимают решение отдать существенную часть своих личных средств на различные социально значимые проекты — создают различные фонды, строят для родных городов больницы, библиотеки и ста-



дионы. Они занимаются социальным предпринимательством. И суть социального предпринимательства в том, что предприниматели, освобождаясь от заработанного и накопленного капитала, тем самым приобретают новую свободу — независимость от него.

Понятно, что для каждой личности, ступившей на путь предпринимательства, описанный жизненный цикл предпринимательской деятельности имеет и свой размах и свою продолжительность. На стадии предпринимателя-капиталиста он обладает свободным капиталом, которым может распоряжаться без ущерба для того вида предпринимательской деятельности, которая и принесла ему эти капиталы. Для каждого предпринимателя это разный уровень размера капитала. Кто-то рассматривает свободные денежные средства как капитал, когда они составляют один миллион рублей. Другой считает, что капиталом можно назвать сумму в один миллион долларов. Третий считает, что обладает такими возможностями, если в его распоряжении имеются десятки миллионов долларов. И если каждый из них направляет свой капитал на производство социальных благ, то он занимается социальным предпринимательством.

У первого предпринимателя, обладающего одним миллионом рублей свободного капитала, сил хватает на организацию малого или среднего социального предпринимательства, у последнего, обладающего десятками миллионов долларов, — на крупные социальные проекты.

Именно этим и объясняется многообразие видов социального предпринимательства: предприниматели приходят к точке бифуркации с разным размером капитала.

Чем тогда социальное предпринимательство отличается от спонсоринга? Различие здесь в том, что спонсор отдает средства на реализацию социально значимого проекта в чужие руки и, по сути, теряет контроль над ними. В социальном предпринимательстве дело обстоит несколько иначе — предприниматель не отдает свои средства в чужие руки, а оставляет их под своим полным контролем, организуя на эти средства новый бизнес в социальной сфере. А поскольку этот бизнес — некоторая разновидность благотворительности, социальный предприниматель и де-

монстрирует в этом бизнесе альтруизм, социальную ответственность и желание изменить общество к лучшему.

Исходя из изложенного, можно определить понятие «социальное предпринимательство» — как вид предпринимательской деятельности, характерный для успешных предпринимателей, осознающих свою социальную ответственность перед обществом, и имеющих возможность эту ответственность реализовать, организовав социально ориентированный бизнес.

Выводы

1. Социальное предпринимательство, рассмотренное нами в общей системе динамики предпринимательской деятельности, представляет собой такую разновидность предпринимательства, к которой предприниматель обращается, достигнув максимальных предпринимательских успехов.

2. Предприниматель становится социальным предпринимателем на стадии, когда его предпринимательский потенциал близок нулю, когда его жизненный интерес трансформируется в сторону благотворительности и направлен на сферу социальных благ.

3. Не каждый предприниматель в точке бифуркации выберет для себя аттрактор Баффета. Представляется, что этот аттрактор выбирают только те предприниматели, у которых изначально еще на стадии юниора были заложены высокие моральные принципы (Роман Абрамович, например, достигнув точки бифуркации, этим путем не пошел). Социальными предпринимателями становятся те из них, у кого перед началом предпринимательской деятельности уже были сформированы высоконравственные морально-этические установки.

4. Предприниматели с высокими моральными позициями, заложенными в их натуре, пройдя сложный путь предпринимательской деятельности, когда эти принципы казались второстепенными, достигнув успехов в бизнесе, вновь обратились к исходным моральным позициям, как к основным. Поэтому, достигнув желаемого капитала, эти предприниматели вновь руководствуются своими моральными принципами, демонстрируя альтруизм и социальную ответственность.

5. Желание изменить общество к лучшему подвигает предпринимателей на этом этапе на занятие социальным бизнесом, при котором они демонстрируют исключительную честность, порядочность и высокую социальную ответственность к нанятому им персоналу.

Таким образом, используя модель жизненного цикла предпринимателя, нам удалось не только объяснить сам феномен социального предпринимательства, но и определить условия его появления.

Первым очевидным условием является успешность предпринимателя: чем больше предпринимателей достигает точки бифуркации, тем большее количество из них становятся социальными предпринимателями.

Вторым условием появления социального предпринимательства выступает наличие в стране развитого гражданского общества. Тогда предприниматель расстается с заработанными капиталами и направляет их на социальные нужды, зная, что уменьшение собственного капитала не приведет к ухудшению его безопасности.

Третьим важным условием наличия развитого социального предпринимательства является такое состояние общества, при котором его члены обладают высокими морально-этическими принципами. Тогда предприниматель, достигший успехов в бизнесе, будет способен переориентировать свои бизнес-интересы на расширение в таком обществе социальных благ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Арай Ю.Н., Бурмистрова Т.А. Специфика бизнес-моделей в социальном предпринимательстве // Российский журнал менеджмента. 2014. Т. 12. № 4. С. 55–78.
2. Благоев Ю.Е., Арай Ю.Н. Социальное предпринимательство: проблемы типологии (предисловие к разделу) // Вестник Санкт-Петербургского университета. Серия «Менеджмент». 2010. Вып. 3. С. 109–114.
3. Жохова В.В. Социальное предпринимательство: концепция, сущность и значение // Современная конкуренция. 2015. Т. 9. № 4(52). С. 77–100.
4. Кларк Дж.Б. Распределение богатства. М.: Гелиос АРВ, 2000. 368 с.
5. Переверзев М.П., Лунева А.М. Предпринимательство и бизнес. М.: Инфра-М, 2011. 176 с.
6. Пономарев О.Б., Светульников С.Г. Экономика и предпринимательство. СПб.: Левша-Санкт-Петербург, 2015. 631 с.
7. Пономарев О.Б., Светульников С.Г. К вопросу о базовых дефинициях теории предпринимательства // Современная конкуренция. 2016. Т. 10. № 1(55). С. 33–43.
8. Сэй Ж.-Б. Трактат по политической экономии. М.: Дело, 2000. С. 22–88.
9. Alter S.K. Social enterprise models and their mission and money relationships. In A. Nicholls (Ed.). Oxford, UK: Oxford University Press. Social entrepreneurship: New models of sustainable social change, 2006, pp. 205–232.
10. Austin J., Stevenson H., Wei-Skillern J. Social or commercial entrepreneurship: Same, different, or both? // Entrepreneurship: Theory and Practice, 2006, vol. 30(1), pp. 1–22.
11. Braga J.C., Proenca T., Ferreira M.R. Motivations for social entrepreneurship – Evidences from Portugal // Tékhné – Review of Applied Management Studies, 2015, vol. 8, pp. 66–79.
12. Choi N., Majumdar S. Social entrepreneurship as an essentially contested concept: Opening a new avenue for systematic future research // Journal of Business Venturing, 2014, vol. 29, pp. 363–376.
13. Dees G. Taking Social Entrepreneurship Seriously: Uncertainty, Innovation, and Social Problem Solving // Society, 2007, vol. 44, no. 3, pp. 163–172.
14. King D., Lawley S. Organizational Behaviour. OUP Oxford, 2013. 648 p.
15. Lora E., Castellani F. Entrepreneurship in Latin America: A Step Up the Social Ladder? World Bank Publications, 2013. 208 p.
16. MacMillan I., Siegel R., Narasimha P.N. Criteria used by venture capitalists to evaluate new venture proposals // Journal of Business Venturing, 2008, vol. 1, no. 1, pp. 119–128.
17. Mair J., Marti I. Social entrepreneurship research: A source of explanation, prediction, and delight // Journal of World Business, 2006, vol. 41, no. 1, pp. 36–44.
18. Nicholls A., Cho A. Social entrepreneurship: The structuration of a field. In Social entrepreneurship – new models of sustainable social change, ed. Oxford: Oxford University Press, 2008, pp. 99–118.
19. Waddock S., Post J. Social Entrepreneurs and Catalytic Change // Public Administration Review, 1991, vol. 51, no. 5, pp. 393–402.
20. Weerawardena J., Mort G. Learning, Innovation and Competitive Advantage in Not-For-Profit Aged Care Marketing: A Conceptual Model and Research Propositions // Journal of Nonprofit & Public Sector Marketing, 2001, vol. 9, no. 3, pp. 53–73.
21. Zahra S., Gedajlovic E., Neubaum D., Shulman J. A typology of social entrepreneurs: Motives, search process, and ethical challenges // Journal of Business Venturing, 2009, vol. 24, no. 5, pp. 519–532.



REFERENCES

1. Arai Iu.N., Burmistrova T.A. Spetsifika biznes-modelei v sotsial'nom predprinimatel'stve. *Rossiiskii zhurnal menedzhmenta*. 2014. T. 12. № 4. S. 55–78. (rus)
2. Blagov Iu.E., Arai Iu.N. Sotsial'noe predprinimatel'stvo: problemy tipologii (predislovie k razdelu). *Vestnik Sankt-Peterburgskogo universiteta. Seriya «Menedzhment»*. 2010. Vyp. 3. S. 109–114. (rus)
3. Zhokhova V.V. Sotsial'noe predprinimatel'stvo: kontseptsii, sushchnost' i znachenie *Sovremennai konkurentsii*. 2015. T. 9. № 4(52). S. 77–100. (rus)
4. Klark Dzh.B. Raspredelenie bogatstva. M.: Gelios ARV, 2000. 368 s. (rus)
5. Pereverzev M.P., Luneva A.M. Predprinimatel'stvo i biznes. M.: Infra-M, 2011. 176 s. (rus)
6. Ponomarev O.B., Svetun'kov S.G. Ekonomika i predprinimatel'stvo. SPb.: Levsha-Sankt-Peterburg, 2015. 631 s. (rus)
7. Ponomarev O.B., Svetun'kov S.G. K voprosu o bazovykh definitsiakh teorii predprinimatel'stva. *Sovremennai konkurentsii*. 2016. T. 10. № 1(55). S. 33–43. (rus)
8. Sei Zh.-B. *Traktat po politicheskoi ekonomii*. M.: Delo, 2000. S. 22–88. (rus)
9. Alter S.K. Social enterprise models and their mission and money relationships. In A. Nicholls (Ed.). Oxford, UK: Oxford University Press. Social entrepreneurship: New models of sustainable social change, 2006, pp. 205–232.
10. Austin J., Stevenson H., Wei-Skillern J. Social or commercial entrepreneurship: Same, different, or both? *Entrepreneurship: Theory and Practice*, 2006, vol. 30(1), pp. 1–22.
11. Braga J.C., Proenca T., Ferreira M.R. Motivations for social entrepreneurship – Evidences from Portugal. *Tekhne – Review of Applied Management Studies*, 2015, vol. 8, pp. 66–79.
12. Choi N., Majumdar S. Social entrepreneurship as an essentially contested concept: Opening a new avenue for systematic future research. *Journal of Business Venturing*, 2014, vol. 29, pp. 363–376.
13. Dees G. Taking Social Entrepreneurship Seriously: Uncertainty, Innovation, and Social Problem Solving. *Society*, 2007, vol. 44, no. 3, pp. 163–172
14. King D., Lawley S. Organizational Behaviour. OUP Oxford, 2013. 648 p.
15. Lora E., Castellani F. Entrepreneurship in Latin America: A Step Up the Social Ladder? World Bank Publications, 2013. 208 p.
16. MacMillan I., Siegel R., Narasimha P.N. Criteria used by venture capitalists to evaluate new venture proposals. *Journal of Business Venturing*, 2008, vol. 1, no. 1, pp. 119–128.
17. Mair J., Martu I. Social entrepreneurship research: A source of explanation, prediction, and delight. *Journal of World Business*, 2006, vol. 41, no. 1, pp. 36–44.
18. Nicholls A., Cho A. Social entrepreneurship: The structuration of a field. In Social entrepreneurship – new models of sustainable social change, ed. Oxford: Oxford University Press, 2008, pp. 99–118.
19. Waddock S., Post J. Social Entrepreneurs and Catalytic Change. *Public Administration Review*, 1991, vol. 51, no. 5, pp. 393–402.
20. Weerawardena J., Mort G. Learning, Innovation and Competitive Advantage in Not-For-Profit Aged Care Marketing: A Conceptual Model and Research Propositions. *Journal of Nonprofit & Public Sector Marketing*, 2001, vol. 9, no. 3, pp. 53–73.
21. Zahra S., Gedajlovic E., Neubaum D., Shulman J. A typology of social entrepreneurs: Motives, search process, and ethical challenges. *Journal of Business Venturing*, 2009, vol. 24, no. 5, pp. 519–532.

СВЕТУНЬКОВ Сергей Геннадьевич – профессор Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики», Санкт-Петербургский филиал, доктор экономических наук.

190008, ул. Союза Печатников, д. 16, Санкт-Петербург, Россия. E-mail: sergey@svetunkov.ru

SVETUNKOV Sergei G. – National Research University Higher School of Economics.

190008. Soyuz Pechatnikov str. 16. St. Petersburg. Russia. E-mail: sergey@svetunkov.ru

ПОНОМАРЕВ Олег Борисович – доцент Балтийского института экономики и финансов, кандидат экономических наук.

236029, ул. Горького, д. 23, г. Калининград, Россия. E-mail: td-semia@mail.ru

PONOMAREV Oleg B. – Private educational institution of higher professional education The Baltic Institute of Economics and Finance.

236029. Gorky str. 23. Kaliningrad. Russia. E-mail: td-semia@mail.ru

Статья поступила в редакцию: 09.08.16

В.В. Кулибанова, Т.Р. Тэор

ИННОВАЦИОННЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ БРЕНДИНГА ТЕРРИТОРИЙ: ПОНЯТИЕ, СУЩНОСТЬ, ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ

V.V. Kulibanova, T.R. Teor

INNOVATIVE PLACE BRANDING TOOLS: DEFINITION, ESSENCE, IMPLEMENTATION MECHANISM

Усиление конкуренции регионов за привлечение туристов, инвестиций, новых жителей и предпринимателей привело к тому, что лица, заинтересованные в развитии территорий, стали обращаться к маркетинговому инструментарию. Одним из инструментов повышения привлекательности территории стало создание и продвижение сильного регионального бренда. При этом под регионом может подразумеваться как страна в целом (Швейцария), так и регионы более мелкого уровня: штат (Калифорния), область (долина Луары, Бордо), город (Берлин). Данная статья посвящена новым, нетрадиционным инструментам территориального брендинга. Раскрываются понятия «бренд региона», «имидж бренда региона», «политика регионального брендинга», анализируются целевые аудитории политики брендинга. Задачей брендинга территории является формирование желаемого имиджа территории в сознании целевых аудиторий, при этом возможна ситуация, когда для каждой из аудиторий будет разработано собственное сообщение. Бренд региона представляет собой некий зонтичный бренд, объединяющий суббренды. И как во всяком зонтичном бренде при принятии решения относительно каждого суббренда нужно отдавать себе отчет в том, какое влияние это решение окажет на материнский бренд и другие суббренды. Процесс формирования сильного бренда территории — процесс сложный и долгий, имеющий стратегическое значение для усиления конкурентного потенциала и конкурентной привлекательности регионов. Предлагается выделить следующие направления формирования имиджа региона как предпочтительного места для туризма, проведения различного рода деловых мероприятий (выставок, конгрессов, тренингов), проживания, работы, учебы, инвестиций, открытия новых предприятий, реализации инноваций. По каждому из указанных направлений приведены примеры мероприятий, доказавших свою эффективность.

БРЕНД ТЕРРИТОРИИ; БРЕНДИНГ ТЕРРИТОРИИ; СТЕЙКХОЛДЕРЫ; ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТЬ РЕГИОНА.

At the moment, the competition between different regions for attracting tourists, investments, new residents and businesses has caused the persons responsible for the development of territories to turn to marketing tools. One of the tools for improving the attractiveness of the territory is building and promoting a strong place brand. The place can in this case comprise an entire country (Switzerland), as well as a smaller region: a state (California), a region (the Loire Valley), or a city (Berlin). The goal of place branding is creating a desired image of a place in the mind of a target audience; different messages can be developed for different audiences. The place brand is an umbrella brand which is a combination of subbrands. As with any umbrella brand, the decision-making process concerning an individual subbrand should take into account the effect that the decision will have on the parent brand and on other subbrands. A strong place brand development is a long procedure which has a strategic role for the growth of the region's competitive opportunities and attractiveness. The article is dedicated to new, non-traditional instruments of place branding. It gives a definition of a place brand, place branding, place brand image, place branding policy, target audiences for branding policy. On the basis of the study, we have proposed the directions for forming a region's image as a preferred destination for tourism, for various kinds of business events (exhibitions, congresses, workshops), for residence, work, study, investment, for launch of new enterprises, and for implementing innovations. We have given examples of effective measures for each of these directions.

PLACE BRAND; PLACE BRANDING; STAKEHOLDERS; ATTRACTIVENESS OF A REGION.

Введение. Во второй половине XX в. в европейских странах и США стали осознавать, что регион может представлять из себя из-

вестный бренд, привлекающий разнообразные группы стейкхолдеров. При этом под регионом может подразумеваться как страна в це-



лом (Швейцария), так регионы более мелкого уровня: штат (Калифорния), область (долина Луары, Бордо), город (Берлин). Важно понимать, что процесс формирования сильного бренда территории – процесс сложный и долгий, имеющий стратегическое значение для усиления конкурентного потенциала и конкурентной привлекательности регионов.

Именно усиливающаяся конкуренция регионов разного уровня за привлечение туристов, инвестиций, новых жителей и предпринимателей привела к тому, что лица, заинтересованные в развитии территорий, стали обращаться к маркетинговому инструментарию, ранее разработанному для других сфер применения маркетинга.

В частности, большое внимание маркетингу регионов уделили Ф. Котлер, К. Апслунд, И. Рейн, Д. Хайдер в труде «Маркетинг мест», вышедшем в 1993 г. и переизданном в 2002 г., С. Вард, опубликовавший в 1998 г. результаты своих исследований в книге «Продажа территорий: маркетинг и продвижение городов и мегаполисов в 1850–2000 годах», финские ученые Т. Мойланен и С. Райнисто написавшие в 2009 г. книгу «Как создать бренды государств, городов и курортов: план по брендингу территорий» и др. Из работ российских ученых следует отметить монографии А.И. Татаркина и И.С. Важениной, посвященные проблемам формирования имиджа и бренда территории.

Целью данного исследования является выявление инновационных инструментов брендинга территорий, которые способны эффективно воздействовать на различные группы стейкхолдеров и могут успешно использоваться субъектами власти различных уровней для формирования сильного территориального бренда.

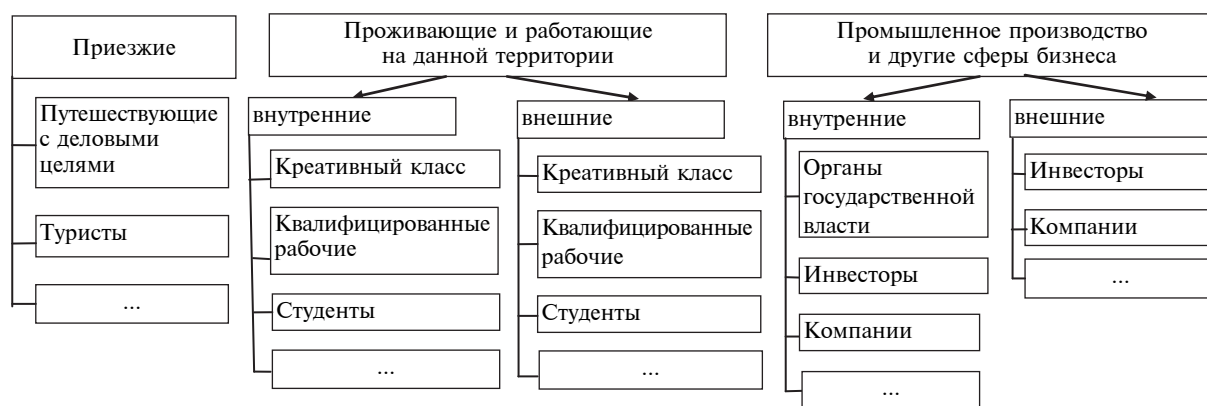
Методика исследования. Задачей исследования является уточнение понятия и определение основных целевых аудиторий для мероприятий брендинга территории. С нашей точки зрения стейкхолдерами политики брендинга являются: туристы (путешествующие как с целью отдохнуть, так и с деловыми целями), креативный класс, квалифицированные рабочие, студенты (живущие как в данном регионе, так и в других регионах), инвесторы и владельцы компаний (внешние

и внутренние), государство. Соответственно нами выделены основные направления формирования положительного имиджа региона, по каждому из которых проанализирован опыт применения инновационных инструментов брендинга территории.

Понятия «бренд территории», «политика территориального брендинга». Для любого региона бренд является основой отношений с целевыми группами. Брендинг территории направлен на создание положительных образов и ассоциаций в мыслях как жителей, так и гостей регионов, и как следствие, формирование лояльности к нему. Термин «брендинг территории» («place branding») ввел в научный оборот Саймон Анхольт в 1998 г. Заслуга С. Анхольта заключается еще и в том, что он первый предложил рейтинги национальных брендов (Anholt Nation Brands Index), городов (Anholt City Brands Index) и брендов различных штатов Америки (Anholt State Brands Index).

С. Зенкер и Э. Браун в своем труде «Сущность бренда территории – концептуальный подход к брендингу территории и территориальному бренд-менеджменту» адаптируют понятие корпоративного бренда применительно к бренду региона. С их точки зрения, *бренд территории* – это комплекс ассоциаций в сознании потребителей, базирующихся на визуальных, вербальных и поведенческих проявлениях особенностей территории, которые находят свое выражение в целях, коммуникациях, ценностях и общей культуре региональных стейкхолдеров, а также в общем дизайне данной территории [1, с. 3]. Важное значение при этом отводится *имиджу бренда территории*, под которым понимается то впечатление, которое складывается в сознании представителей целевых аудиторий о регионе как о некоем едином целом.

Политика брендинга – это система решений и реализующих их действий, определяющих приоритетность распределения ресурсов, инструментов, задач и мероприятий, ориентированных на достижение поставленных целей по управлению брендами. Основная цель политики – обеспечение лояльности бренду [2, 3]. В случае с брендингом территории целью может стать обеспечение приверженности целевых аудиторий (стейкхолдеров) определенным регионам.



Целевые аудитории маркетинга территории

В современных экономических условиях, когда финансовые возможности регионов ограничены, именно грамотно построенная политика территориального брендинга может содействовать экономическому росту и улучшению качества жизни живущего на данной территории населения.

Стейкхолдеры брендинга территории. Как отмечалось, задача брендинга территории — формирование желаемого имиджа территории в сознании целевых аудиторий, при этом возможна ситуация, когда для каждой из аудиторий будет разработано собственное сообщение.

На рисунке отражена точка зрения С. Зенкера и Э. Брауна на целевые аудитории маркетинга территории [1, с. 2].

Таким образом, задачей брендинга территории можно считать формирование имиджа региона как предпочтительного места для следующего:

- отдыха;
- проведения различного рода деловых мероприятий (выставок, конгрессов, тренингов);
- проживания;
- работы;
- учебы;
- адресных государственных программ;
- инвестиций;
- открытия новых предприятий;
- реализации инноваций.

Исходя из этого, бренд региона представляет собой некий зонтичный бренд, объединяющий суббренды. И как во всяком зонтичном бренде при принятии решения отно-

сительно каждого суббренда нужно отдавать себе отчет в том, какое влияние это решение окажет на материнский бренд и другие суббренды.

Ярким примером такого комплексного продвижения может служить компания «be Berlin», которая первоначально была ориентирована на жителей Берлина, потом в качестве целевой аудитории стали рассматриваться туристы, затем инвесторы. Безусловно, для каждой из перечисленных групп в качестве ключевых были выдвинуты различные конкурентные преимущества города.

Компании с выгодой для себя могут принять участие в процессе формирования и продвижения имиджа и репутации страны или региона. На юге Швеции расположен ряд конкурирующих производителей художественного стекла. Некоторые являются признанными глобальными брендами, как, например, Orrefors и Kosta Boda. Чтобы еще больше усилить их превосходство, в 1980-м г. была создана новая философская концепция — Стеклоанное королевство. Участвующие стекольные заводы продвигали эту идею, чтобы увеличить число посетителей заводов по производству художественного стекла. Теперь ежегодно Стеклоанное королевство посещают более 1 млн туристов и покупателей, что естественно способствует процветанию и предприятий и территории [4, с. 196].

Важно отметить, что в настоящее время, помимо традиционных инструментов повышения привлекательности региона (снижение налогов, строительство бизнес-инкубаторов, прямые государственные инвестиции, направленные на стимулирование развития



регионов и т. д.) центральные, а особенно региональные власти используют целый ряд инновационных инструментов.

Инновационные инструменты брендинга территорий. Рассмотрим подробнее те нетрадиционные и инновационные инструменты, которые были успешно использованы субъектами власти различных уровней для формирования сильного территориального бренда.

Регион как привлекательный объект для инвестиций. Всемирный банк (World Bank) опубликовал аналитический доклад «Ведение бизнеса в 2015 году». По результатам текущего исследования, первое место по суммарной степени благоприятности условий для предпринимательской деятельности восьмой год подряд занимает Сингапур, последовательно проводящий реформы, нацеленные на улучшение условий ведения бизнеса. В первую десятку стран-лидеров также вошли: Новая Зеландия, Гонконг (особый административный район Китая), Дания, Южная Корея, Норвегия, Соединенные Штаты, Великобритания, Финляндия и Австралия [5].

Следует подчеркнуть, что не только и не столько финансовая выгодность влияет на принятие решения об инвестировании в тот или иной регион. Потенциальный инвестор всегда принимает во внимание стабильность не только политических, социально-экономических, географических и культурных, но и организационно-правовых факторов.

Например, Сингапур является страной с благоприятным инвестиционным климатом не только благодаря низким налогам, которых всего пять. К минимуму сведены бюрократические процедуры для бизнеса, вся отчетность — через Интернет (при этом ее очень мало). В стране полностью отменили «разрешительную» практику и «лицензирование». В Сингапуре отсутствуют налоги на дивиденды, прирост капитала, банковские проценты и инвестиционный доход.

Превращению Гонконга в один из глобальных финансовых центров способствует особо либеральное налоговое и валютное законодательство, не создающее барьеров на пути движения капиталов как в отношении объемов, так и направлений транзакций.

В Гонконге процесс учреждения новой компании занимает не более четырех дней, а регистрация — полчаса, большая часть общения с госорганами и оформление основных документов также как и в Сингапуре возможны онлайн-методом.

Территория как место для бизнеса. Регионы могут служить не только объектом для инвестиций, но и создавать условия для открытия и комфортного ведения бизнеса.

Например, в Гонконге процесс делового функционирования максимально удобен. Предприниматели независимо от национальной принадлежности имеют доступ к развитой финансовой и юридической отрасли, надежным и недорогим коммунальным услугам, передовым коммуникациям и информационной инфраструктуре.

Более того, властями Гонконга предусмотрен целый ряд грантов и спонсорских программ, цель которых — финансовая и образовательная помощь коллективам, работающим в интеллектуальной сфере [6].

В Южной Корее количество процедур, необходимых для открытия предприятия, сведено к минимуму (в среднем, три процедуры). Процедура открытия новой компании максимально занимает две недели.

Территория как место для инноваций. Регион может быть не только объектом для прямых или косвенных инвестиций, но и местом для реализации самых смелых инноваций. В качестве примера можно привести не только знаменитую Силиконовую долину, но и другие регионы.

Например, придя в 2007 г. к власти, Н. Саркози стал активно претворять в жизнь политику, нацеленную на развитие инноваций, что нашло выражение в поддержке высокотехнологических производств, создании научно-производственных кластеров, развитии региональных инновационных сетей, модернизации системы высшего образования и научных исследований. Наиболее заметными преобразованиями в области инновационной политики стали полюса конкурентоспособности (ПК, 2004 г.) и полюса научных исследований и высшего образования (ПНИВО, 2006 г.), а также меры, направленные на развитие университетской автономии

(2007 г.) [7, с. 62]. Конечно, Франция не является пионером в области реализации промышленной и инновационной политики на основе кластерных принципов, но заслуживает внимания. Полюса конкурентоспособности — это объединение предприятий, исследовательских организаций и образовательных центров, которые расположены на одной территории, включены в совместную деятельность и предназначены для накопления синергии в инновационных проектах [8, с. 25]. Основой деятельности ПК становились научно-технические и инновационные проекты, рассчитанные на развитие национальной и региональной экономики. Тулуза превратилась в центр авиакосмической отрасли, на ее территории размещаются предприятия *Airbus* и *Ariane*. Там же размещается Национальный метеорологический центр, Национальный центр космических исследований, крупные предприятия, работающие на оборонную отрасль. Один из самых отсталых западных районов Франции — Бретань, превратился в центр современной промышленности и интенсивного сельского хозяйства.

Общепризнано, что инновационно-образовательные кластеры являются эффективным механизмом развития региональной инновационной системы [9]. Проведенный российскими учеными анализ опыта передовых стран показал, что кластерная экономика способствует ускорению генерации и трансфера инноваций [10, 11].

В Гонконге особое внимание уделяется культивации навыков по выводу достижений инновационного процесса на открытый коммерческий рынок [6]. К услугам компаний, занимающихся научными разработками, созданы многочисленные и доступные высокотехнологичные специализированные центры, целью функционирования которых является помощь в развитии перспективных идей.

Предпочтительное место для жительства. К брендированию территории как удобного места для жительства в основном прибегают те регионы, которые испытывают проблемы с оттоком населения. Однако и регионам, которые такой проблемы не испытывают, не следует забывать о данном виде брендинга, поскольку важны не просто жители, а нало-

гоплательщики, которые будут пополнять региональные и местные бюджеты.

Не вызывает сомнения тот факт, что качество жизни является одним из важнейших факторов инновационного развития экономики [12].

В этой связи интересен опыт г. Таллинна с идеей «бесплатного проезда в обмен на регистрацию». Все жители города, имеющие официальную прописку, освобождены от оплаты проезда в городском транспорте. Многие эту меру называли «популистской». Безусловно, она потребовала дополнительных вложений от муниципального бюджета. Однако выгоды очевидны: повысились поступления от налогов в бюджет города, люди стали более мобильны, увеличился объем розничной торговли, уменьшилось количество автомобилей на улицах города, улучшилась экологическая ситуация, отпала необходимость строительства новых парковок и содержания старых.

Надо сказать, что г. Таллинн был далеко не пионером, его опыт интересен тем, что это первая европейская столица, которая стала использовать данный инструмент повышения привлекательности города для его жителей. В 1997 г. в бельгийском г. Хасселт, в 2009 г. в г. Обань на юге Франции общественный транспорт стал бесплатным. Некоторые города Германии и Швеции также ликвидировали плату за проезд. Во многих городах Европы курсируют бесплатные автобусы, или муниципалитетами принимаются меры для снижения цен на билеты.

Территория для проведения различного рода деловых мероприятий (выставок, конгрессов, тренингов). В последние годы все больше компаний стараются организовывать деловые встречи, конференции, проводить семинары за рубежом. В большей степени это, конечно, касается компаний международных. Ведь участники мероприятия едут со всех концов света. И логичнее его проводить в удобном и доступном для всех месте [13]. Поэтому создание имиджа территории, привлекательной для бизнес-путешественников, является очень перспективным направлением брендинга территории. Помимо организации привлекательного места для деловых встреч к такого рода мероприятиям можно отнести



проведение различного рода международных выставок и ярмарок.

Традиционными лидерами в данной сфере выступают Австрия, Германия, Великобритания, Франция и Швейцария.

Заслуживает внимание и пример строительства конгрессно-выставочного центра «Экспофорум» г. Санкт-Петербурга, способствующего выстраиванию имиджа города как территории с благоприятным инновационным и инвестиционным климатом [14].

Относительно недавно появилось и стало активно развиваться такое направление делового туризма, как инсентив-туризм. Под ним понимают путешествия, которыми компании награждают своих сотрудников и партнеров за хорошие результаты работы. К основным видам такого туризма относят поощрительные поездки, поездки, совмещенные с деловыми мероприятиями, выезды, имеющие целью тимбилдинг.

Лидерами в этом направлении также являются европейские страны и США. Однако появляются и такие новые игроки, как страны Юго-Восточной Азии.

Особый интерес представляет опыт Италии, которая стремится использовать как традиционные, так и нестандартные подходы в привлечении деловых путешественников. В качестве примера можно привести инсентив-туры за рулем Ferrari. Организаторы таких туров утверждают, что «путешествия за рулем Ferrari — это единственные в своем роде путешествия, поскольку они дарят эмоции, которые можно получить только в Италии и только за рулем Ferrari, несущие неповторимое очарование итальянского стиля жизни [15].

Территория как привлекательное направление для туризма. Современной тенденцией туризма является его «специализация». То есть конкретное место позиционируется не просто как привлекательное для посещения, а как для посещения с совершенно конкретными целями.

Быстрыми темпами развивается гастрономический туризм, который базируется на создании и продвижении гастрономических брендов. Лидерами тут являются Тоскана, Прованс, Пьемонт, Каталония.

Интересным направлением является организация и проведение свадеб где лидируют

Греция, Австрия, Доминикана, Австралия, Испания, Кипр, Маврикий.

Особого внимания заслуживает так называемый медицинский туризм. Здесь тоже есть традиционные лидеры — США, Израиль, Германия, Швейцария. Но появляются и новые территории, которые рассматриваются потребителями в качестве мест для данного вида туризма. Например, столица Южной Кореи г. Сеул становится все более популярным направлением для проведения операций по блефаропластике. Причем, не только среди жителей Юго-Восточной Азии, но и среди европейцев и граждан США.

Территория как место для обучения в вузе. Во Франции в целях реформирования научно-исследовательских и учебных заведений проводилась политика развития кооперации между высшими учебными заведениями — университетами и исследовательскими структурами (Полюса научных исследований и высшего образования — ПНИВО), расположенными в одной географической зоне, с целью объединения усилий на определенных научных направлениях и эффективном использовании имеющихся в их распоряжении ресурсов. Так появились ПНИВО «Сорбонна — Университеты», «Париж — науки и литература. Латинский квартал». Большое внимание уделялось интеграции университетов в жизнь территории, где они расположены. Представители территориальных органов власти заседают в административных советах университетов, оказывают влияние на выработку университетской политики, участвуют в реконструкции университетских зданий и общежитий, выделяют стипендии, финансируют научные исследования. В свою очередь, университет стремится адаптировать предоставляемое им образование к потребностям локального рынка труда [7, с. 64].

Для студентов созданы все бытовые условия для комфортного пребывания, начиная с общежитий и заканчивая стоимостью проезда. Например, в г. Гренобле и его округе, где обучаются по разным оценкам от 80 до 100 тыс. студентов в год, в основном, иностранных, создана система общежитий, доступных по цене: это не только традиционные в нашем понимании общежития, но и современные резиденции, квартиры в которых

сдаются внаем только студентам университетов. Проездной билет в общественном транспорте для студентов стоит дешевле, чем для малолетних детей.

Результаты исследования. Уточнено понятие «бренд территории», сформулировано авторское понятие «брендинг территории», определены основные целевые аудитории для мероприятий территориального брендинга и направления формирования положительного имиджа региона. Проведен анализ применения новых, нетрадиционных инструментов брендинга территории, нацеленных на повышение ее конкурентной привлекательности.

Выводы. Таким образом, повышение конкурентной привлекательности территории возможно за счет целенаправленной и продуманной политики, проводимой как федеральными, так и региональными властями, направленной на формирование сильного бренда территории. Дальнейшими направлениями исследований в данной области может стать разработка методологических подходов к оценке конкурентоспособности территории с точки зрения различных групп стейкхолдеров, а также выявление ключевых индикативных показателей, влияющих на повышение привлекательности региона для представителей целевых аудиторий.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Zenker S., Braun E. The Place Brand Centre – A Conceptual Approach for Place Branding and Place Brand Management. Paper presented at the 39th European Marketing Academy Conference, Copenhagen, Denmark, 2010.
2. Божук С.Г., Колотвина Е.Н., Тэор Т.Р. Бренд-менеджмент: учеб. пособие. СПб.: СПбГИ-ЭУ, 2010. 82 с.
3. Котлер Ф., Асплунд К., Рейн И., Хайдер Д. Маркетинг мест. СПб, 2005. 378 с.
4. Важенина И.С. Имидж, репутация и бренд территории. Екатеринбург, 2013. 378 с.
5. Исследование Всемирного банка: Ведение бизнеса в 2015 году. URL: <http://gtmarket.ru/news/2014/10/29/6969> (дата обращения: 10.09.2016).
6. Десять причин начать бизнес в Гонконге. URL: <http://www.hong-kong.ru/business/ten-reasons.aspx> (дата обращения: 20.09.2016).
7. Лапина Н. Новый этап в формировании инновационной экономики: опыт Франции // Мировая экономика и международные отношения. 2012. № 1. С. 61–71.
8. Duranton G., Martin Ph., Mayeris F. Les pñles de compñtitivitñ. Que peut-on en attendre? Paris, 2008.
9. Сваторцова И.В., Макаров В.М. Инновационно-образовательный кластер как эффективный механизм развития региональной инновационной системы // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки. 2013. № 6–2(185). С. 173–178.
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. Ильинская Е.М. Влияние кластерной экономики на ускорение генерации и трансфера инноваций // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки. 2016. № 1(235). С. 38–46. DOI: 10.5862/JE.235.3
12. Котов А.И. Качество жизни как инструмент инновационного развития экономики // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки. 2015. № 1(211). С. 93–101. DOI: 10.5862/JE.211.9
13. Лучшие места для делового туризма. URL: <http://www.inwent.ru/obrazovanie/266-luchshie-mesta-dlya-delovogo-turizma> (дата обращения: 10.09.2016).
14. Соколова А.А. Направления повышения конкурентоспособности мегаполиса на основе кластерного подхода (на примере Санкт-Петербурга) // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки. 2016. № 1(235). С. 67–74. DOI: 10.5862/JE.235.6
15. Официальный сайт компании Red Travel. URL: <https://www.red-travel.com/ru/italia-in-ferrari/index.htm> (дата обращения: 10.09.2016).

REFERENCES

1. Zenker S., Braun E. The Place Brand Centre – A Conceptual Approach for Place Branding and Place Brand Management. Paper presented at the 39th European Marketing Academy Conference, Copenhagen, Denmark, 2010.
2. Bozhuk S.G., Kolotvina E.N., Teor T.R. Brendmenedzhment: ucheb. posobie. SPb.: SPbGIEU, 2010. 82 s. (rus)
3. Kotler F., Asplund K., Rein I., Khaider D. Marketing mest. SPb, 2005. 378 s. (rus)



4. **Vazhenina I.S.** Imidzh, reputatsiya i brend territorii. Ekaterinburg, 2013. 378 s. (rus)
5. Issledovanie Vsemirnogo banka: Vedenie biznesa v 2015 godu. URL: <http://gtmarket.ru/news/2014/10/29/6969> (data obrashcheniya: 10.09.2016). (rus)
6. Desiat' prichin nachat' biznes v Gongkonge. URL: <http://www.hong-kong.ru/business/ten-reasons.aspx> (data obrashcheniya: 20.09.2016). (rus)
7. **Lapina N.** Novyi etap v formirovaniy innovatsionnoy ekonomiki: opyt Frantsii, *Mirovaia ekonomika i mezhdunarodnye otnosheniya*. 2012. № 1. S. 61–71. (rus)
8. **Duranton G., Martin Ph., Mayeris F.** Les pñles de compñitivitñ. Que peut-on en attendre? Paris, 2008.
9. **Skvortsova I.V., Makarov V.M.** Innovative-educational cluster as an effective mechanism of regional innovation system development. *St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics*, 2013, no. 6–2(185), pp. 173–178.
10. **Babkin A.V., Novikov A.O.** Cluster as a subject of economy: essence, current state, development. *St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics*, 2016, no. 1(235), pp. 9–29. DOI: 10.5862/JE.235.1 (rus)
11. **Ilinskaia E.M.** The influence of the cluster economy on accelerating the generation and transfer of innovations. *St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics*, 2016, no. 1(235), pp. 38–46. DOI: 10.5862/JE.235.3 (rus)
12. **Kotov A.I.** The quality of life as a tool for innovative development of economy. *St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics*, 2015, no. 1(211), pp. 93–101. DOI: 10.5862/JE.211.9 (rus)
13. Luchshie mesta dlia delovogo turizma. URL: <http://www.inwent.ru/obrazovanie/266-luchshie-mesta-dlya-delovogo-turizma> (data obrashcheniya: 10.09.2016). (rus)
14. **Sokolova A.A.** Directions of increase of megapolis competitiveness on the basis of cluster approach (based on St. Petersburg as an example). *St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics*, 2016, no. 1(235), pp. 67–74. DOI: 10.5862/JE.235.6 (rus)
15. Ofitsial'nyi sait kompanii Red Travel. URL: <https://www.red-travel.com/ru/italia-in-ferrari/index.htm> (data obrashcheniya: 10.09.2016). (rus)

КУЛИБАНОВА Валерия Вадимовна – Главный научный сотрудник Института проблем региональной экономики Российской академии наук, доктор экономических наук.

190013, ул. Серпуховская, д. 38, Санкт-Петербург, Россия. E-mail: valerykul@mail.ru

KULIBANOVA Valeriia V. – Institute of Regional Economy of the Russian Academy of Sciences.

190013. Serpukhovskaya str. 38. St. Petersburg. Russia. E-mail: valerykul@mail.ru

ТЭОР Татьяна Робертовна – старший научный сотрудник Института проблем региональной экономики Российской академии наук, кандидат экономических наук.

190013, ул. Серпуховская, д. 38, Санкт-Петербург, Россия. E-mail: teort@rambler.ru

TEOR Tat'iana R. – Institute of Regional Economy of the Russian Academy of Sciences.

190013. Serpukhovskaya str. 38. St. Petersburg. Russia. E-mail: teort@rambler.ru

Статья поступила в редакцию: 10.10.16

Т.В. Куладжи, А.В. Бабкин

МАТРИЧНОЕ МИКРОПРОГНОЗИРОВАНИЕ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ИННОВАЦИОННОЙ ПРОДУКЦИИ В КЛАСТЕРЕ

T.V. Kuladzhi, A.V. Babkin

MATRIX MICROFORECASTING OF THE COMPETITIVENESS OF INNOVATIVE PRODUCTS IN A CLUSTER

Проанализирована действующая нормативно-правовая база по развитию инновационного территориального кластера в Российской Федерации, которая содействует формированию региональных программ, обеспечивающих привлечение инвестиций, развитие инноваций и рост экономики региона базирования кластера. Кластерная политика многих стран отражает специфику экономической политики с учетом целей и задач стратегий по инновационным конкурентным позициям своих стран на мировых рынках. Кластеры – инструмент повышения эффективности национальной инновационной системы, где наука, государство, бизнес-структуры и потребители определяют направления отраслевого технологического развития. На современном этапе, в рамках территориального и стратегического планирования в нашей стране, предусматривается расширение географии деятельности отечественных кластеров с формированием и развитием инновационных кластеров с учетом потребностей бизнеса, что требует активизации внешнеэкономической интеграции, ускоренного развития инфраструктурного и кадрового потенциала России, развития сети конкурентоспособных поставщиков, сервисных организаций и т. п. На примере стратегии промышленности строительных материалов выполнен анализ целей и задач современного отраслевого стратегического планирования по созданию конкурентоспособной инновационной продукции, стоимостным показателям инновационной продукции кластера. Приведены расчеты стоимости инновационной продукции с учетом рыночных факторов. Методические подходы раскрывают методологию расчета себестоимости инновационной продукции по матричной формуле профессора М.Д. Каргополова, позволяющей одновременно и с абсолютной точностью рассчитать стоимостные показатели изготавливаемой продукции с применением алгебраических матриц, которые представлены в форме практического инструментария для решения управленческих решений при производстве инновационной продукции, в том числе кластерной. Данный матричный инструментарий рекомендуется также как инструмент стратегического микропрогнозирования стоимостных показателей инновационной продукции.

КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТЬ; КЛАСТЕРЫ; ИННОВАЦИОННАЯ ПРОДУКЦИЯ; ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ЗАТРАТЫ; ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ; СЕБЕСТОИМОСТЬ ПРОДУКЦИИ.

The current regulatory framework for the development of innovative territorial development in the Russian Federation is analyzed. This regulatory framework contributes to the development of regional programs for attracting investments and for innovation and economic growth of the region where the cluster is based. The cluster policies of many countries reflect the peculiarities of their economical policies taking into account the goals and strategies for innovative competitive positions in the global market. Clusters are a tool of increasing the efficiency of the national innovation system where science, government, business structures and consumers determine the direction of the industrial technological development. At present the geographical expansion of the activity of domestic clusters, as well as the formation and development of innovative clusters based on business needs are provided in the framework of territorial and strategic planning in our country. This requires integration into the external economic environment, accelerated development of the infrastructure and the human resource potential of Russia, development of a network of competitive suppliers, service organizations, creation of competitive innovative products. An analysis of the goals and objectives of modern industrial strategic planning is performed using the example of the strategy of the construction materials industry. A production costs index for an innovative cluster has been presented. Innovative production costs were calculated taking into account market factors. Innovative cluster economy has been described. The methodological approaches reveal the methodology for calculating the costs of innovative products using Kargapolov's matrix formula allowing simultaneous and absolutely precise calculation of the cost index of manufactured products based on the algebraic matrices presented in the form of a practical toolkit for managerial decision-making in innovative production including clusters. This matrix toolkit is also recommended as a tool for strategic microforecasting of cost indicators of innovative products.

COMPETITIVENESS; CLUSTERS; INNOVATIVE PRODUCTION; PRODUCTION EXPENSES; ECONOMIC MATHEMATICAL MODELLING; PRODUCT COST.

*Введение.*

Принципы инновационного развития Российской Федерации на современном этапе. Новая «Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации» (Стратегия – 2016) утверждена Указом Президента РФ № 642 от 01.12.2016 г. [63] в целях реализации ФЗ «О стратегическом планировании в Российской Федерации» (№ 172-ФЗ от 28.06.2014 г.) [45]. Правительству РФ по согласованию с Президиумом Совета при Президенте РФ по науке и образованию в трехмесячный срок поручено утвердить план мероприятий по реализации Стратегии–2016 [63], а органам власти субъектов РФ в государственные программы субъектов РФ внести изменения, направленные на «устойчивое, динамичное и сбалансированное развитие Российской Федерации на долгосрочный период». В п. 6. Стратегии–2016 [63] отмечена необходимость на современном этапе «обеспечивать целостность и единство научно-технологического развития России» всеми научными и образовательными организациями, промышленными предприятиями и другими организациями, непосредственно осуществляющими научную, научно-техническую и инновационную деятельность или использующих результаты такой деятельности, поэтому согласно п. 7, 8, 16 [63] Стратегия–2016 должна стать «основой для разработки отраслевых документов стратегического планирования в области научно-технологического развития страны», государственных программ РФ, государственных программ субъектов РФ, а также «плановых и программно-целевых документов государственных корпораций, государственных компаний и акционерных обществ с государственным участием» [63]. Современные условия характеризуются сжатием инновационного цикла и существенным сокращением времени «между получением новых знаний и созданием технологий, продуктов и услуг, их выходом на рынок». При этом наблюдаются высокие темпы «освоения новых знаний и создания инновационной продукции», где первенство в исследованиях и разработках является ключевым фактором, определяющим конкурентоспособность национальных экономик и эффективность национальных стратегий безопасности. Однако до сих пор имеет место невосприимчивость экономики и общества к

инновациям, что препятствует практическому применению результатов исследований и разработок (доля инновационной продукции в общем выпуске составляет всего 8–9 процентов, инвестиции в нематериальные активы в России в 3–10 раз ниже, чем в ведущих государствах, доля экспорта российской высокотехнологичной продукции в мировом объеме экспорта составляет около 0,4 процента) [63].

Следует отметить, что в ФЗ «О стратегическом планировании в Российской Федерации» (№ 172-ФЗ от 28.06.2014 г.) [45] под системой стратегического планирования понимается «механизм обеспечения согласованного взаимодействия участников стратегического планирования на основе принципов стратегического планирования при осуществлении разработки и реализации документов стратегического планирования, а также мониторинга и контроля реализации документов стратегического планирования в рамках целеполагания, прогнозирования, планирования и программирования с использованием нормативно-правового, информационного, научно-методического, финансового и иного ресурсного обеспечения» [45].

Таким образом, в России стратегические цели предусматривают превращение научного потенциала страны в один из основных ресурсов устойчивого роста национальной экономики с формированием и реализацией эффективной инновационной системы, обеспечивающей технологическую модернизацию экономики и повышение ее конкурентоспособности, что ранее было заложено в «Стратегии развития науки и инноваций в Российской Федерации на период до 2015 г.» [65], а в «Стратегии инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 г.» [62] инструментом повышения эффективности национальной инновационной системы рассматриваются территориальные кластеры, где наука, государство, бизнес-структуры и потребители призваны вырабатывать перспективы технологического развития отраслей в стране. Поэтому из нормативно-правовых актов по созданию и развитию отечественных кластеров следует, что формирование кластеров предусматривает социальное партнерство бизнеса, местного социума и администрации с формированием работников нового типа, способных создавать, систематизировать и

использовать полученные знания для обновления производства и повышения производительности труда в регионе. Так, например, для достижения эффективности в кластере требуются знания как по деятельности кластеров с учетом их расположения на мезо- и макро уровнях территорий регионов страны, так и экономической деятельности на микроуровне самого кластера и каждого его субъекта, деятельность которых нацелена на производство конкурентоспособной кластерной продукции мирового уровня.

В труде «Конкурентная стратегия: способы анализа отраслей и конкурентов» [57] М.Э. Портером отмечено, что инструментом государства по повышению конкурентоспособности в различных отраслях ряда стран является кластерная политика.

Десятилетний опыт реализации кластерной политики в нашей стране в настоящее время позволил согласно приказу № 400 от 27.06.2016 г. внедрять проект Минэкономразвития России «Развитие инновационных кластеров — лидеров инвестиционной привлекательности мирового уровня» [41], направленный на обеспечение опережающих темпов экономического роста регионов с инновационными территориальными кластерами. Поэтому в мае 2016 г. Минэкономразвития России инициировало поддержку проектов ряда быстрорастущих технологических компаний-лидеров (с выручкой от 500 млн до 30 млрд руб.), масштабирующих расширение своего присутствия на мировых рынках, в числе которых предприятия ИТ-решений, производители фармацевтики, медицинского, телекоммуникационного и нефтегазового оборудования и др. [54]. В действующей Стратегии [64] по этому приоритетному проекту Минэкономразвития России показаны механизмы привлечения прямых инвестиций в инновационные проекты территориального кластера, например, в разделе «Механизмы поддержки развития кластеров — участников проекта» [64, прил. 1] указаны: особый налоговый режим, льготное кредитование и заемное финансирование, субсидирование процентных ставок, гарантирование займов, прямые инвестиции (РФПИ, ОАО «Роснано», ФИОП — наноцентры, программы НТИ), развитие венчурной экосистемы регионов (ОАО «РВК» — инвестирование и консультационная под-

держка), субсидии компаниям (ФЦП «Исследования и разработки» и др.), субсидии университетам и образовательным организациям, инвестиции компаниям с государственным участием (в рамках реализации ПИР в целях формирования эффективных коммуникаций), поддержка ВЭД (торговые представительства, РЭЦ, межправительственные комиссии, фонды БРИКС, ШОС, АТЭС, ЕАК), образовательные программы для органов управления кластерами высокого уровня (формирование и обучение команд, управляющих кластерным развитием в территориях), информационная поддержка (для содействия освещению деятельности кластеров в отечественных и зарубежных СМИ) и др. Согласно Методическим рекомендациям [32] также разрабатываются региональные стратегии инновационных кластеров, утверждаемые руководителями субъектов РФ, на территориях которых располагаются инновационные кластеры, с учетом реализации следующих принципов:

- системного подхода к сбалансированному учету комплекса мероприятий по всем направлениям развития кластера в целях достижения мирового уровня инвестиционной привлекательности и конкурентоспособности кластера с экспортом высокотехнологичной и инновационной продукции и услуг;
- максимального вовлечения участников кластера в разработку и реализацию Стратегии с приоритетами развития как системы управления кластером, так и объектами инфраструктуры;
- распределения полномочий и ответственности с соответствующим закреплением принятых обязательств между участниками кластера.

Как отмечено в [32], внедряемые проекты будут связаны с проектами «Развитие малого и среднего предпринимательства: переход к новому качеству», «Создание системы поддержки экспорта в режиме “единого окна”», «Поддержка частных высокотехнологичных компаний — лидеров», «Подготовка Стратегии пространственного развития Российской Федерации», «Повышение конкуренции на рынке корпоративных закупок компаний с государственным участием в ценовом диапазоне до 200 млн руб.» и др.

В настоящее время согласно п.4 г) постановления «О промышленных кластерах и



специализированных организациях промышленных кластеров» [43] создание и развитие «промышленного кластера осуществляются с учетом стратегии пространственного развития Российской Федерации, а также схем территориального планирования Российской Федерации и субъекта Российской Федерации», поэтому в п. 5 з) [43] отмечено, что «функциональная карта организации промышленного кластера» представляет собой «схему территориального размещения и функциональной зависимости участников промышленного кластера», а деятельность специализированной организации промышленного кластера направлена на «создание условий для эффективного взаимодействия участников промышленного кластера, учреждений образования и науки, некоммерческих организаций, органов государственной власти и органов местного самоуправления, инвесторов в интересах реализации программы развития промышленного кластера и достижения ее целевых показателей» (п.5 в) [43]).

Следует отметить, что подходы к экономике кластера в целом отличаются от подходов к экономике других юридических лиц, поскольку требуются такие методы исследований, которые позволяют определять эффективность деятельности как кластера в целом, так и его субъектов с учетом их доли в выпуске конечной кластерной продукции.

Поэтому исходя из анализа планируемого в кластере масштаба и сложности задач по выпуску конкурентоспособной конечной продукции востребованы методические и экспертно-аналитические разработки, раскрывающие как стоимостные показатели производства продукции кластера, так и позволяющие прогнозировать наиболее эффективные варианты производства продукции в рамках кластера. Особо востребованы новые методы оценки конкурентоспособности инновационной продукции, позволяющие установить фактическую себестоимость производства продукции для сравнения по стоимостным показателям с аналогичными зарубежными образцами, что на современном этапе важно для определения эффективности производства кластера с учетом процессов импортозамещения.

Цель данного исследования — разработать экономико-математическую модель и пред-

ложения по оценке и микропрогнозированию стоимостных показателей и уровня конкурентоспособности инновационной продукции кластера.

Как показывают проведенные нами исследования, прогнозирование конкурентоспособности инновационной продукции кластера возможно с применением инструмента микропрогнозирования балансов затрат и результатов производства кластерной продукции, отражающих региональные условия производства продукции: по заработной плате, транспортно-логистических и др., в том числе учитывающих, что не менее 20 % произведенной каждым участником кластера продукции будет использоваться другими участниками, кроме тех (которые «осуществляют выпуск конечной кластерной продукции для внутренних и внешних рынков») [43].

Для микропрогнозирования показателей себестоимости кластерной продукции [16, 18–21 и др.] рекомендуется использовать матричную формулу профессора М.Д. Каргополова [5–9 и др.] как экономико-математическую модель, разработанную с учетом балансового метода «затраты–выпуск» В.В. Леонтьева [29, 30] и техпромфинплана [3, 13, 14, 33]. По [4, с. 10] «процесс внедрения в практику экономических расчетов современных алгоритмов и информационных технологий в нашей экономике все еще очень медленный. Для того чтобы сдвинуть его с “мертвой точки” и придать ускорение, надо повсеместно на всех уровнях управления начать апробировать и внедрять самые простые, эффективные и признанные научным миром и практикой алгоритмы»; в мировой практике балансовые модели и методы используются давно.

В соответствии с изложенным вопросы оценки и прогнозирования конкурентоспособности инновационной продукции современных кластеров являются актуальными.

Методика и результаты исследования.

Методы оценки конкурентоспособности инновационной продукции в кластере. В настоящее время в Стратегии–2016 [63] понятие «научно-технологическое развитие страны» рассматривается как «трансформация науки и технологий в ключевой фактор развития России и обеспечения способности страны эф-

фективно отвечать на большие вызовы», которые предполагают объективно требующейся реакции со стороны государства на «совокупность проблем, угроз и возможностей, сложность и масштаб которых таковы, что они не могут быть решены, устранены или реализованы исключительно за счет увеличения ресурсов». И понятие «конкурентоспособность» здесь рассматривается как «формирование явных по отношению к другим государствам преимуществ в научно-технологической области и, как следствие, в социальной, культурной, образовательной и экономической областях» [63]. Важно отметить, что в числе основополагающих принципов государственной политики в области научно-технологического развития РФ отмечена «свобода научного и технического творчества: предоставление возможности научным коллективам и организациям, другим участникам исследований и разработок выбирать и сочетать направления, формы взаимодействия, методы решения исследовательских, технологических задач при одновременном повышении их ответственности за результативность своей деятельности и значимость полученных результатов для развития национальной экономики и общества» [63]. Так, в п. 34 з) [63] отмечена необходимость «перехода к современным моделям статистического наблюдения, анализа и оценки экономической и социальной эффективности научной, научно-технической и инновационной деятельности, новых отраслей и рынков». В п.39 а) [63] на первом этапе реализации Стратегии – 2016 [63] предусмотрено создание организационных, финансовых и законодательных механизмов, обеспечивающих «гармонизацию научной, научно-технической, инновационной, промышленной, экономической и социальной политики и готовность Российской Федерации к большим вызовам».

В настоящее время востребован постоянный анализ стоимости (себестоимости) производства продукции, которая должна быть не более стоимости аналогичной по качеству продукции на мировом рынке. При этом себестоимость продукции — $P_{кл}$ в основном и определяет конкурентоспособность продукции на региональном уровне с учетом имеющихся (или планируемых) альтернативных вариантов рационального использования

территориальных производственных ресурсов, т. е. с учетом стоимости сырья, материалов (с логистическими затратами) и региональных условий их производства, включая заработную плату (рис. 1).

Таким образом, требуется постоянный мониторинг и контроль стоимости изготавливаемой продукции, учитывая наличие в кластере n видов продукции (работ, услуг) любой сложности с учетом как переменных, так и условно-постоянных затрат [5–9].

В п. 45 разд. VI Стратегии–2016 [63] в числе механизмов ее реализации указано на формирование и утверждение комплексных научно-технических программ и проектов, включающих «все этапы инновационного цикла: от получения новых фундаментальных знаний до их практического использования, создания технологий, продуктов и услуг и их выхода на рынок». Согласно п. 46 [63] будут созданы «советы по приоритетным направлениям научно-технологического развития», которые должны осуществлять «экспертное и аналитическое обеспечение реализации приоритетов научно-технологического развития страны», результаты которых должны быть отражены в материалах Мониторинга реализации Стратегии–2016.

В утвержденной ранее госпрограмме «Развитие промышленности и повышение ее конкурентоспособности» [47] ставится цель создания в России конкурентоспособной, устойчивой, структурно-сбалансированной промышленности, а в ее задачах указаны поддержка отраслей промышленности, ориентированных на инвестиционный спрос, опережающее создание инновационной инфраструктуры для развития новых отраслей и др. Поэтому в числе приоритетных направлений гражданской промышленности названы [47]: создание новых экономически эффективных и экологически безопасных производств; развитие промышленного производства для увеличения выпуска высокотехнологичной продукции; рост производительности труда за счет использования передовых технологий и современного оборудования и создания высокопроизводительных рабочих мест; создание условий для продвижения инновационной российской продукции и технологий на мировые рынки; повышение энергоэффективности и ресурсосбережения.



Стратегическое планирование производства кластерной продукции																
Стратегическое прогнозирование потребности в кластерной продукции																
Мировой уровень конкурентоспособности кластерной продукции																
Национальная конкурентоспособность кластерной продукции																
Отраслевая конкурентоспособность																
Региональная конкурентоспособность продукции в кластере 1			К О Н К У Р Е Н Т О С П О С О Б Н О С Т Ь	Региональная конкурентоспособность продукции в кластере 2			К О Н К У Р Е Н Т О С П О С О Б Н О С Т Ь	Региональная конкурентоспособность продукций в кластере №			К О Н К У Р Е Н Т О С П О С О Б Н О С Т Ь					
Показатели стоимости (себестоимости) продукции в кластере 1 по матрице $P_{\text{кл}} - 1$ при варианте цен 1-№ на компоненты продукции				Показатели стоимости (себестоимости) продукции в кластере 2 по матрице $P_{\text{кл}} - 2$ при варианте цен 2-№ на компоненты продукции				Показатели стоимости (себестоимости) продукции в кластере № по матрице $P_{\text{кл}} - \text{№}$ при варианте цен №-№ на компоненты продукции								
...				...				...								
Показатели стоимости (себестоимости) продукции в кластере 1 по матрице $P_{\text{кл}} - 1$ при варианте цен 1-2 на компоненты продукции				Показатели стоимости (себестоимости) продукции в кластере 2 по матрице $P_{\text{кл}} - 2$ при варианте цен 2-2 на компоненты продукции				Показатели стоимости (себестоимости) продукции в кластере № по матрице $P_{\text{кл}} - \text{№}$ при варианте цен №-2 на компоненты продукции								
Показатели стоимости (себестоимости) продукции в кластере 1 по матрице $P_{\text{кл}} - 1$ при варианте цен 1-1 на компоненты продукции				Показатели стоимости (себестоимости) продукции в кластере 2 по матрице $P_{\text{кл}} - 2$ при варианте цен 2-1 на компоненты продукции				Показатели стоимости (себестоимости) продукции в кластере № по матрице $P_{\text{кл}} - \text{№}$ при варианте цен №-1 на компоненты продукции								
МИКРОПРОГНОЗИРОВАНИЕ СТОИМОСТНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ИННОВАЦИОННОЙ КЛАСТЕРНОЙ ПРОДУКЦИИ																
РАСЧЕТЫ ПО МАТРИЧНОЙ ФОРМУЛЕ ПРОФЕССОРА М.Д. КАРГОПОЛОВА СТОИМОСТИ ПРОДУКЦИИ В КЛАСТЕРЕ																
$P_{\text{кл}} = (E - A_{\text{кл}}^T)^{-1} D_{\text{кл}}^T C$																
ТЕРРИТОРИАЛЬНЫЕ ИННОВАЦИОННЫЕ КЛАСТЕРЫ																
Кластер №1						Кластер №2					...	Кластер №				
Субъекты кластера 1 (производство промежуточной продукции)			Конечная продукция кластера №1			Субъекты кластера 2 (производство промежуточной продукции)			Конечная продукция кластера №2			Субъекты кластера № (производство промежуточной продукции)			Конечная продукция кластера №	
1-1	1-2	...	1-№	КПК -1		2-1	...	2-№	КПК -2	№-1		№-2	...	№- №	КПК-№	
Нормы расхода на промежуточную продукцию – матрица $A_{\text{кл}}-1$ – ресурсы собственного производства кластера						Нормы расхода на промежуточную продукцию – матрица $A_{\text{кл}}-2$ – ресурсы собственного производства кластера						Нормы расхода на промежуточную продукцию – матрица $A_{\text{кл}} -\text{№}$ – ресурсы собственного производства кластера				
Нормы расхода первичных ресурсов по матрице $D_{\text{кл}}-1$						Нормы расхода первичных ресурсов по матрице $D_{\text{кл}}-2$						Нормы расхода первичных ресурсов по матрице $D_{\text{кл}}-\text{№}$				
Оптово-заготовительные цены покупных изделий – матрица C-1						Оптово-заготовительные цены покупных изделий – матрица C-2						Оптово-заготовительные цены покупных изделий – матрица C-№				

Рис. 1. Последовательность оценки конкурентоспособности инновационной продукции кластера

В соответствии с этой госпрограммой на уровне субъектов РФ разработаны региональные программы, среди которых можно отметить подпрограмму «Инновационное развитие Санкт-Петербурга» [36] с мероприятиями, реализуемыми в целях развития и эффективного использования инновационного потенциала Санкт-Петербурга и направленными на решение таких задач, как повышение инновационной активности

предприятий и организаций, стимулирование субъектов инновационной деятельности Санкт-Петербурга к созданию и выпуску высокотехнологичной и конкурентоспособной инновационной продукции, содействие развитию кластеров и др. Поэтому в постановлении Правительства Санкт-Петербурга № 1062 от 17.11.2015 г. отмечены программы развития территориальных кластеров Санкт-Петербурга, в том числе:

- кластер чистых технологий для городской среды;
- инновационно-промышленный кластер транспортного машиностроения «Метрополитены и железнодорожная техника»;
- инновационный территориальный промышленный кластер «Композитный кластер Санкт-Петербурга»;
- кластер станкоинструментальной промышленности;
- кластер водоснабжения и водоотведения в Санкт-Петербурге.

Особо отмечается, что в редакции постановления Правительства Санкт-Петербурга № 950 от 27.10.2015 г. в п. 6 «Развитие промышленности строительных материалов, изделий и конструкций» в 2015 г. с учетом перехода этой отрасли в Минпромторг РФ были предусмотрены [36]:

- в п. 6.1 «Организация и проведение мероприятий по сбору инновационных предложений по производству строительных материалов, изделий и конструкций предприятиями промышленности Санкт-Петербурга; оценка практической реализуемости и экспертиза инновационных продуктов; составление и ведение каталога инновационных строительных материалов, конструкций и деталей», с выделением бюджетных средств Санкт-Петербурга — 2000 тыс. р. до 2020 г.
- в п. 6.2 «Разработка предложений по модернизации действующих предприятий промышленности строительных материалов, изделий и конструкций Санкт-Петербурга и сопровождение по их внедрению», с выделением бюджетных средств Санкт-Петербурга — 1800 тыс. р. до 2020 г.

Поэтому в разд. 2.7.6 «Развитие промышленности строительных материалов, изделий и конструкций» отмечено следующее [36]:

- в рамках реализации п. 6.1 перечня мероприятий подпрограммы, связанных с текущими расходами, КППИ (Комитет по промышленной политике и инновациям Санкт-Петербурга) «организует и проводит мероприятия по сбору инновационных предложений по производству строительных материалов, изделий и конструкций предприятиями промышленности Санкт-Петербурга с последующей оценкой практической реализуемости и экспертизой инновационных продуктов и составлением каталога инновационных строительных материалов, конструкций и деталей»;

- для реализации п. 6.2 КППИ осуществляет «разработку предложений по модернизации действующих предприятий промышленности строительных материалов, изделий и конструкций Санкт-Петербурга и сопровождение по их внедрению».

Общепризнано, что на современном этапе кластерная политика в разных странах, как правило, отражает специфику своей экономической политики на мировых рынках с учетом целей и задач стратегий по конкурентным позициям. Как отмечено М. Портером, конкурентоспособность страны необходимо рассматривать через международную конкурентоспособность не отдельных фирм, а кластеров — объединений фирм различных отраслей, при этом принципиальное значение имеет способность кластеров эффективно использовать внутренние ресурсы, поэтому в современной экономике, особенно в условиях глобализации, прежнее традиционное деление экономики на секторы или отрасли утрачивает свою актуальность, так как на первое место выходят кластеры — системы взаимосвязей фирм и организаций [58].

Поэтому в исследованиях проблем конкурентоспособности кластерный подход М. Портера стал применяться при решении отдельных задач, связанных [58]:

- с анализом и выявлением конкурентоспособности государства, региона, отрасли;
- с выработкой общегосударственной промышленной политики;
- с разработкой программ регионального развития;
- со стимулированием инновационной деятельности;
- с развитием и взаимодействием малого и большого бизнеса.

В труде «Конкуренция» М. Портером выделены четыре главные детерминанты конкурентных преимуществ страны (региона) [58, с. 168]:

- условия для факторов (позиция страны в факторах производства, наличие квалифицированной рабочей силы или инфраструктуры), необходимых для ведения конкурентной борьбы в данной отрасли;
- состояние спроса (характер спроса на внутреннем рынке для отраслевого продукта или услуг);
- родственные и поддерживающие отрасли (наличие или отсутствие в стране, регионе отраслей, поставщиков или других сопутст-



вующих отраслей, конкурентоспособных на международном уровне);

— устойчивая стратегия, структура и соперничество (существующие в стране условия создания, организации и управления компаниями, а также характер внутренней конкуренции).

По мнению М. Портера, для достижения и поддержания конкурентоспособности предприятия нужно отслеживать три общих стратегических направления: лидерство по наименьшим совокупным затратам, дифференциацию и фокусирование.

Однако необходимо отметить, что предприятиям кластера требуются такие модели расчетов, которые позволяли бы учитывать все исходные данные по производству единицы промежуточных и конечной кластерной продукции, т. е. необходим алгоритм микропрогнозирования расчетной стоимости (себестоимости) продукции кластера с применением экономико-математических моделей, позволяющий одновременно учитывать как рыночные условия производства конкурентоспособной конечной кластерной инновационной продукции, так и стоимостные показатели промежуточных компонентов, изготавливаемых субъектами кластера с учетом эффективного использования имеющихся вариантов ресурсов.

В настоящее время для калькулирования себестоимости научно-технической продукции используются «Типовые методические рекомендации по планированию, учету и калькулированию себестоимости научно-технической продукции» [66], а также «Основные положения по планированию, учету и калькулированию себестоимости продукции на промышленных предприятиях» [55] и методические отраслевые рекомендации, разработанные с учетом этих положений.

Для определения затрат по НИОКР в Минпромторге России в настоящее время рекомендуется использование «Плановой калькуляции затрат» формы №2 НИОКР (согласно приказу ФСТ России № 469-а от 24.03.2014 г. [53]).

Оценка инновационной продукции в кластере по матричной формуле профессора М.Д. Каргополова. В [5, с. 9 и др.] показано, что на любом предприятии (организации) необходимые для производства продукции первичные ресурсы (ПР) приобретаются по

оптово-заготовительным или рыночным ценам за деньги (D), а реализация произведенной товарной продукции (Y) на рынке для предприятия должна приносить новые деньги (D'), и для прибыльных организаций (предприятий) всегда $D' > D$. Однако на любом предприятии имеется продукция, изготавливаемая для собственных нужд, и которую можно обозначить как величину $W(\text{PCП}) = X - Y$, обозначающую собственную продукцию экономического субъекта, используемую для внутреннего производственного потребления и поэтому представляющую необходимые затраты на ресурсы собственного производства (PCП) для технологического и (или) внутризаводского оборота. В отличие от первичных ресурсов, стоимость единицы PCП всегда будет расчетной величиной себестоимости (или полной) производства каждой отдельной единицы PCП продукции (работы, услуги). М.Д. Каргополовым отмечено, что «чем сложнее производство, тем труднее рассчитать истинную величину этой себестоимости и, следовательно, качественно выполнить все экономические расчеты на предприятии» [5, с. 9].

Матричная формула профессора М.Д. Каргополова имеет вид [5]:

$$P = (E - A^T)^{-1} D^T C, \quad (1)$$

где $P = \|p_j\|$; $j = \overline{1, n}$ — искомый вектор-столбец производственной (полной) себестоимости производства единицы продукции (работ, услуг);

E — единичная матрица $n \times n$;

$A = \|a_{ij}\|$, $i = \overline{1, n}$, $j = \overline{1, n}$ — матрица $n \times n$

норм расхода ресурсов собственного производства;

$D = \|d_{ij}\|$, $i \in L \cup R$, $j = \overline{1, n}$ — матрица норм расхода первичных ресурсов (L — переменных, R — постоянных);

$C = \|c_i\|$, $i \in L \cup R$, — вектор-столбец оптово-заготовительных цен первичных ресурсов;

T — знак транспонирования для матриц A и D .

В среде Microsoft Office Excel искомые значения элементов вектора P матричной формулы профессора М.Д. Каргополова определяются как [5–8]

$$=\text{МУМНОЖ}(\text{МУМНОЖ}(\text{МОБР}(\text{E-ТРАНСП}(A)); \text{ТРАНСП}(D)); C)$$

Таким образом, по этой формуле расчеты осуществляются одномоментно и с абсолютной точностью, что позволяет определить все стоимостные показатели продукции предприятия, включая показатели себестоимости ресурсов собственного производства (РСП).

В [16] эта матричная формула рекомендована для использования расчетов стоимостных показателей продукции предприятий, входящих в кластер. По этой формуле можно определить стоимостные показатели как конечной продукции кластера, так и промежуточной, выделяя ее как ресурсы собственного изготовления в условиях кластера. Такой подход позволяет учитывать большой массив исходных данных по производству единицы промежуточной или конечной кластерной продукции, а также прогнозировать наиболее эффективные варианты использования ресурсов в рыночных условиях, выявляя рыночную конкурентоспособность кластерной продукции. Таким образом, будет использоваться алгоритм матричной формулы профессора М.Д. Каргополова, позволяющий объективно и точно определять стоимостные показатели производства продукции в кластере, прогнозировать конкурентоспособность кластерной продукции, а также обеспечивать экономическую эффективность и устойчивость кластера.

Поэтому в [16 и др.] для оценки эффективности изготавливаемой субъектами кластера продукции, как промежуточного элемента конечной продукции кластера, эти виды продукции рассматриваются как ресурсы собственного производства кластера — РСП_{кл}, а в алгоритм матричной формулы профессора М.Д. Каргополова вносятся следующие допущения [16]:

— процесс изготовления конечной кластерной продукции включает $N^{кл}$ — количество отдельных субъектов, участвующих в выпуске конечной товарной продукции кластера, тогда общее производство кластерной продукции может быть представлено как $\Pi_{кл} = \Pi^{кл} + \sum \Pi_{1 \div N_{кл}}^{РСП_{кл}}$;

— конечный (общий) объем продукции кластера $X_{кл}$ будет представлять сумму объемов производств конечной продукции $Y_{кл}$ и объемов ресурсов собственного производства кластера — РСП_{кл} всех тех субъектов кластера, продукция которых, как промежуточная, используется в производстве конечной кластерной продукции, т. е. $X_{кл} = Y_{кл} + \sum РСП_{1 \div N_{кл}}^{кл}$.

Алгоритм матричной формулы профессора М.Д. Каргополова для расчетов стоимостного показателя конечной продукции кластера, а также промежуточных стоимостных показателей продукции как ресурса собственного производства в кластере будет иметь следующий вид [16 и др.]:

$$P_{кл} = (E - A_{кл}^T)^{-1} D_{кл}^T C, \quad (2)$$

где $P_{кл} = \|p_j\|$; $j_{кл} = \overline{1, n}$ — искомый вектор-столбец производственной (полной) себестоимости производства единицы конечной продукции (работ, услуг) в кластере;

E — единичная матрица $n \times n$;

$A_{кл} = \|a_{ij}\|$, $i_{кл} = \overline{1, n}$, $j_{кл} = \overline{1, n}$ — матрица $n \times n$ норм расхода ресурсов собственного производства в кластере как продукции конкретного субъекта кластера, производящего промежуточную продукцию;

$D_{кл} = \|d_{ij}\|$, $i_{кл} \in L \cup R$, $j_{кл} = \overline{1, n}$ — матрица норм расхода первичных ресурсов (L — переменных, R — постоянных) для производства как промежуточной продукции в кластере, так и конечной продукции кластера;

$C = \|c\|$, $i_{кл} \in L \cup R$ — вектор-столбец оптово-заготовительных цен первичных ресурсов для производства всей продукции в кластере, т. е. промежуточной и конечной продукции;

T — знак транспонирования для матриц $A_{кл}$ и $D_{кл}$.

Далее рассмотрим пример расчета себестоимости железобетонных изделий, изготовленных по инновационным технологиям с применением композитных материалов (стоимость компонентов, их состав, позволяющий сократить сроки схватывания и набора прочности бетона в течение одних суток приняты по [1]), а технология расчетов по матричной формуле приведена в [22–23, 68 и др.], где раскрыта актуальность применения гелиотермообработки бетона, например в условиях строительства короткого, но сухого и жаркого лета в Арктической зоне Российской Федерации для возведения конструкций монолитных фундаментов.

Исходные данные показаны: в табл. 1 — матрица $A_{кл}$, (10×10), в табл. 2 — матрица $D_{кл}$, в табл. 3 — матрица C — вектор-столбец оптово-заготовительных цен первичных ресурсов (тыс. руб). Единичная матрица E по размерности соответствует матрице A (10×10 не приводится).

Таблица 1

Матрица $A_{\text{норм}}$ – расход ресурсов в кластерном производстве (10×10)

Ресурсы собственного производства в кластере – РСР _{кл}						Изготовление железобетонных изделий в кластере			
Вода	Пар	Состав вяжущих		Сухая бетонная смесь		Изделия с пропаркой в ямочных камерах		Изделия с гелиотермообработкой	
		КВ 100	КВЗ 50	КВ 100	КВЗ 50	КВ 100	КВЗ 50	КВ 100	КВЗ 50
0	1	0	0	0	0	0,14	0,152	0,14	0,152
0	0	0	0	0	0	1,29	1,29	0	0
0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Таблица 2

Матрица $D_{\text{норм}}$ – расход первичных ресурсов, в т.ч. покупных для производства железобетонных изделий в кластере

Наименование затрат	Ресурсы собственного производства в кластере – РСР _{кл}						Изготовление железобетонных изделий в кластере			
	Вода	Пар	Состав вяжущих		Сухая бетонная смесь		Изделия с пропаркой в ямочных камерах		Изделия с гелиотермообработкой	
			КВ 100	КВЗ 50	КВ 100	КВЗ 50	КВ 100	КВЗ 50	КВ 100	КВЗ 50
Кап. вл. в ям. к.							0,14	0,14		
Кап. вл. в гел. ф.	0	0	0	0	0	0	0	0	0,012	0,012
Цемент, т	0	0	0,5	0,254	0	0	0	0	0	0
ОД, т	0	0	0	0	1,5	1,524	0	0	0	0
Наполнитель, т	0	0	0	0,254	0	0	0	0	0	0
БИО-НМ т	0	0	0,01	0,00508	0	0	0	0	0	0
Э/э + топливо	0,0124	0,0414	0	0	0	0	0,6	0,6	0,2794	0,2794
Арматура, т	0	0	0	0	0	0	0,065	0,065	0,065	0,065
Вода, т	0,02365	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Зарплата, тыс. руб.	0,01	0,025	0	0	0	0	0,2996	0,2996	0,3439	0,3439
Расх. на оборуд., тыс. руб.	0,01278	0,03195	0	0	0	0	0,3834	0,3834	0,4395	0,4395
Цех. расх. (25%)	0,0025	0,00625	0	0	0	0	0,0749	0,0749	0,086	0,086
Соц. отч. (34%) (2011 г.)	0,0034	0,0085	0	0	0	0	0,10186	0,10186	0,1169	0,1169
Отч. з. ав. (20%)	0,002	0,005	0	0	0	0	0,05992	0,05992	0,06878	0,06878
Прочие, тыс. руб.	0,0137	0,05	0	0	0	0	0	0	0	0

Таблица 3

Матрица *C* – вектор-столбец

Наименование затрат	
Кап. вл. в ям. к.	0,14
Кап. вл. в гел. ф.	0,012
Цемент, т	5
ОД, т	0,25
Наполнитель, т	1,5
БИО-НМ т	22
Э/э + топливо	1
Арматура, т	5
Вода, т	1
Зарплата, тыс. руб.	1
Расх. на оборуд., тыс. руб.	1
Цех. расх. (25%)	1
Соц. отч. (34%) (2011 г.)	1
Отч. з. ав. (20%)	1
Прочие, тыс. руб.	1

Таблица 4

Матрица *P* – расчетная себестоимость

Наименование компонентов ж/б изделий		
Вода		0,08043
Пар		0,24853
Состав вяжущих	КВ 100	2,72
	КВ3 50	1,76276
Сухая бетонная смесь	КВ 100	3,095
	КВ3 50	2,14376
Ж/б изделия с пропаркой в ямочных камерах	КВ 100	5,41154
	КВ3 50	4,46127
Ж/б изделия с гелиотермообработкой	КВ 100	4,77774
	КВ3 50	3,82747

Таким образом, в табл. 1–3 последовательно представлены показатели объемов первичных ресурсов, использованных для изготовления как промежуточной продукции в кластере $PCP_{кл}$ – ресурсов собственного

производства в кластере как простой продукции (вода, пар) и компонентов бетона, так и сложной – конечной продукции: железобетонных изделий с разными технологиями изготовления (в пропарочной камере и в условиях гелиотермообработки).

В результате в расчетной матрице $P_{кл}$ (табл. 4) в системе Microsoft Office Excel получены показатели расчетной себестоимости всех десяти видов продукции (в тыс. руб.), абсолютные значения которых отличаются от аналогичных показателей в [33] до 0,2 % из-за уточнения стоимости пара (см. прил. 1 [22, 23]).

Далее приведем характеристики матриц P , A , D , C .

Матрица P – искомый (расчетный) вектор-столбец стоимости (или себестоимости) единицы продукции (работ, услуг) – расчетная матрица (табл. 4), где формируются все расчетные показатели стоимости по изготовлению как промежуточной продукции, так и конечной продукции кластера с учетом данных матричных таблиц A , D , C и рассчитанных в системе Microsoft Office Excel.

Матрица $A = \|a_{ij}\|_{n \times n}$ $i = \overline{1, n}$, $j = \overline{1, n}$ (табл. 1) представляет уникальную квадратную матрицу с коэффициентами материальных затрат с конкретными объемами их использования, где по строке показывается расход i -го ресурса, потребленного в производстве единицы каждой j -й продукции, а в последней колонке – количество всех промежуточных продуктов, используемых в объеме конечной продукции кластера. Следует отметить, что в матрице A по вертикали и горизонтали всегда будет равное количество столбцов и строк, отражающих в кластере как объемы использования промежуточной продукции и ресурсов собственного производства для единицы продукции любого субъекта кластера, так и их объемы в единице конечной продукции кластера.

Матрица $D = \|d_{l(r),j}\|_{L+R,n}$ (табл. 2) является матрицей норм расхода l – условно-переменных и r – условно-постоянных первичных ресурсов, потребленных в производстве единицы j -й продукции промежуточных, так и конечных продуктов в кластере (нормы для новых продуктов необходимо устанавливать по фактическим данным или принимать по действующим нормам).



Матрица $C = |c_1 \ c_L \ c_r \ c_R|_{L+R}$ (табл. 3) есть вектор-столбец оптово-заготовительных цен первичных ресурсов (l — условно-переменных, r — условно-постоянных), указанных в матрице D (табл. 2) в единой денежной системе, при этом если в матрице D ресурсы показаны стоимостными показателями, то в матрице C эти ресурсы имеют обозначение в виде единицы.

Выводы. В настоящее время утверждена новая «Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации», в соответствии с которой должны корректироваться все государственные программы с учетом современных подходов к развитию научно-технического потенциала страны, в том числе и программы создания и развития высокоэффективных инновационных кластеров.

Для оценки и прогнозирования уровня конкурентоспособности инновационной продукции промышленных кластеров необходимы современные методы и модели, отражающие специфику оцениваемых экономических субъектов и рыночные аспекты функционирования экономики.

Обоснованное применение экономико-математической модели на основе матричного подхода позволяет определять стоимостные показатели инновационной продукции с учетом как промежуточных, так и конечных видов продукции кластера.

Показано, что матричная модель может быть использована как инструмент оценки конкурентоспособности производства продукции в управленческом учете, контроллинге, внутреннем аудите, а также для расчетов стоимостных показателей производимой продукции в качестве антикоррупционного инструмента при оценке изменений ценовых показателей изготавливаемой продукции с учетом рыночной стоимости исходных материалов.

Применение данной модели обеспечивает определение и микропрогнозирование конкурентоспособности инновационной продукции на основе предложенной последовательности с учетом отраслевых, региональных и кластерных особенностей функционирования экономики.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алиев С.А. Бетонные композиты на основе техногенного сырья для условий сухого жаркого климата: дис. ... канд. техн. наук. Махачкала, 2011. 167 с.
2. 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
3. Гранберг А.Г. Математические модели социалистической экономики. М.: Экономика, 1978. 352 с.
4. Канторович Л.В. Математические методы организации и планирования производства. Л.: ЛГУ. 1939. 68 с.
5. Каргополов М.Д. Балансовые методы в экономических расчетах на предприятии: учеб. пособие / Сев. (Арктич.) фед. ун-т. Архангельск: ИПЦ САФУ, 2012. 87 с.
6. Каргополов М.Д. Матричная формула производственной себестоимости и цены единицы продукции (работ, услуг) // Математика, экономика, менеджмент: 100 лет со дня рождения Л.В. Канторовича : матер. МНК. СПб: Изд-во СПбГУ, 2012. С. 146–147.
7. Каргополов М.Д. Матричная формула производственной себестоимости и цены единицы продукции (работ, услуг) // Материалы научной конференции ППС, НСиА САФУ имени М.В. Ломоносова, посвященной Дню российской науки (Архангельск, 6– февр. 2012 г.). С. 180–181.
8. Каргополов М.Д. Межоперационные балансы затрат и результатов производства: теория и практика. Архангельск: Изд-во АГТУ, 2001. 182 с.
9. Каргополов М.Д. Совершенствование методов измерения затрат и результатов производства (на примере лесного комплекса): автореф. дис. ... д-ра экон. наук. СПб.: СПбГЛТА, 1999. 40 с.
10. Кемени Д., Снелл Д., Томпсон Д. Введение в конечную математику (Introduction to finite mathematics. 1957). М.: Изд-во иностр. лит., 1963. 486 с.
11. Клейнер Г.Б. Системный ресурс стратегической устойчивости экономики // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки. 2015. № 4(223). С. 10–24. DOI: 10.5862/JE.223.1
12. Концепция долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 г. : Распоряж. Правительства РФ № 1662-р от 17.11.2008 г. URL: <http://base.consultant.ru/>

13. Коссов В.В. Межотраслевой баланс. М.: Экономика, ЦЭМИ АН СССР, 1966. 484 с.
14. Коссов В.В. Межотраслевые модели. М.: Экономика, 1973. 359 с.
15. Кузьмина С.Н., Бабкин А.В. Методы и инструменты экономики качества для оценки научно-образовательного комплекса // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки. 2016. № 3(245). С. 221–229. DOI: 10.5862/JE.245.21
16. Куладжи Т.В. Матричный инструментарий микропрогнозирования в инновационном кластере // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки. 2016. № 4(246). С. 264–279. DOI: 10.5862/JE.246.23
17. Куладжи Т.В. Матричный инструментарий для гомеостата инновационного кластера // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки. 2016. № 3(245). С. 230–244. DOI: 10.5862/JE.245.22
18. Куладжи Т.В., Муртазаев С.-А.Ю. Использование в микро- и макрологистике строительства матричной формулы профессора М.Д. Каргополова // Конкурентоспособность в глобальном мире: экономика, наука, технологии. 2016. № 7. Ч. 1. С. 176–183.
19. Куладжи Т.В., Муртазаев С.-А.Ю., Васильев П.И. Методология матричного инструментария для микропрогнозирования инновационной продукции кластера // Теория устойчивого развития экономики и промышленности / под ред. д-ра экон. наук, проф. А.В. Бабкина. СПб.: Изд-во СПбПУ, 2016. С. 380–470.
20. Куладжи Т.В. Микропрогнозирование инновационной продукции для стратегического планирования / Формирование новой экономики и кластерные инициативы: теория и практика / под ред. д-ра экон. наук, проф. А.В. Бабкина. СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2016. С. 254–305.
21. Куладжи Т.В., Муртазаев С.-А.Ю., Васильев П.И. Методология матричного инструментария для микропрогнозирования инновационной продукции кластера // Теория устойчивого развития экономики и промышленности / под ред. д-ра экон. наук, проф. А.В. Бабкина. СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2016. С. 380–470.
22. Куладжи Т.В. Кластерная экономика: матричный инструментарий оценки эффективности производства: моногр. / Сев. (Арктич.) федер. ун-т. 2-е изд. Архангельск: ИД САФУ им. М.В. Ломоносова, 2014. 368 с.
23. Куладжи Т.В. Методология оценки эффективности конструктивных решений в строительном комплексе: моногр. / Сев. (Арктич.) федер. ун-т. Архангельск: ИД САФУ им. М.В. Ломоносова, 2014. 296 с.
24. Куладжи Т.В., Кутукова Е.С., Муртазаев С.-А.Ю., Идилов И.И. Повышение эффективности управленческого учета с использованием современных подходов расчета стоимости инновационной строительной продукции // Вопросы экономики и права. 2015. № 9. С. 70–74.
25. Куладжи Т.В., Искичкова Н.В. Матричная формула как инструмент оценки НИОКР // Наука XXI века: Проблемы академической мобильности исследователей и методологии исследования. Вып.2: матер. II МНПК. Архангельск, 16–18 мая 2012 г.) / под общ. ред. З.А. Демченко; Сев. (Арктич.) федер. ун-т им. М.В. Ломоносова. Архангельск: ИПЦ САФУ, 2013. С. 108–117.
26. Куладжи Т.В., Кутукова Е.С., Муртазаев С.-А.Ю. Матричная формула профессора М.Д. Каргополова как инструмент внутреннего аудита учетной политики // Вопросы экономики и права. 2016. № 2. С. 103–114.
27. Куладжи Т.В., Кутукова Е.С., Муртазаев С.-А.Ю., Идилов И.И. Матричный подход к оценке инновационной строительной продукции в контроллинге // Экономика и управление: проблемы, решения. 2016. № 2. С. 29–39.
28. Куладжи Т.В., Таймасханов Х.Э., Муртазаев С.-А.Ю. Матричные методы определения стоимости НИОКР в кластере // Актуальные проблемы современного материаловедения: колл. моногр. (кн. 2). Грозный: КНИИ РАН, 2015. С. 51–80.
29. Леонтьев В. Экономические эссе. Теория, исследования, факты и политика. М.: Полит. литература, 1990. 415 с.
30. Леонтьев В.В. Межотраслевая экономика: пер. с англ. М.: Экономика, 1997. 479 с.
31. Марков Л.С., Ягольнищев М.А. Развитие кластерной экономики в Сибирском федеральном округе. моногр. Новосибирск: Изд-во ИЭОПП СО РАН, 2008. 132 с.
32. Методические рекомендации по разработке стратегии развития инновационного кластера — участника приоритетного проекта Минэкономразвития России «Развитие инновационных кластеров — лидеров инвестиционной привлекательности мирового уровня», утв. 15.07.2016 г. статс-секр. зам. министра Минэкономразвития РФ Фомичевым О.В. URL: cluster.hse.ru/doc/Кластеры-лидеры/Порядок%20проведения%20конкурсного%20отбора%20проекта.pdf
33. Миркин Б.Г., Фаенсон А.И. Экономико-математические методы в планировании жилищно-коммунального хозяйства: [учебник]. М.: Стройиздат, 1990. 144 с.
34. Муртазаев С.-А.Ю., Куладжи Т.В. Использование матричной формулы М.Д. Каргополова в расчетах себестоимости строительных материалов // Информационные технологии в исследовании Северных и Арктических территорий: матер. НПК (Архангельск, 28–29 июня 2012 г.) / Сев. (Арктич.) федер. ун-т. Архангельск: ИПЦ САФУ, 2012. С. 66–85.



35. Налоговый кодекс Российской Федерации (часть вторая). № 117-ФЗ от 05.08.2000 г. (ред. от 03.07.2016 г.). URL: <http://base.consultant.ru/>

36. О государственной программе Санкт-Петербурга «Развитие промышленности, инновационной деятельности и агропромышленного комплекса в Санкт-Петербурге» на 2015–2020 годы: Пост. Правительства Санкт-Петербурга № 495 от 23.06.2014 г. (№ 950 от 27.10.2016 г.). URL: <http://base.consultant.ru/>

37. О долгосрочной государственной экономической политике: Указ Президента РФ № 596 от 07.05.2012 г. URL: <http://base.consultant.ru/>

38. О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд: Федер. закон № 44-ФЗ от 05.04.2013 г. (ред. от 03.07.2016 г.). URL: <http://base.consultant.ru/>

39. О науке и государственной научно-технической политике: Федер. закон № 127-ФЗ от 23.08.1996 г. (ред. от 23.05.2016 г.). URL: <http://base.consultant.ru/>

40. О порядке разработки, корректировки, осуществления мониторинга и контроля реализации прогноза социально-экономического развития Российской Федерации на долгосрочный период: Пост. Правительства РФ № 1218 от 11.11.2015 г. URL: <http://base.consultant.ru/>

41. О приоритетном проекте Минэкономразвития России «Развитие инновационных кластеров — лидеров инвестиционной привлекательности мирового уровня»: Приказ Минэкономразвития России № 400 от 27.06.2016 г. <http://innovation.gov.ru/sites/default/files/documents/2016/73523/6604.pdf>

42. О промышленной политике в Российской Федерации: Федер. закон № 488-ФЗ от 31.12.2014 г. (ред. от 13.07.2015 г.). URL: <http://base.consultant.ru/>

43. О промышленных кластерах и специализированных организациях промышленных кластеров: Пост. Правительства РФ № 779 от 31.07.2015 г. (ред. от 26.09.2016 г.). URL: <http://base.consultant.ru/>

44. О Стратегии национальной безопасности Российской Федерации : Указ Президента РФ № 683 от 31.12.2015 г. URL: <http://base.consultant.ru/>

45. О стратегическом планировании в Российской Федерации: Федер. закон № 172-ФЗ от 28.06.2014 г. (ред. от 23.06.2016 г.). URL: <http://base.consultant.ru/>

46. О территориях опережающего социально-экономического развития в Российской Федерации: Федер. закон № 473-ФЗ от 29.12.2014 г. (ред. от 03.07.2016 г.). URL: <http://base.consultant.ru/>

47. Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие промышленности и повышение ее конкурентоспособности»: Пост. Правительства РФ № 328 от 15.04.2014 г. URL: <http://base.consultant.ru/>

48. Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Экономическое

развитие и инновационная экономика»: Пост. Правительства РФ № 316 от 15.04.2014 г. (ред. от 08.06.2016 г.). URL: <http://base.consultant.ru/>

49. Об утверждении Методики проведения научно-технической оценки комплексных проектов Министерство промышленности и торговли Российской Федерации: Приказ Минпромторга России № 2060 от 21.06.2016 г. URL: <http://base.consultant.ru/>

50. Об утверждении Методики оценки достижения целевых показателей (индикаторов) эффективности реализации комплексных проектов: Приказ Минпромторга России № 2051 от 21.06.2016 г. (Зарегистрировано в Минюсте России № 43208 от 11.08.2016 г.). URL: <http://base.consultant.ru/>

51. Об утверждении Положения по бухгалтерскому учету «Учет нематериальных активов». ПБУ 14/2007: Приказ Минфина России № 153н от 27.12.2007 г. (ред. от 16.05.2016 г.). URL: <http://base.consultant.ru/>

52. Об утверждении Положения по бухгалтерскому учету «Учет расходов на научно-исследовательские, опытно-конструкторские и технологические работы». ПБУ 17/02: Приказ Минфина России № 115н от 19.11.2002 г. (ред. от 16.05.2016 г.). URL: <http://base.consultant.ru/>

53. Об утверждении формы запроса о прогнозных ценах на продукцию, удовлетворяющую требованиям государственного заказчика, а также форм документов для формирования предложения о прогнозной цене на продукцию, поставляемую по государственному оборонному заказу: Приказ ФСТ России № 469-а от 24.03.2014 г. URL: <http://base.consultant.ru/>

54. **Олег Фомичев.** Политика государства в сфере инноваций вышла на принципиально новый уровень / Министерство экономического развития Российской Федерации. URL: <http://econom.y.gov.ru/mines/about/structure/depIno/2016181101>

55. Основные положения по планированию, учету и калькулированию себестоимости продукции на промышленных предприятиях» (Основные положения) (утв. Госпланом СССР, Госкомцен СССР, Минфином СССР, ЦСУ СССР 20.07.1970) (ред. от 17.01.1983 г.). URL: <http://base.consultant.ru/>

56. Отчет о глобальной конкурентоспособности. Доклад Всемирного экономического форума (2016–2017). URL: <http://base.consultant.ru/>

57. **Портер М.Э.** Конкурентная стратегия: способы анализа отраслей и конкурентов. М.: Изд-во Фри пресс, 1980. 454 с.

58. **Портер М.** Конкуренция / пер. с англ. М.: Изд. дом «Вильямс», 2002. С. 168.

59. Прогноз долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2030 года (разработан Минэкономразвития России; расширенная версия долгосрочно-

го прогноза, с дополнительными рабочими материалами). URL: <http://base.consultant.ru/>

60. Прогноз научно-технологического развития Российской Федерации на период до 2030 года. [утв. Правительством РФ]. URL: <http://base.consultant.ru/>

61. Справочник по математике для экономистов / под ред. проф. В.И. Ермакова. 3-е изд. М.: Инфра, 2011. 464 с.

62. Стратегия инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 года: Распоряж. Правительства Российской Федерации № 2227-р от 08.12.2011 г. URL: http://minsvyaz.ru/ru/doc/?id_4=685

63. Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации: Указ Президента РФ № 642 от 01.12.2016 г. URL: <http://base.consultant.ru/>

64. Стратегия приоритетного проекта Минэкономразвития России «Развитие инновационных кластеров — лидеров инвестиционной привлекательности мирового уровня» [утв. 08.07.2016 г. статс-секретарем зам. министра Фомичевым О.В.]. URL: <http://cluster.hse.ru/doc/Кластеры-лидеры/Стратегия%20приоритетного%20проекта.pdf>

65. Стратегия развития науки и инноваций в Российской Федерации на период до 2015 года [утв. Межведомственной комиссией по научно-инновационной политике (протокол № 1 от 15.02.2006 г.)]. URL: <http://base.consultant.ru/>

66. Типовые методические рекомендации по планированию, учету и калькулированию себестоимости научно-технической продукции [утв. зам. министра науки и технической политики РФ А.Г. Фомотовым, № ОР-22-2-46 от 15.06.1994 г.]. URL: <http://base.consultant.ru/>

67. Экономика: инновации, инвестиции, инфраструктура : энциклопедический словарь / авт.-сост. Л. П. Кураков и др. Чебоксары: Изд-во Чуваш. ун-та, 2008. 1199 с.

68. Kuladzhil T.V., Murtazaiev S-A.Y., Taimaskhanov Kh.E., Aliiev S.A., MintsaeV M.Sh., Professor M.D. Kargopolov's matrix formula-an effective tool to find the cost of construction products // Indian Journal of Science and Technology, vol. 8(29). DOI: 10.17485/ijst/2015/v8i29/IPL0975, November 2015. ISSN (Print): 0974-6846. ISSN (Online): 0974-5645, www.indjst.org.

REFERENCES

1. Aliev S.A. Betonnye kompozity na osnove tekhnogennoy syrya dlia uslovii sukhogo zharkogo klimata: dis. ... kand. tekhn. nauk. Makhachkala, 2011. 167 s. (rus)

2. Babkin A.V., Novikov A.O. Cluster as a subject of economy: essence, current state, development. *St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics*, 2016, no. 1(235), pp. 9–29. DOI: 10.5862/JE.235.1 (rus)

3. Granberg A.G. Matematicheskie modeli sotsialisticheskoy ekonomiki. M.: Ekonomika, 1978. 352 s. (rus)

4. Kantorovich L.V. Matematicheskie metody organizatsii i planirovaniia proizvodstva. L.: LGU. 1939. 68 s. (rus)

5. Kargopolov M.D. Balansovye metody v ekonomicheskikh raschetakh na predpriatii: ucheb. posobie. Sev. (Arktich.) fed. un-t. Arkhangel'sk: IPTs SAFU, 2012. 87 s. (rus)

6. Kargopolov M.D. Matrichnaia formula proizvodstvennoi sebestoimosti i tseny edinit'sy produktsii (rabot, uslug). *Matematika, ekonomika, menedzhment: 100 let so dnya rozhdeniia L.V. Kantorovicha* : mater. MNK. SPb: Izd-vo SPbGU, 2012. S. 146–147. (rus)

7. Kargopolov M.D. Matrichnaia formula proizvodstvennoi sebestoimosti i tseny edinit'sy produktsii (rabot, uslug). *Materialy nauchnoy konferentsii PPS, NSiA SAFU imeni M.V. Lomonosova, posviashchennoi Dniu rossiiskoy nauki* (Arkhangel'sk, 6–fevr. 2012 g.). S. 180–181. (rus)

8. Kargopolov M.D. Mezhpoperatsionnye balansy

zatrata i rezul'tatov proizvodstva: teoriia i praktika. Arkhangel'sk: Izd-vo AGTU, 2001. 182 s. (rus)

9. Kargopolov M.D. Sovershenstvovanie metodov izmereniia zatrata i rezul'tatov proizvodstva (na primere lesnogo kompleksa): avtoref. dis. ... d-ra ekon. nauk. SPb.: SPbGLTA, 1999. 40 s. (rus)

10. Kemeni D., Snell D., Tompson D. Vedenie v konechnuiu matematiku (Introduction to finite mathematics. 1957). M.: Izd-vo inostr. lit., 1963. 486 s. (rus)

11. Kleiner G.B. System resource of economic strategic stability. *St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics*, 2015, no. 4(223), pp. 10–24. DOI: 10.5862/JE.223.1 (rus)

12. Kontseptsiiia dolgosrochnogo sotsial'no-ekonomicheskogo razvitiia Rossiiskoy Federatsii na period do 2020 g. : Rasporiazh. Pravitel'stva RF № 1662-r ot 17.11.2008 g. URL: <http://base.consultant.ru/> (rus)

13. Kossov V.V. Mezhotraslevoi balans. M.: Ekonomika, TsEMI AN SSSR, 1966. 484 s. (rus)

14. Kossov V.V. Mezhotraslevye modeli. M.: Ekonomika, 1973. 359 s. (rus)

15. Kuzmina S.N., Babkin A.V. Methods and tools of economy of quality for assessing a scientific and educational complex. *St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics*, 2016, no. 3(245), pp. 221–229. DOI: 10.5862/JE.245.21 (rus)

16. Kuladzhil T.V. Microforecast matrix toolkit in the innovative cluster. *St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics*, 2016, no. 4(246), pp. 264–279. DOI: 10.5862/JE.246.23 (rus)



17. **Kuladzhii T.V.** Matrix tools for innovative cluster homeostasis. *St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics*, 2016, no. 3(245), pp. 230–244. DOI: 10.5862/JE.245.22 (rus)
18. **Kuladzhii T.V., Murtazaev S.-A.Iu.** Ispol'zovanie v mikro- i makrologistike stroitel'stva matrichnoi formuly professora M.D. Kargopolova. *Konkurentosposobnost' v global'nom mire: ekonomika, nauka, tekhnologii*. 2016. № 7. Ch. 1. S. 176–183. (rus)
19. **Kuladzhii T.V., Murtazaev S.-A.Iu., Vasil'ev P.I.** Metodologiya matrichnogo instrumentariia dlia mikroprognozirovaniia innovatsionnoi produktsii klastera. *Teoriia ustoychivogo razvitiia ekonomiki i promyshlennosti*. Pod red. d-ra ekon. nauk, prof. A.V. Babkina. SPb.: Izd-vo SPBPU, 2016. S. 380–470. (rus)
20. **Kuladzhii T.V.** Mikroprognozirovanie innovatsionnoi produktsii dlia strategicheskogo planirovaniia. *Formirovanie novoi ekonomiki i klasternye initsiativy: teoriia i praktika*. Pod red. d-ra ekon. nauk, prof. A.V. Babkina. SPb.: Izd-vo Politekh. un-ta, 2016. S. 254–305. (rus)
21. **Kuladzhii T.V., Murtazaev S.-A.Iu., Vasil'ev P.I.** Metodologiya matrichnogo instrumentariia dlia mikroprognozirovaniia innovatsionnoi produktsii klastera. *Teoriia ustoychivogo razvitiia ekonomiki i promyshlennosti*. Pod red. d-ra ekon. nauk, prof. A.V. Babkina. SPb.: Izd-vo Politekh. un-ta, 2016. S. 380–470. (rus)
22. **Kuladzhii T.V.** Klasternaia ekonomika: matrichnyi instrumentarii otsenki effektivnosti proizvodstva: monogr. Sev. (Arktich.) feder. un-t. 2-e izd. Arkhangel'sk: ID SAFU im. M.V. Lomonosova, 2014. 368 s. (rus)
23. **Kuladzhii T.V.** Metodologiya otsenki effektivnosti konstruktivnykh reshenii v stroitel'nom komplekse: monogr. Sev. (Arktich.) feder. un-t. Arkhangel'sk: ID SAFU im. M.V. Lomonosova, 2014. 296 s. (rus)
24. **Kuladzhii T.V., Kutukova E.S., Murtazaev S.-A.Iu., Idilov I.I.** Povyshenie effektivnosti upravlencheskogo ucheta s ispol'zovaniem sovremennykh podkhodov rascheta stoimosti innovatsionnoi stroitel'noi produktsii. *Voprosy ekonomiki i prava*. 2015. № 9. S. 70–74. (rus)
25. **Kuladzhii T.V., Iskichekova N.V.** Matrichnaia formula kak instrument otsenki NIOKR. *Nauka XXI veka: Problemy akademicheskoi mobil'nosti issledovatelei i metodologii issledovaniia*. Vyp.2: mater. II MNPK. Arkhangel'sk, 16–18 maia 2012 g.). Pod obshch. red. Z.A. Demchenko; Sev. (Arktich.) feder. un-t im. M.V.Lomonosova. Arkhangel'sk: IPTs SAFU, 2013. S. 108–117. (rus)
26. **Kuladzhii T.V., Kutukova E.S., Murtazaev S.-A.Iu.** Matrichnaia formula professora M.D. Kargopolova kak instrument vnutrennego audita uchetnoi politiki. *Voprosy ekonomiki i prava*. 2016. № 2. S. 103–114. (rus)
27. **Kuladzhii T.V., Kutukova E.S., Murtazaev S.-A.Iu., Idilov I.I.** Matrichnyi podkhod k otsenke innovatsionnoi stroitel'noi produktsii v kontrolinge. *Ekonomika i upravlenie: problemy, resheniia*. 2016. № 2. S. 29–39. (rus)
28. **Kuladzhii T.V., Taimaskhanov Kh.E., Murtazaev S.-A.Iu.** Matrichnye metody opredeleniia stoimosti NIOKR v klasterne. *Aktual'nye problemy sovremennogo materialovedeniia: koll. monogr. (kn. 2)*. Grozny: KNII RAN, 2015. S. 51–80. (rus)
29. **Leont'ev V.** Ekonomicheskie esse. Teoriia, issledovaniia, fakty i politika. M.: Polit. literatura, 1990. 415 s. (rus)
30. **Leont'ev V.V.** Mezhotraslevaia ekonomika: per. s angl. M.: Ekonomika, 1997. 479 s. (rus)
31. **Markov L.S., Iagol'nitsers M.A.** Razvitie klasternoi ekonomiki v Sibirskom federal'nom okruge. monogr. Novosibirsk: Izd-vo IEOPP SO RAN, 2008. 132 s. (rus)
32. Metodicheskie rekomendatsii po razrabotke strategii razvitiia innovatsionnogo klastera – uchastnika prioritetnogo proekta Minekonomrazvitiia Rossii «Razvitie innovatsionnykh klasterov – liderov investitsionnoi privlekatel'nosti mirovogo urovnia», utv. 15.07.2016 g. stats-sekr. zam. ministra ekonomrazvitiia RF Fomichevym O.V. cluster.hse.ru/doc/Klasterly-lidery/Poriadok%20provedeniia%20konkursnogo%20otbora%20proekta.pdf (rus)
33. **Mirkin B.G., Faenson A.I.** Ekonomiko-matematicheskie metody v planirovanii zhilishchno-kommunal'nogo khoziaistva: ucheb. M.: Stroizdat, 1990. 144 s. (rus)
34. **Murtazaev S.-A.Iu., Kuladzhii T.V.** Ispol'zovanie matrichnoi formuly M,D, Kargopolova v raschetakh sebestoimosti stroitel'nykh materialov. *Informatsionnye tekhnologii v issledovanii Severnykh i Arkticheskikh territorii: mater. NPK (Arkhangel'sk, 28–29 iunია 2012 g.)*. Sev.(Arktich.) feder. un-t. Arkhangel'sk: IPTs SAFU, 2012. S. 66–85. (rus)
35. Nalogovyi kodeks Rossiiskoi Federatsii (chast' vtorai). № 117-FZ ot 05.08.2000 g. (red. ot 03.07.2016 g.). URL: <http://base.consultant.ru/> (rus)
36. O gosudarstvennoi programme Sankt-Peterburga «Razvitie promyshlennosti, innovatsionnoi deiatel'nosti i agropromyshlennogo kompleksa v Sankt-Peterburge» na 2015–2020 gody: Post. Pravitel'stva Sankt-Peterburga № 495 ot 23.06.2014 g. (№ 950 ot 27.10.2016 g.). URL: <http://base.consultant.ru/>
37. O dolgosrochnoi gosudarstvennoi ekonomicheskoi politike: Ukaz Prezidenta RF № 596 ot 07.05.2012 g. URL: <http://base.consultant.ru/> (rus)
38. O kontraktnoi sisteme v sfere zakupok tovarov, rabot, uslug dlia obespecheniia gosudarstvennykh i munitsipal'nykh nuzhd: Feder. zakon № 44-FZ ot 05.04.2013 g. (red. ot 03.07. 2016 g.). URL: <http://base.consultant.ru/> (rus)
39. O nauke i gosudarstvennoi nauchno-tekhnicheskoi politike: Feder. zakon № 127-FZ ot 23.08.1996 g. (red. ot 23.05.2016 g.). URL: <http://base.consultant.ru> (rus)

40. О порiadке разработки, корректировки, осуществления мониторинга и контроля реализации прогноза сoциal'но-экономического развития Россиiskoi Federatsii na dolgosrochnyi period: Post. Pravitel'stva RF № 1218 ot 11.11.2015 g. URL: <http://base.consultant.ru/> (rus)
41. О приоритетном проекте Minekonomrazvitiia Rossii «Razvitie innovatsionnykh klasterov – liderov investitsionnoi privlekatel'nosti mirovogo urovnia»: Prikaz Minekonomrazvitiia Rossii № 400 ot 27.06.2016 g. <http://innovation.gov.ru/sites/default/files/documents/2016/73523/6604.pdf> (rus)
42. О промышленной политике в Россиiskoi Federatsii: Feder. zakon № 488-FZ ot 31.12.2014 g. (red. ot 13.07.2015 g.) . URL: <http://base.consultant.ru> (rus)
43. О промышленных кластерах и специализированных организационных промышленных кластеров: Post. Pravitel'stva RF № 779 ot 31.07.2015 g. (red. ot 26.09.2016 g.). URL: <http://base.consultant.ru/> (rus)
44. О Стратегии национальной безопасности Россиiskoi Federatsii : Ukaz Prezidenta RF № 683 ot 31.12.2015 g. URL: <http://base.consultant.ru> (rus)
45. О стратегическом планировании в Россиiskoi Federatsii: Feder. zakon № 172-FZ ot 28.06.2014 g. (red. ot 23.06.2016 g.). URL: <http://base.consultant.ru/> (rus)
46. О территориальных опережающих социальных-экономического развития в Россиiskoi Federatsii: Feder. zakon № 473-FZ ot 29.12.2014 g. (red. ot 03.07.2016 g.). URL: <http://base.consultant.ru/> (rus)
47. Об утверждении государственной программы Россиiskoi Federatsii «Razvitie promyshlennosti i povyshenie ee konkurentosposobnosti»: Post. Pravitel'stva RF № 328 ot 15.04.2014 g. URL: <http://base.consultant.ru/> (rus)
48. Об утверждении государственной программы Россиiskoi Federatsii «Экономическое развитие и инновационная экономика»: Post. Pravitel'stva RF № 316 ot 15.04.2014 g. (red. ot 08.06.2016 g.) . URL: <http://base.consultant.ru/> (rus)
49. Об утверждении Методики проведения научно-технической оценки комплексных проектов Министерство промышленности и торговли Россиiskoi Federatsii: Prikaz Minpromtorga Rossii № 2060 ot 21.06.2016 g. URL: <http://base.consultant.ru/> (rus)
50. Об утверждении Методики оценки достижения целевых показателей (индикаторов) эффективности реализации комплексных проектов: Prikaz Minpromtorga Rossii № 2051 ot 21.06.2016 g. (Zaregistrovano v Miniuste Rossii № 43208 ot 11.08.2016 g.). URL: <http://base.consultant.ru/> (rus)
51. Об утверждении Положения по бухгалтерскому учету «Учет нематериальных активов». ПБУ 14/2007: Prikaz Minfina Rossii № 153n ot 27.12.2007 g. (red. ot 16.05.2016 g.). URL: <http://base.consultant.ru/> (rus)
52. Об утверждении Положения по бухгалтерскому учету «Учет расходов на научно-исследовательские, опытно-конструкторские и технологические работы». ПБУ 17/02: Prikaz Minfina Rossii № 115n ot 19.11.2002 g. (red. ot 16.05.2016 g.). URL: <http://base.consultant.ru/> (rus)
53. Об утверждении формы запроса о прогнозных тендерах на продукцию, удовлетворяющую требованиям государственного заказчика, а также форм документов для формирования предложения о прогнозной цене на продукцию, предоставляемую по государственному оборонному заказу: Prikaz FST Rossii № 469-a ot 24.03.2014 g. URL: <http://base.consultant.ru/> (rus)
54. Олег Фомичев. Политика государства в сфере инноваций вышла на принципиально новый уровень. Министерство экономического развития Россиiskoi Federatsii. URL: <http://economy.gov.ru/minec/about/structure/depIno/2016181101>
55. Основные положения по планированию, учету и калькулированию себестоимости продукции на промышленных предприятиях» (Основные положения) (утв. Госпланом СССР, Госкомтсн СССР, Минфин СССР, ТСУ СССР 20.07.1970) (red. ot 17.01.1983 g.). URL: <http://base.consultant.ru> (rus)
56. Отчет о глобальной конкурентоспособности. Доклад Всемирного экономического форума (2016–2017). URL: <http://base.consultant.ru> (rus)
57. **Porter M.E.** Конкурентная стратегия: способы анализа отраслей и конкурентов. М.: Изд-во Fri press, 1980. 454 с. (rus)
58. **Porter M.** Конкурентоспособность. Пер. с англ. М.: Изд. дом «Вильямс», 2002. С. 168. (rus)
59. Прогноз долгосрочного социального-экономического развития Россиiskoi Federatsii na period do 2030 goda (razrabotan Minekonomrazvitiia Rossii; rasshirennaia versiiia dolgosrochnogo prognoza, s dopolnitel'nymi rabochimi materialami). URL: <http://base.consultant.ru/> (rus)
60. Прогноз научно-технологического развития Россиiskoi Federatsii na period do 2030 goda. utv. Pravitel'stvom RF. URL: <http://base.consultant.ru/> (rus)
61. Справочник по математике для экономистов. Под ред. проф. В.И. Ермакова. 3-е изд. М.: Инфра, 2011. 464 с. (rus)
62. Стратегия инновационного развития Россиiskoi Federatsii na period do 2020 goda: Rasporiazh. Pravitel'stva Rossiiskoi Federatsii № 2227-r ot 08.12.2011 g. URL: http://minsvyaz.ru/ru/doc/?id_4=685 (rus)
63. Стратегия научно-технологического развития Россиiskoi Federatsii: Ukaz Prezidenta RF № 642 ot 01.12.2016 g. URL: <http://base.consultant.ru/> (rus)
64. Стратегия приоритетного проекта Minekonomrazvitiia Rossii «Razvitie innovatsionnykh klasterov –



liderov investitsionnoi privlekatel'nosti mirovogo urovnia» (utv. 8.07.2016 g. stats-sekretarem zam. ministra Fomichevym O.V.). URL: <http://cluster.hse.ru/doc/Klastery-lidery/Strategiia%20prioritetnogo%20proekta.pdf> (rus)

65. Strategiia razvitiia nauki i innovatsii v Rossiiskoi Federatsii na period do 2015 goda (utv. Mezhdомstvennoi komissiei po nauchno-innovatsionnoi politike (protokol № 1 ot 15.02.2006 g.)). URL: <http://base.consultant.ru/> (rus)

66. Tipovye metodicheskie rekomendatsii po planirovaniu, uchetu i kal'kulirovaniu sebestoimosti nauchno-tehnicheskoi produktsii (utv. zam. Ministra nauki i tehnicheskoi politiki Rossiiskoi Federatsii

A.G. Fonotovym № OR-22-2-46 ot 15.06.1994 g.). URL: <http://base.consultant.ru/> (rus)

67. Ekonomika: innovatsii, investitsii, infrastruktura : entsiklopedicheskii slovar'. Avt.-sost. L.P. Kurakov i dr. Cheboksary: Izd-vo Chuvash. un-ta, 2008. 1199 s. (rus)

68. Kuladzhil T.V., Murtazaiev S.-A.Y., Taimaskhanov Kh.E., Aliiev S.A., Mintsaeв M.Sh., Professor M.D. Kargopolov's matrix formula-an effective tool to find the cost of construction products. *Indian Journal of Science and Technology*, vol. 8(29). DOI: 10.17485/ijst/2015/v8i29/IPL0975, November 2015. ISSN (Print): 0974-6846. ISSN (Online): 0974-5645, www.indjst.org.

КУЛАДЖИ Тамара Васильевна — доцент кафедры «Экономика и предпринимательство» Высшей школы экономики, управления и права Северного (Арктического) федерального университета им. М.В. Ломоносова, кандидат технических наук.

163002, наб. Северной Двины, д. 17, г. Архангельск, Россия. E-mail: kuladzhit@list.ru

KULADZHI Tamara V. — Northern (Arctic) Federal University named after M.V. Lomonosov.

163002. Severnaya Dvina emb. 17. Arkhangelsk. Russia. E-mail: kuladzhit@list.ru

БАБКИН Александр Васильевич — профессор Высшей школы промышленного менеджмента и экономики Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого, доктор экономических наук, профессор.

195251, ул. Политехническая, д. 29, Санкт-Петербург, Россия. E-mail: al-vas@mail.ru

BABKIN Aleksandr V. — Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University.

195251. Politechnicheskaya str. 29. St. Petersburg. Russia. E-mail: al-vas@mail.ru

Статья поступила в редакцию: 01.11.16

Е.М. Лисин, Т.М. Степанова, П.Г. Жовтяк

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ МЕТОДОВ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ЗАТРАТ НА КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТЬ ТЭЦ НА ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ РЫНКАХ

E.M. Lisin, T.M. Stepanova, P.G. Zhovtiak

INVESTIGATION OF THE EFFECT OF COST ALLOCATION METHODS ON THE COMPETITIVENESS OF CHP PLANTS IN ENERGY MARKETS

Исследовано влияние метода распределения затрат на экономические результаты ТЭЦ при работе на энергорынках России. Для каждого из теплофикационных режимов работы ТЭЦ проведены расчеты распределения затрат между электрической и тепловой энергией физическим и эксергетическим методами, а также методом электрических эквивалентов. При работе ТЭЦ в зимний период с максимальной тепловой нагрузкой и наилучшими показателями тепловой экономичности электростанция извлекает максимальный экономический эффект от теплофикации, уверенно проходя конкурентный отбор ценовых заявок на оптовом энергорынке и формируя прибыль от реализации тепловой энергии на локальном рынке тепла. В данный период одинаково эффективно применение физического метода распределения затрат и метода электрических эквивалентов. Использование эксергетического метода распределения затрат при заданных исходных данных привело к выпадению ТЭЦ из торгового графика оптового энергорынка и существенному снижению прибыли от производственно-хозяйственной деятельности. При работе ТЭЦ в переходный период снижение уровня тепловой нагрузки из-за технологических особенностей комбинированного производства приводит к уменьшению выработки электрической энергии, удельные расходы топлива на производство двух энергетических продуктов растут. В данный период, как показали расчеты, ТЭЦ несет убытки от своей производственно-хозяйственной деятельности. Несмотря на то, что применение физического метода позволяет ТЭЦ попасть в торговый график оптового энергорынка, прибыль от продажи электроэнергии достаточно невелика и не покрывает существенные убытки, которые несет электростанция на локальном рынке тепла. В то же время применение эксергетического метода и метода электрических эквивалентов позволяет ТЭЦ извлекать прибыль на рынке тепловой энергии, значительно снижая убытки, полученные от неоплаты электроэнергии на оптовом энергорынке. При работе ТЭЦ в летний период происходит еще большее снижение уровня тепловой нагрузки, что приводит к существенному падению эффективности электростанции. ТЭЦ несет серьезные убытки от производственно-хозяйственной деятельности. В данном случае применение методов распределения затрат будет приводить к одним и тем же экономическим результатам. Несмотря на то, что применение эксергетического метода позволяет ТЭЦ извлекать прибыль от продажи тепловой энергии на локальном рынке тепла, большие убытки, образовавшиеся от неоплаты электроэнергии на оптовом энергорынке, не позволяют получить преимущества от использования данного метода распределения затрат над другими. В целом, в течение года наибольший экономический эффект при работе ТЭЦ в различных режимах обеспечил метод электрических эквивалентов, позволяющий сформировать компромиссное решение по разнесению косвенных затрат между тепловой и электрической энергией.

ТЕПЛОФИКАЦИОННАЯ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯ; МЕТОДЫ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ЗАТРАТ; ОПТОВЫЙ РЫНОК ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ; ЛОКАЛЬНЫЙ РЫНОК ТЕПЛА; КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТЬ; ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ.

The paper investigates the impact of the cost allocation method on the economic results of CHPs operating in Russian energy markets. The distribution of costs between the electric and heat energy were calculated for each of the CHP's operational modes by the exergy, physical and electrical equivalent methods. When CHP operating in winter physical and electrical equivalents allocation methods are equally effective. Using the exergy method of cost allocation for the given initial data led to the CHP falling behind the trading schedule of the wholesale power market and to a significant reduction in the income from production and business. When the CHP operates during the transition period, it incurs losses from production and business. Even though using the physical method allows the CHP to catch up with the trading schedule of the wholesale power market, the profit from the electricity sales is not high enough and does not cover the substantial losses incurred by the power plant in the local heat market. At the same time, using the exergy method and the method of electrical equivalents lets the CHP profit in the heat market, significantly reducing losses resulting from the non-payment of electricity on the wholesale power market. When the CHP operates in the summer period it incurs serious losses of production and economic activity. In this case, using cost allocation methods leads to the same economic results. Despite the fact that using the exergy method allows the CHP



to make a profit from selling thermal energy in the heat local market, the heavy losses from non-payment of electricity on the wholesale power market do not allow to benefit from this cost allocation method compared to other methods. In general, the method of electrical equivalents provides the greatest economic benefit during the year, allowing to form a compromise solution for the allocation of costs between heat and electricity.

CHP; COST ALLOCATION METHODS; WHOLESALE ELECTRICITY MARKET; LOCAL HEAT MARKET; COMPETITIVENESS; ECONOMIC EFFECT.

Введение. Основой систем теплофикации являются теплофикационные электрические станции, осуществляющие одновременное производство тепловой и электрической энергии для нужд населения и промышленности. Теплофикационные электростанции, называемые теплоэлектроцентралями (ТЭЦ), были рациональным образом встроены в общую энергосистему СССР и отличаются высокими показателями эффективности при работе в базовом теплофикационном режиме, обеспечивая минимальные удельные расходы топлива на выработку тепловой и электрической энергии [1–5].

Несмотря на технологические преимущества ТЭЦ, обеспечивающие значительную экономию топлива [4, 6], при переходе к рыночной экономике положение теплоэлектроцентралей в российской энергетике значительно ухудшилось. На сегодняшний день отчетливо обозначена тенденция к вытеснению данного вида генерации с энергорынков [7–11].

У теплофикационных электростанций в сложившихся условиях сохраняются возможности для повышения конкурентоспособности, вытекающие из работы на двух рынках энергетической продукции. Вырабатывая электрическую и тепловую энергию за счет сжигания органического топлива, ТЭЦ имеет возможность распределять общие производственные затраты по видам энергии и, таким образом, влиять на себестоимость каждого из энергетических продуктов [12, 13].

Возникает проблема выбора наилучшего метода распределения затрат в зависимости от совокупности режимов работы ТЭЦ в течение года исходя из критерия максимизации экономического эффекта от участия теплофикационной электростанции на конкурентном оптовом рынке электроэнергии и рынке тепловой энергии. Для последнего справедливо тарифное регулирование. Изучению этой проблемы и ее решению посвящено данное исследование.

Методика и результаты исследования

1. Анализ методов распределения затрат между энергетическими продуктами при комбинированном производстве

Производственный процесс ТЭЦ представляет собой одновременное комбиниро-

ванное производство тепловой и электрической энергии за счет сжигания органического топлива. При этом невозможно выделить основной и побочный производимые энергетические продукты, а также провести четкую границу между процессами их производства [13–15]. Как результат, сформировать себестоимость тепловой и электрической энергии, распределив между ними суммарные затраты ТЭЦ, возможно только условно, поскольку с технической точки зрения оптимального метода распределения затрат не может существовать [13, 16].

Наиболее сложной задачей является распределение косвенных затрат, которые в явном виде не могут быть отнесены на тот или иной вид энергетической продукции. Меньше вопросов вызывает распределение прямых затрат, связанных только с производством конкретного вида продукции, например затрат на работу пиковой котельной, электрического цеха, установки переработки шлаков. Такого рода издержки относятся только на один вид продукции [17, 18].

Существующие методы распределения затрат на ТЭЦ подразумевают разбиение по видам продукции следующих типов затрат: топливных, затрат на воду, на заработную плату, на амортизацию, на ремонт, общехозяйственных затрат и пр. [13, 16–18].

В соответствии с действующими правилами бухгалтерского учета и Законом о налогообложении предприятия могут самостоятельно принимать решение о распределении затрат между видами продукции. Поэтому для ТЭЦ в условиях изменчивого конкурентного рынка электроэнергии каждый раз возникает задача выбора наилучшего метода распределения затрат между двумя энергетическими продуктами, позволяющего ей в течение года, с одной стороны, успешно конкурировать с КЭС, а с другой — обеспечивать себестоимость производства тепловой энергии не выше установленного предельного тарифа [7, 9, 10, 19].

Несмотря на то, что выработка электроэнергии на тепловом потреблении препятствует разработке технически верной методики, за время эксплуатации теплоэлектроцентралей было разработано множество методов

распределения затрат, отличающихся различными подходами к определению «принадлежности» выгоды от комбинированной выработки. Наиболее широкое применение из них нашли следующие [12, 16–18].

Физический метод. Общий расход топлива при комбинированном производстве условно делится на две составляющие: одна пропорциональна отпуску тепла потребителям, другая — остальному количеству тепла, которое относят на производство электроэнергии. Другими словами, все тепло, которое поступает в паровую турбину с перегретым паром за вычетом тепла регулируемых отборов, отданного на нужды теплоснабжения, относится на производство электроэнергии. Вся экономия от уменьшения общего расхода топлива относится к процессу производства электроэнергии, что приводит к тому, что при выработке единицы электроэнергии на КЭС при раздельном производстве расходуется примерно в 1,5 раза больше тепла (топлива), чем на ТЭЦ [13, 20]. С другой стороны, использование данного метода приводит к завышению цены на тепло, зачастую вынуждая крупных потребителей переходить на собственные источники тепловой энергии.

Эксергетический метод. Базирован на энергетической ценности тепловой энергии разного потенциала, при этом преимущества комбинированного теплофикационного цикла приходятся на отпуск тепловой энергии и в качестве полезной продукции признается лишь та часть энергии, которую можно преобразовать в механическую работу (эксергию). Затраты распределяются пропорционально эксергии продукта. Выгоды от теплофикации приходятся на тепловую энергию. Недостатком метода является допущение, что равенство эксергий может стать условием приравнивания ценностей теплоты разных потенциалов. Данное допущение является неправильным, особенно в случае приравнивания ценностей единицы эксергии в разных видах энергии. При этом потребителей интересует не эксергия теплоты, а ее полезные свойства как энергетического продукта. Поэтому учет и тарификация теплоснабжения за единицу эксергии являются экономически не оправданными.

Метод электрических эквивалентов. Рассчитывается доля каждого вида энергии в общем объеме производства. Для сопоставимости все

виды мощности и энергии выражаются в единицах электроэнергии. Вводятся коэффициенты распределения для условно-постоянных и условно-переменных затрат. Условно-постоянные затраты определяются составом оборудования энергопредприятия, его суммарной установленной мощностью. Раздельное разнесение переменных и постоянных затрат позволяет учесть технологическую специфику производства каждого вида продукции на ТЭЦ. Часто затраты распределяются пропорционально количеству энергии без учета их зависимости от режимов работы оборудования, что является недостатком метода.

Нормативный метод. Согласно нормативному методу топливо на ТЭЦ распределяется между электрической и тепловой энергией по принятым нормативным удельным расходам топлива. Предусматривается распределение топлива между электрической и тепловой энергией, вырабатываемой на ТЭЦ, пропорционально расходу топлива при выработке того же количества электрической и тепловой энергии в раздельной схеме. Предполагается, что выгода от теплофикации распределяется по видам энергетической продукции равномерно. Однако на практике с учетом погрешностей в определении коэффициентов ценности при малых тепловых нагрузках данный метод может давать отклонения в пользу электрической или тепловой энергии. Показатели эффективности по каждому виду продукции могут меняться вне прямой зависимости от интегрального энергетического эффекта, что затрудняет не только анализ эффективности работы ТЭЦ, но и прогнозирование результатов ее производственно-хозяйственной деятельности.

Экономический метод. Заключается в определении экономически обоснованных тарифов на тепловую и электрическую энергию. При этом тариф на тепло для ТЭЦ не должен превышать тарифа для котельных, устанавливаемого дотационным способом. Все остальные затраты по ТЭЦ относятся на электроэнергию. Недостатком метода является то, что затраты распределяются исходя из внешних сложившихся экономических факторов и не учитывают внутренние показатели эффективности работы ТЭЦ.

Для исследования влияния метода распределения затрат на конкурентоспособность ТЭЦ выберем две крайние ситуации переноса



экономии от теплофикации на энергетические продукты, а также некоторый средний вариант, позволяющий распределить экономический эффект между производством тепловой и электрической энергии. Крайние варианты распределения экономии от теплофикации определяются физическим и эксергетическим методами. В первом случае вся выгода от теплофикации относится на производство электрической энергии, во втором — на производство тепла. В качестве среднего варианта выберем метод электрических эквивалентов.

Согласно физическому методу расходы топлива на производство тепловой и электрической энергии распределяются в соответствии с формулами [12, 13, 17, 18]

$$B_T^{TЭЦ} = \frac{Q_T^{TЭЦ}}{Q_n^p \eta_T^{TЭЦ}}, \quad (1)$$

$$B_3^{TЭЦ} = B_\Sigma^{TЭЦ} - B_T^{TЭЦ}, \quad (2)$$

где $B_T^{TЭЦ}$, $B_3^{TЭЦ}$ — определяемые расходы топлива на производство тепловой и электрической энергии соответственно; $B_\Sigma^{TЭЦ}$ — суммарный расход топлива на ТЭЦ; $Q_T^{TЭЦ}$ — количество отпущенной потребителю теплоты; Q_n^p — низшая рабочая теплота сгорания топлива; $\eta_T^{TЭЦ}$ — КПД ТЭЦ по производству теплоты.

Согласно эксергетическому методу расходы топлива на производство тепловой и электрической энергии распределяются в соответствии с формулами [12, 13, 17, 18]

$$B_T^{TЭЦ} = \frac{E_T B_\Sigma^{TЭЦ}}{E_3 + E_T}, \quad (3)$$

$$E_3 = 3,6 \times 10^{-3} \times \Theta_T, \quad (4)$$

$$E_T = \sum_i \left(1 - \frac{T_{oc}}{T_{cp\ i}} \right) Q_i, \quad (5)$$

$$B_3^{TЭЦ} = B_\Sigma^{TЭЦ} - B_T^{TЭЦ}, \quad (6)$$

где E_T , E_3 — эксергия тепловой и электрической энергии соответственно; Θ_T — годовая выработка электроэнергии; i — порядковый номер отбора пара определенных параметров; Q_i — количество тепла, отбираемого из i -го отбора; T_{oc} — температура окружающей среды; $T_{cp\ i}$ — средняя температура преобразующегося пара, рассчитываемая в зависимости от энтальпии и энтропии пара в отборе и конденсата этого пара.

Согласно методу электрических эквивалентов расходы топлива на производство тепловой и электрической энергии распределяются в соответствии с формулами [12, 13, 17, 18]

$$B_T^{TЭЦ} = \frac{W_T B_\Sigma^{TЭЦ}}{W_\Sigma}, \quad (7)$$

$$W_T = 0,278 Q_{отп}, \quad (8)$$

$$W_\Sigma = W_T + \Theta_T, \quad (9)$$

$$B_3^{TЭЦ} = B_\Sigma^{TЭЦ} - B_T^{TЭЦ}, \quad (10)$$

где W_Σ — электрический эквивалент произведенной суммарной годовой энергии; W_T — электрический эквивалент мощности отборов пара на внешнее теплоснабжение.

2. Исходные данные для проведения расчета

Для исследования экономической эффективности методов распределения затрат в сложившихся рыночных условиях рассмотрим их применение на параметрической модели теплофикационной электростанции. В качестве исходных данных для модели зададимся параметрами, свойственными угольной электростанции Новосибирская ТЭЦ-4. Данная ТЭЦ снабжает тепловой и электрической энергией Калининский район г. Новосибирска и входит в состав российской энергетической компании ПАО «СИБЭКО» (Public Joint-Stock Company «Siberian energy company»).

В настоящее время на электростанции установлено четыре котла марки ТП-81 и четыре турбины марки Т-100-130. Основные характеристики Новосибирской ТЭЦ-4 представлены в табл. 1.

Таблица 1

Основные характеристики Новосибирской ТЭЦ-4

Характеристика	Значение
Установленная электрическая мощность, МВт	400
Установленная тепловая мощность, Гкал/ч	1649
Основное топливо на станции (резервное)	Уголь (мазут)

Выручка ТЭЦ складывается из двух составляемых: продажи тепловой энергии на локальном рынке тепловой энергии и продажи электрической энергии на конкурентном рынке на сутки вперед.

Тепловая энергия реализуется по тарифу, устанавливаемому региональной энергетической комиссией Новосибирской области. Тариф на тепловую энергию для потребителей ПАО «СИБЭКО» на 2015 г. составил величину 223,2 руб./ГДж.

Электрическая энергия реализуется по рыночной цене, устанавливаемой на сутки вперед в результате торгов на рынке, являющемся конкурентным сектором оптового рынка электроэнергии и мощности. В табл. 2 приведены осредненные по периодам эксплуатации ТЭЦ установившиеся равновесные цены на электроэнергию оптового энергорынка в границах второй ценовой зоны за 2015 г., к которой относится Новосибирская область.

Основой конкурентоспособности ТЭЦ на оптовом энергорынке является обеспечение конкурентного уровня цен на электрическую энергию, вырабатываемую в теплофикационном (зимнем, переходном, летнем) и кон-

денсационном режимах. В рамках производственно-хозяйственной деятельности ТЭЦ имеет возможность управлять своими затратами, распределяя их между двумя энергетическими продуктами — электроэнергией и теплом. Исходные данные для расчета распределения затрат для выбранных режимов функционирования ТЭЦ по физическому, эксергетическому методам и методу электрических эквивалентов приведены в табл. 3.

Таблица 2

Рыночные цены во второй ценовой зоне на электроэнергию по сезонным периодам

Период эксплуатации ТЭЦ	Средняя оптовая цена электроэнергии, руб./кВт·ч
Зимний период	0,693
Переходный период	0,720
Летний период	0,633

Таблица 3

Данные для расчета распределения затрат ТЭЦ между двумя энергетическими продуктами

Характеристика		Значение
Тип теплофикационного турбоагрегата		T-100-130
Число турбоагрегатов, шт.		4
Топливо		Уголь
Число часов работы ТЭЦ в режиме в течение года	Зимний	5 месяцев (ноябрь—март) = 3600 ч.
	Переходный	2 месяца (октябрь, апрель) = 1920 ч.
	Летний	5 месяцев (май—сентябрь) = 3240 ч.
Уровень электрической нагрузки, %	Зимний	100
	Переходный	73
	Летний	65
Уровень тепловой нагрузки, %	Зимний	100
	Переходный	61
	Летний	25
Средняя температура окружающей среды, К	Зимний	261,05
	Переходный	276,45
	Летний	288,45
Часовой отбор пара отопительных параметров, т/ч		315
Цена натурального топлива, руб./т		1479
Удельная численность производственного персонала, чел./МВт		1,41
Средний уровень оплаты труда эксплуатационного персонала, руб./чел. в мес.		40 000

3. Результаты расчета

Для каждого из теплофикационных режимов работы ТЭЦ проведены расчеты распределения затрат между электрической и тепловой энергией физическим и эксергетическим методами, а также методом электрических эквивалентов.

Результаты распределения затрат по трем исследуемым методам для зимнего периода функционирования ТЭЦ приведены на рис. 1 и 2. Усредненная за период цена за

электроэнергию на оптовом энергорынке равна 0,693 руб./кВт·ч. Тариф за тепловую энергию составляет 223,2 руб./ГДж.

Результаты распределения затрат по трем исследуемым методам для переходного периода функционирования ТЭЦ приведены на рис. 3 и 4. Усредненная за период цена за электроэнергию на оптовом энергорынке равна 0,72 руб./кВт·ч. Тариф за тепловую энергию составляет 223,2 руб./ГДж.

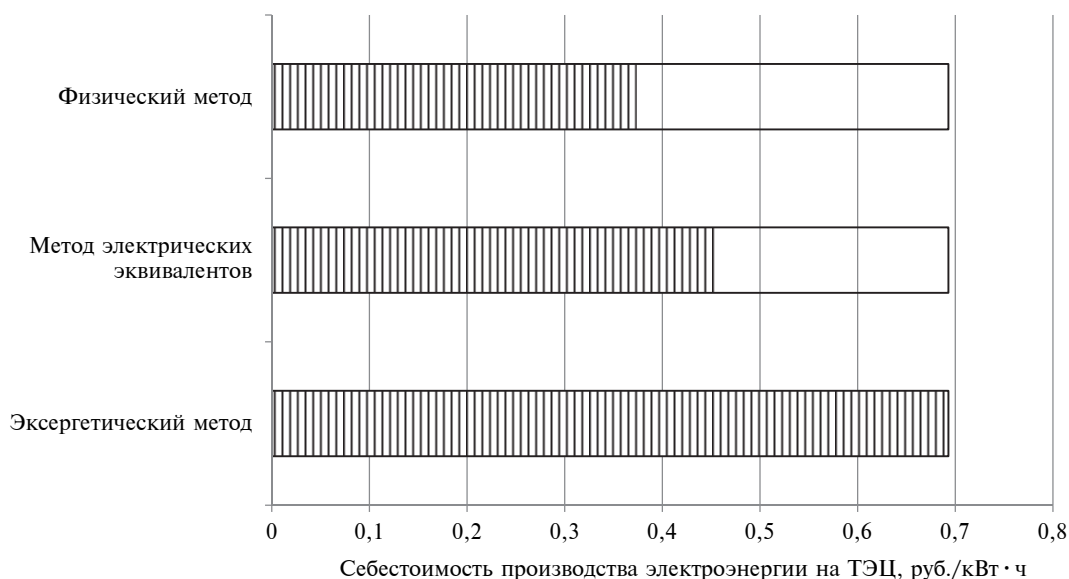


Рис. 1. Отнесение затрат на электроэнергию тремя методами при работе ТЭЦ в зимний период

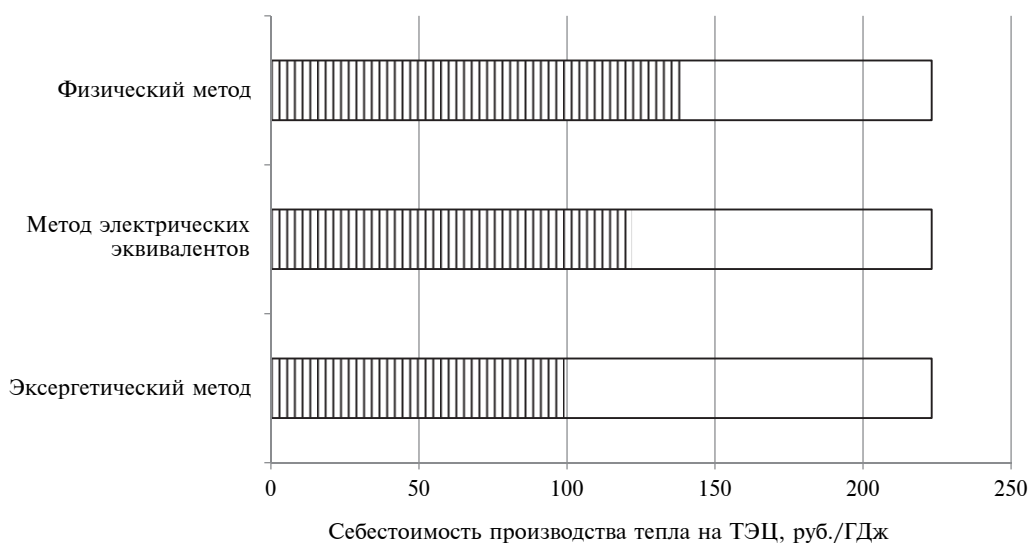


Рис. 2. Отнесение затрат на тепло тремя методами при работе ТЭЦ в зимний период

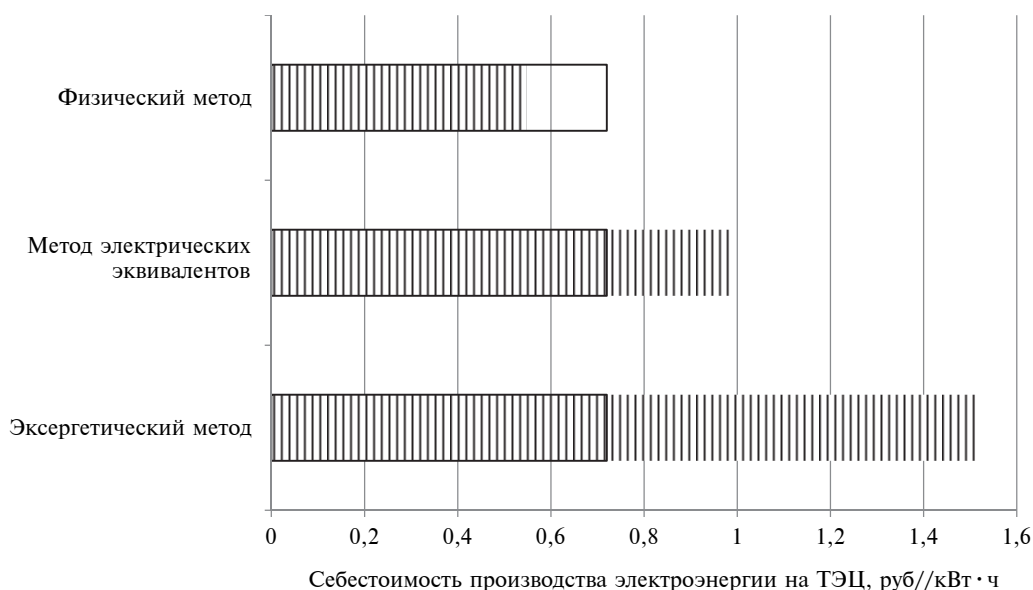


Рис. 3. Отнесение затрат на электроэнергию тремя методами при работе ТЭЦ в переходный период

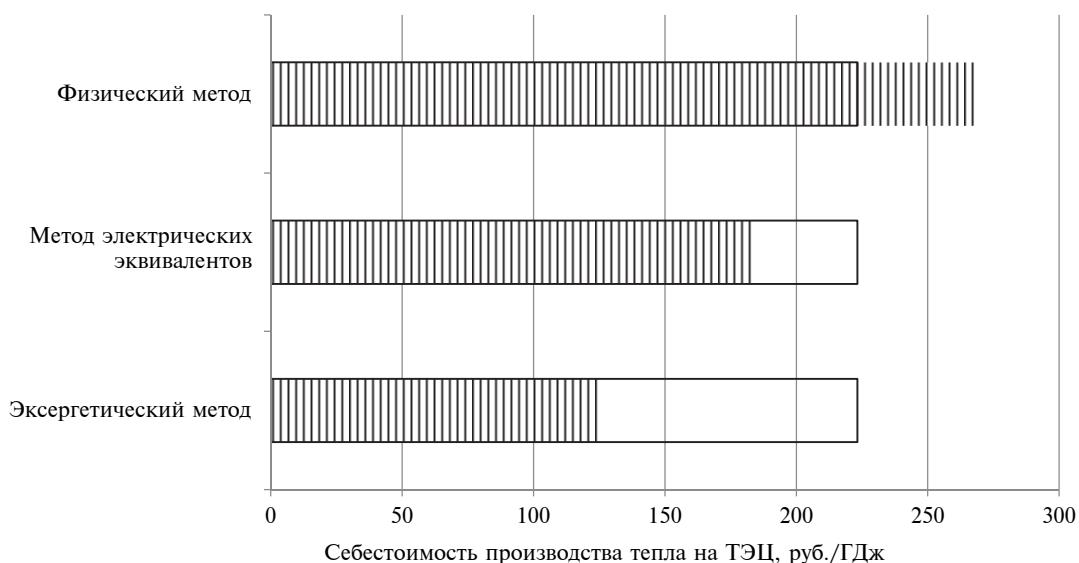


Рис. 4. Отнесение затрат на тепло тремя методами при работе ТЭЦ в переходный период

Результаты распределения затрат по трем исследуемым методам для летнего периода функционирования ТЭЦ приведены на рис. 5 и 6. Усредненная за период цена за электроэнергию на оптовом энергорынке равна 0,633 руб./кВт·ч. Тариф за тепловую энергию составляет 223,2 руб./ГДж.

При работе ТЭЦ в разных режимах в течение года, определяемых температурой окружающей среды, методы распределения затрат между тепловой и электрической энерги-

ей демонстрируют различную эффективность. В первую очередь, это связано с тем, что не все методы распределения могут обеспечить такую структуру затрат, которая позволит ТЭЦ сформировать конкурентоспособную цену на электроэнергию и успешно входить в торговый график оптового энергорынка в течение года. Выпадение из торгового графика грозит для электростанции неоплатой выработанной электроэнергии при несении тепловой нагрузки, и отсюда высокими издержками.

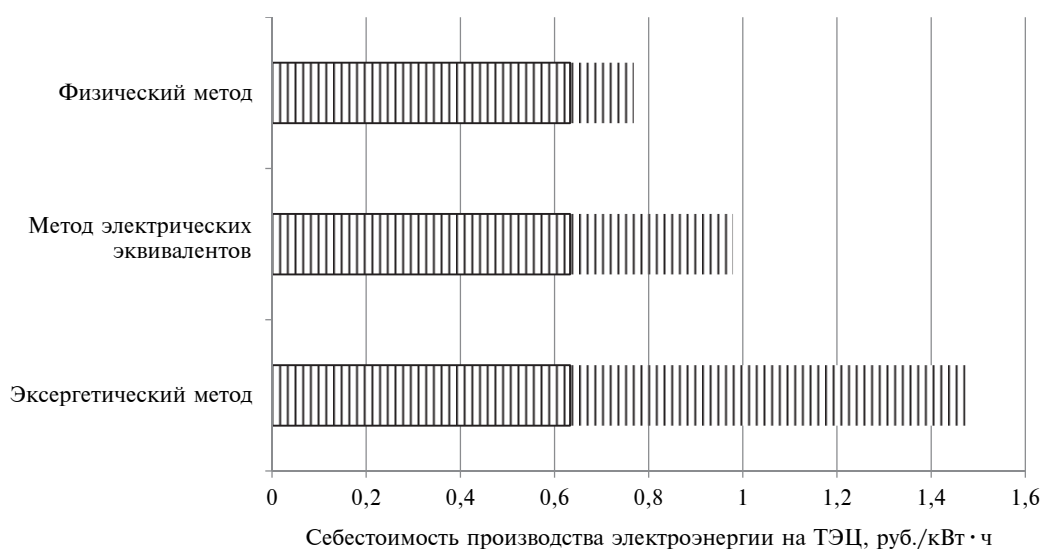


Рис. 5. Отнесение затрат на электроэнергию тремя методами при работе ТЭЦ в летний период

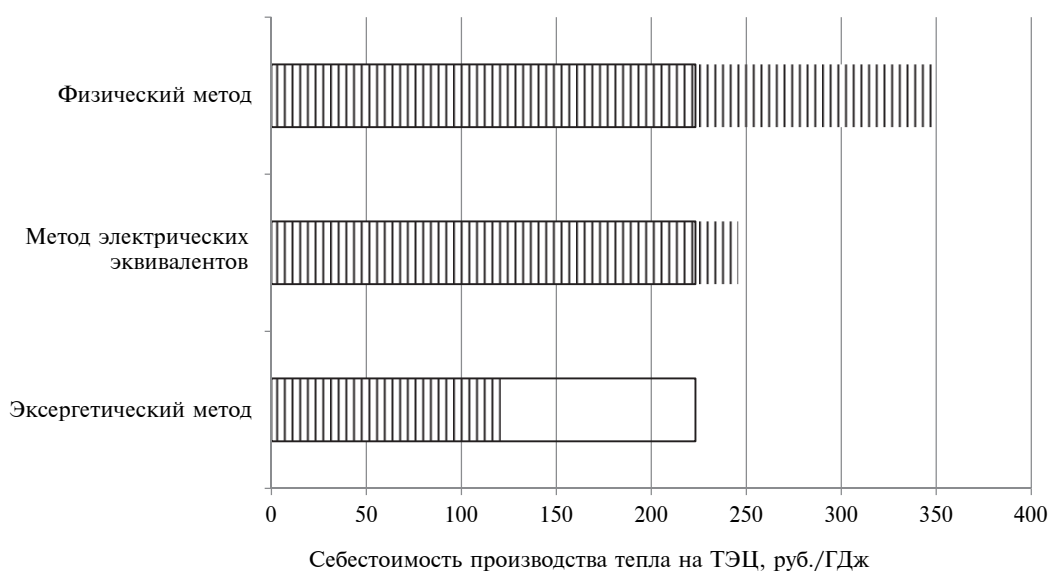


Рис. 6. Отнесение затрат на тепло тремя методами при работе ТЭЦ в летний период

Таблица 4

Экономический эффект от применения методов распределения затрат при различных режимах работы ТЭЦ в течение года

Метод	Зимний период		Переходный период		Летний период		Год
	Эффект от реализации, млн руб.						
	электро- энергии	тепла	электро- энергии	тепла	электро- энергии	тепла	суммар- ный
Физический	459,4	2079,7	96,4	−363,1	−647,0	−321,9	1303,5
Электрических эквивалентов	339,8	2199,3	−551,7	318,2	−824,7	−144,2	1336,7
Эксергетический	−999,4	2537,7	−847,1	613,6	−1540,9	572,0	335,9

В табл. 4 приводится оценка экономического эффекта от применения исследуемых методов распределения затрат при различных режимах работы ТЭЦ в течение года.

При работе ТЭЦ в зимний период с максимальной тепловой нагрузкой и наилучшими показателями тепловой экономичности электростанция извлекает максимальный экономический эффект от теплофикации, уверенно проходя конкурентный отбор ценовых заявок на оптовом энергорынке и формируя прибыль от реализации тепловой энергии на локальном рынке тепла. В данный период одинаково эффективно применение физического метода распределения затрат и метода электрических эквивалентов. Использование эксергетического метода распределения затрат при заданных исходных данных привело к выпадению ТЭЦ из торгового графика оптового энергорынка и существенному снижению прибыли от производственно-хозяйственной деятельности.

При работе ТЭЦ в переходный период снижение уровня тепловой нагрузки из-за технологических особенностей комбинированного производства приводит к уменьшению выработки электрической энергии, удельные расходы топлива на производство двух энергетических продуктов растут. В данный период, как показали расчеты, ТЭЦ несет убытки от своей производственно-хозяйственной деятельности. Несмотря на то, что применение физического метода позволяет ТЭЦ попасть в торговый график оптового энергорынка, прибыль от продажи электроэнергии достаточно невелика и не покрывает существенные убытки, которые несет электростанция на локальном рынке тепла. В то же время применение эксергетического метода и метода электрических эквивалентов позволяет ТЭЦ извлекать прибыль на рынке тепловой энергии, значительно снижая убытки, полученные от неоплаты электроэнергии на оптовом энергорынке.

При работе ТЭЦ в летний период происходит еще большее снижение уровня тепловой нагрузки, что приводит к существенному падению эффективности электростанции. ТЭЦ несет серьезные убытки от производственно-хозяйственной деятельности. В данном случае применение методов распределе-

ния затрат будет приводить к одним и тем же экономическим результатам. Несмотря на то, что применение эксергетического метода позволяет ТЭЦ извлекать прибыль от продажи тепловой энергии на локальном рынке тепла, большие убытки, образовавшиеся от неоплаты электроэнергии на оптовом энергорынке, не позволяют получить преимущества от использования данного метода распределения затрат над другими.

В целом в течение года наибольший экономический эффект при работе ТЭЦ в различных режимах обеспечил метод электрических эквивалентов, позволяющий сформировать компромиссное решение по разнесению косвенных затрат между тепловой и электрической энергией.

Выводы. Как показало проведенное исследование, выбор метода распределения затрат между двумя энергетическими продуктами оказывает существенное влияние на конкурентоспособность ТЭЦ в условиях работы электростанции на конкурентном рынке электроэнергии. Несмотря на то, что косвенные затраты на производство тепловой и электрической энергии остаются неизменными, их грамотное распределение в определенные периоды года позволяет ТЭЦ не выпасть из торгового графика оптового энергорынка и максимизировать свою прибыль или минимизировать убытки в зависимости от режима работы, определяющего себестоимость и объем производства энергетических продуктов.

В заключение необходимо отметить, что существующие методы распределения затрат на ТЭЦ являются достаточно условными, поскольку при теплофикации невозможно провести четкую границу между процессами производства тепловой и электрической энергии. Преимущества от применения того или иного метода во многом определяются правилами работы электростанции на энергорынках и ценами на энергетические продукты. При этом, несмотря на данную условность, выбор метода распределения затрат при функционировании электростанции в различных режимах в течение года остается важной задачей, решение которой оказывает существенное влияние на эффективность работы станции на энергорынках.



СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Брилль Р.Я., Хейстер И.М. Экономика социалистической энергетики. М.: Высш. шк., 1966. 447 с.
2. Желтова Е.Л. Электрификация России (1921–1928 гг.): мифологические аспекты // Вопросы истории естествознания и техники. 1996. № 1(139). С. 61–75.
3. Лисин Е.М., Анисимова Ю.А., Стриелковски В., Кочерова А.А. Предпосылки формирования и развития национальных энергосистем на основе технологий теплофикации // Вестник Ивановского государственного университета. Серия «Экономика». 2015. № 1(23). С. 39–44.
4. Быстрицкий Г.Ф., Гасангаджиев Г.Г., Кожиченков В.С. Общая энергетика (производство тепловой и электрической энергии). М.: КноРус, 2016. 408 с.
5. Владимиров А.Ф. Состояние и тенденции развития энергетики в мире // Вестник университета (Государственный университет управления). 2013. № 23(259). С. 10–14.
6. Черковский Н.М. Оптимизация температурного графика отпуска тепла в межотопительный период // Энергия и менеджмент. 2002. № 2(92). С. 10–14.
7. Амелина А.Ю., Лисин Е.М., Анисимова Ю.А., Стриелковски В. Выбор оптимальной стратегии поведения генерирующей компании на рынке «на сутки вперед» в условиях рыночного регулирования // Вектор науки Тольяттинского государственного университета. 2013. № 4(26). С. 63–68.
8. Лисин Е.М., Стриелковски В., Григорьева А.Н., Анисимова Ю.А. Современные подходы к разработке моделей рынков электроэнергии и исследованию влияния рыночной силы на конъюнктуру энергорынка // Вектор науки Тольяттинского государственного университета. 2013. № 1(23). С. 188–197.
9. Чучева И.А., Инкина Н.Е. Оптимизация работы ТЭЦ в условиях оптового рынка электроэнергии и мощности России // Наука и образование: науч. издание МГТУ им. Н.Э. Баумана. 2015. № 8. С. 195–238.
10. Генрих К.А., Мошкин Б.Н. Проблемы ТЭЦ в современной модели оптового рынка электроэнергии и мощности // Инфраструктурные отрасли экономики: проблемы и перспективы развития: сб. матер. 9-й Междунар. науч.-практ. конф., г. Новосибирск, 22 мая 2015 г. Новосибирск: НГТУ, 2015. С. 87–89.
11. Коршунова Л.А., Кузьмина Н.Г., Кузьмина Е.В. Проблемы энергосбережения и энергоэффективности в России // Известия Томского политехнического университета. 2013. № 322(6). С. 22–25.
12. Сухарева Е.В. Методы распределения затрат при формировании себестоимости энергии на ТЭЦ // Транспортное дело России. 2015. № 2(87). С. 43–45.
13. Рогалев Н.Д., Зубкова А.Г., Мастерова И.В. Экономика энергетики: учеб. пособие для вузов. М.: Изд-во МЭИ, 2005. 288 с.
14. Воропай Н.И., Ковалев Г.Ф., Кучеров Ю.Н. Концепция обеспечения надежности в электроэнергетике. М.: Энергия, 2013. 212 с.
15. Васильева М.И. Природноресурсовые факторы энергетики в российском законодательстве // Энергетическое право. 2010. № 1(25). С. 23–32.
16. Аврух А.Я. Проблемы себестоимости и ценообразования в электроэнергетике. М.: Энергия, 1977. 464 с.
17. Малафеев В.А. Как «правильно» определить стоимость электрической и тепловой энергии, вырабатываемой на ТЭЦ // Энергетик. 2000. № 9(135). С. 7–9.
18. Попырин Л.С., Денисов В.И., Светлов К.С. О методах распределения затрат на ТЭЦ // Электрические станции. 1989. № 11(168). С. 14–17.
19. Стриелковски В., Лисин Е.М., Анисимова Ю.А., Григорьева А.Н. Теоретические аспекты моделирования структуры рынка электрической энергии // Вектор науки Тольяттинского государственного университета. Серия «Экономика и управление». 2013. № 3(26). С. 33–37.
20. Кириллов И.И. Автоматическое регулирование паровых турбин и газотурбинных установок. Л.: Машиностроение, 1988. 447 с.

REFERENCES

1. Bril' R.Ia., Kheister I.M. Ekonomika sotsialisticheskoi energetiki. M.: Vyssh. shk., 1966. 447 s. (rus)
2. Zheltova E.L. Elektrifikatsiia Rossii (1921–1928 gg.): mifologicheskie aspekty. Voprosy istorii estestvoznaniia i tekhniki. 1996. № 1(139). S. 61–75. (rus)
3. Lisin E.M., Anisimova Iu.A., Strielkovski V., Kocherova A.A. Predposylki formirovaniia i razvitiia natsional'nykh energosistem na osnove tekhnologii teplofikatsii. Vestnik Ivanovskogo gosudarstvennogo universiteta. Serii «Ekonomika». 2015. № 1(23). S. 39–44. (rus)
4. Bystritskii G.F., Gasangadzhiev G.G., Kozhichenkov V.S. Obshchaia energetika (proizvodstvo teplovoi i elektricheskoi energii). M.: KnoRus, 2016. 408 c. (rus)
5. Vladimirova A.F. Sostoianie i tendentsii razvitiia energetiki v mire. Vestnik universiteta (Gosudarstvennyi universitet upravleniia). 2013. № 23(259). S. 10–14. (rus)

6. **Cherkovskii N.M.** Optimizatsiia temperaturного grafika otpuska tepla v mezhotopitel'nyi period. *Energiia i menedzhment*. 2002. № 2(92). S. 10–14. (rus)
7. **Amelina A.Iu., Lisin E.M., Anisimova Iu.A., Strielkovski V.** Vybor optimal'noi strategii povedeniia generiruiushchei kompanii na rynke «na sutki vpered» v usloviakh rynochnogo regulirovaniia. *Vektor nauki Tol'iattinskogo gosudarstvennogo universiteta*. 2013. № 4(26). S. 63–68. (rus)
8. **Lisin E.M., Strielkovski V., Grigor'eva A.N., Anisimova Iu.A.** Sovremennye podkhody k razrabotke modelei rynkov elektroenergii i issledovaniu vliianiia rynochnoi sily na kon'iunkturu energorynka. *Vektor nauki Tol'iattinskogo gosudarstvennogo universiteta*. 2013. № 1(23). S. 188–197. (rus)
9. **Chuchueva I.A., Inkina N.E.** Optimizatsiia raboty TETs v usloviakh optovogo rynka elektroenergii i moshchnosti Rossii. *Nauka i obrazovanie: nauch. izdanie MGTU im. N.E. Bauman*. 2015. № 8. S. 195–238. (rus)
10. **Genrikh K.A., Moshkin B.N.** Problemy TETs v sovremennoi modeli optovogo rynka elektroenergii i moshchnosti. *Infrastrukturnye otrasli ekonomiki: problemy i perspektivy razvitiia* : sb. mater. 9-i Mezhdunar. nauch.-prakt. konf., g. Novosibirsk, 22 maia 2015 g. Novosibirsk: NGTU, 2015. S. 87–89. (rus)
11. **Korshunova L.A., Kuz'mina N.G., Kuz'mina E.V.** Problemy energosberezheniia i energoeffektivnosti v Rossii. *Izvestiia Tomskogo politekhnicheskogo universiteta*. 2013. № 322(6). S. 22–25. (rus)
12. **Sukhareva E.V.** Metody raspredeleniia zatrat pri formirovanii sebestoimosti energii na TETs. *Transportnoe delo Rossii*. 2015. № 2(87). S. 43–45. (rus)
13. **Rogalev N.D., Zubkova A.G., Masterova I.V.** Ekonomika energetiki: ucheb. posobie dlia vuzov. M.: Izd-vo MEI, 2005. 288 s. (rus)
14. **Voropai N.I., Kovalev G.F., Kucherov Iu.N.** Kontseptsii obespecheniia nadezhnosti v elektroenergetike. M.: Energiia, 2013. 212 s. (rus)
15. **Vasil'eva M.I.** Prirodnoresursovye faktory energetiki v rossiiskom zakonodatel'stve. *Energeticheskoe pravo*. 2010. № 1(25). S. 23–32. (rus)
16. **Avrukh A.Ia.** Problemy sebestoimosti i tsenoobrazovaniia v elektroenergetike. M.: Energiia, 1977. 464 s. (rus)
17. **Malafeev V.A.** Kak «pravil'no» opredelit' stoimost' elektricheskoi i teplovoi energii, vyrabatyvaemoi na TETs. *Energetik*. 2000. № 9(135). S. 7–9. (rus)
18. **Popyrin L.S., Denisov V.I., Svetlov K.S.** O metodakh raspredeleniia zatrat na TETs. *Elektricheskie stantsii*. 1989. № 11(168). S. 14–17. (rus)
19. **Strielkovski V., Lisin E.M., Anisimova Iu.A., Grigor'eva A.N.** Teoreticheskie aspekty modelirovaniia struktury rynka elektricheskoi energii. *Vektor nauki Tol'iattinskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriia «Ekonomika i upravlenie»*. 2013. № 3(26). S. 33–37. (rus)
20. **Kirillov I.I.** Avtomaticheskoe regulirovanie parovykh turbin i gazoturbinnykh ustanovok. L.: Mashinostroenie, 1988. 447 s. (rus)

ЛИСИН Евгений Михайлович — доцент Национального исследовательского университета «МЭИ», кандидат экономических наук.

111250, ул. Красноказарменная, д. 14, г. Москва, Россия. E-mail: lisinym@gmail.com

LISIN Evgenii M. — National Research University «Moscow Power Engineering Institute».

111250. Krasnokazarmennaya str. 14. Moscow. Russia. E-mail: lisinym@gmail.com

СТЕПАНОВА Татьяна Максимовна — студент Национального исследовательского университета «МЭИ».

111250, ул. Красноказарменная, д. 14, г. Москва, Россия. E-mail: StepanovaTM@mpei.ru

STEPANOVA Tat'iana M. — National Research University «Moscow Power Engineering Institute».

111250. Krasnokazarmennaya str. 14. Moscow. Russia. E-mail: StepanovaTM@mpei.ru

ЖОВТЯК Павел Геннадьевич — студент Национального исследовательского университета «МЭИ».

111250, ул. Красноказарменная, д. 14, г. Москва, Россия. E-mail: ZhovtiakPG@mpei.ru

ZHOVTIAK Pavel G. — National Research University «Moscow Power Engineering Institute».

111250. Krasnokazarmennaya str. 14. Moscow. Russia. E-mail: ZhovtiakPG@mpei.ru

Статья поступила в редакцию: 23.10.16



Н.В. Злобина, Р.Р. Толстяков, К.В. Завражина

**УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ КАК ИНСТРУМЕНТ
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ВИРУСНОГО МАРКЕТИНГА**

N.V. Zlobina, R.R. Toistyakov, K.V. Zavrazina

**QUALITY MANAGEMENT AS A TOOL
FOR IMPROVING VIRAL MARKETING**

Рассмотрены вопросы современного состояния маркетингового продвижения товаров и применения принципов всеобщего управления качеством для совершенствования управления качеством вирусного маркетинга. Анализируются основные факторы вирусного маркетинга. Приводится информация о технологии и следствиях применения вирусного маркетинга с точки зрения распространения вирусной информации как вирусной эпидемии, которая распространяется быстро, в геометрической прогрессии, ее сложно остановить, она часто рецидивирует. Ставится вопрос о необходимости и важности понимания в сложившихся условиях того, каким образом пользователи Интернета судят о доверии предоставляемой веб-информации. В качестве основных принципов предложено использование принципов всеобщего управления качеством (TQM), основные из которых следующие: обязательства руководства; расширение прав и возможностей рабочих (вовлеченность персонала); принятие решений на основе фактов; непрерывное совершенствование; фокусировка на клиентах. Концепция непрерывного совершенствования путем TQM в основном касается постоянного совершенствования всех работ, от стратегического планирования на высоком уровне и в процессе принятия решений к подробному исполнению элементов работ по цеху. Это проистекает из того, что ошибок можно избежать и дефекты могут быть предотвращены, что приведет к постоянному улучшению результатов во всех аспектах работ в результате постоянного совершенствования возможностей людей, процессов, технологии и машин. Предлагается в качестве основных сфер внимания для улучшения возможностей использовать формирование спроса, формирование поставок, технологии, операции, способности людей. Делается вывод: при применении принципов всеобщего управления качеством при проектировании, создании и внедрении вирусного маркетинга необходимо помнить, что люди ищут содержание, которое является одновременно интересным, информативным и решающим их проблемы.

КАЧЕСТВО; ВИРУСНОЕ ВИДЕО; УПРАВЛЕНИЕ; МАРКЕТИНГ.

The article raises questions concerning the current state of marketing promotion of goods and using the principles of total quality management (TQM) for improving the quality management of viral marketing. Major factors of viral marketing are analyzed. Information on the technology and consequences of viral marketing is provided. It is offered to use the principles of TQM as the basic ones. These are the following: liabilities of the management; expansion of the rights and opportunities of the employees (personnel involvement); fact-based decision-making; continuous improvement; focus on clients. The concept of continuous improvement by TQM mainly concerns constant improvement of all activities, from strategic planning at the high level and in the decision-making process, to a detailed execution of the activities within a production facility. This results from the fact that mistakes can be avoided and defects can be prevented and leads to constant improvement of the results, in all aspects of work, due to constant improvement of opportunities, personnel, processes, technology and machines. We have concluded that it should be borne in mind using the principles of total quality management during the design, creation and implementation of viral marketing it is necessary to remember that people look for content which is simultaneously interesting, informative and solving their problems.

QUALITY; VIRALVIDEOS; MANAGEMENT; MARKETING.

Ведение. В настоящее время Интернет является важным источником информации. Пользователи в Интернете сталкиваются с огромным разнообразием информации, но

так как нет никакого централизованного контроля качества предоставляемой информации и любой человек может быть ее автором или предоставлять информацию через

Интернет отыскать то, что действительно необходимо, — это не простая задача. В сложившихся условиях крайне важно понять, каким образом пользователи Интернета судят о доверии предоставляемой веб-информации.

Ранее, на этапе первоначального использования Интернета в качестве рыночного инструмента, когда рынки были действительно рынками продавцов, общий метод маркетинга заключался в создании рекламных роликов в телевидении и в новостях, и достаточное количество продаж генерировалось исходя из этого вида рекламы. Однако эта реклама сегодня настолько популярна и беспорядочна, что стало трудно прогнозировать получение от нее прибыли. Кроме того, наблюдается тенденция, когда люди отказываются получать рекламные ролики в своем электронном почтовом ящике. С эволюцией Интернета компании перешли на новые способы продажи своей продукции. Однако это творчество весьма ограничено, поскольку хорошо известные баннеры и всплывающие окна «загрязняют» и загромождают различные домашние страницы. Все это вызвало потребность в новых и более умных способах создания рекламы.

За последние несколько лет Интернет развивается более быстрыми темпами. Кроме того, количество данных, которые обычные люди способны получать и отправлять через Интернет, заметно возросло, что создает условия для новых видов маркетинговых методов. Ранее было очень маловероятно отправить видео или даже пройти по ссылке на видео, которое имело крупный размер, из-за того, что прием видеофайла занимает слишком много времени, чтобы его загрузить. Сегодня мы видим тенденции, когда крупные корпорации создают огромные веб-сайты для продвижения своей продукции, сайты, которые пытаются захватить время и внимание пользователей. В XXI в. вирусный маркетинг — это один из инструментов развития компаний. Каждая компания хочет в силу множества причин, чтобы продажи ее товара были похожи на распространение вируса. Основной причиной является то, что в будущем использование видеорекламы онлайн будет становиться все более и более важным. Согласно результатам международных исследо-

ваний почти каждые десять долларов, потраченных на рекламу в Интернете, тратятся на видеорекламу.

В связи с увеличением попыток создать вовлеченных пользователей еще один новый вид маркетинговой техники сегодня — это использование данных для создания пользователем своего объявления. Сегодня обычные люди имеют возможность создавать и транслировать свои собственные видео, благодаря программному обеспечению и компьютерам, а также вещанию сайтов, таких как youtube.com. Например, на youtube.com мы можем найти видео, созданные пользователями, которые на самом деле рекламируют или одобряют продукцию компании. Кроме того, существует повышенная тенденция для пользователей, чтобы поделиться своими личными видео с другими пользователями.

Компании реагируют на все это и пытаются создать похожие ролики о своей продукции, т. е. делают видео, в которых появляются пользователи, созданные ими в Интернете, с надеждой, что те имеют больше шансов повлиять на выбор клиентов, чем профессионально сделанные рекламные ролики. Другой подход компаний заключается в том, что некоторые из них на самом деле активно привлекают пользователей для создания конкуренции, где лучшее созданное пользователем видео о товаре может выиграть приз и использоваться на телевидении. Все это лежит в основе так называемого вирусного маркетинга.

В попытке определить концепцию вирусного маркетинга многие ученые придумали различные его определения от «поощрение компании или ее продукции и услуг через убедительное сообщение, предназначенное для распространения, как правило, в Интернете, от человека к человеку» до «вирусный маркетинг является вирусной идеей, в которой носителем вируса является продукт» [2].

Кроме того, вирусный маркетинг описывает любую стратегию, которая помогает отдельным лицам передавать маркетинговое сообщение другим, создавая потенциал для экспоненциального роста воздействия и влияния сообщения. Подобно вирусам такие стратегии имеют преимущество быстрого размножения, чтобы «взорвать» сообщение до тысяч и миллионов.



Также эффективная вирусная маркетинговая стратегия должна содержать как можно большее количество следующих факторов:

- возможность предлагать продукты или услуги;
- обеспечивать легкую передачу третьим лицам;
- легко масштабироваться от маленьких до очень больших проблем;
- эксплуатировать общие мотивы и поведение;
- использовать существующие связи сети;
- использовать преимущества чужих ресурсов.

Рассмотрим эти факторы подробнее.

Первое — это то, что кампания должна предложить что-то для пользователей. Это может быть бесплатное программное обеспечение, бесплатные услуги электронной почты или что-то еще, что служит стимулом для пользователей принять участие, а также дает клиентам то, что они могут принять за «предложение». Второе — это то, что «вирус» должен быть легким для пользователей, чтобы передавать друг другу. В-третьих, проект, или «вирус», должен быть масштабируемым. Крайне важно, чтобы веб-сайт компании и базы данных в состоянии были справиться с большими данными «вируса», которые будут генерироваться на домашней странице компании. В-четвертых, «вирус» должен использовать общие мотивы и модели поведения от людей, о которых мы знаем. То есть стратегия должна быть спроектирована таким образом, чтобы люди хотели передать «вирус» дальше. В-пятых, «вирус» должен воспользоваться существующими сетями. Речь идет о поиске правильных социальных сетей, пользующихся спросом, для того чтобы найти большое количество людей, желающих передать вирус. Шестой фактор — необходимость воспользоваться преимуществами других ресурсов с целью возможного управления людьми данной компании с других сайтов и сетей других людей.

Вирусный маркетинг — общее название различных методов распространения рекламы, характеризующихся распространением в прогрессии, близкой к геометрической, где главным распространителем информации являются сами получатели информации путем формирования содержания, способного

привлечь новых получателей информации за счет яркой, творческой, необычной идеи или с использованием естественного или доверительного послания [17, 45].

Вследствие того, что у большинства населения наблюдается низкий уровень доверия к рекламе вообще, а тем более исходящей от компании-производителя, основной принцип вирусного маркетинга заключается в том, что человек, получающий информационное сообщение, должен быть уверен, что оно исходит от лица не заинтересованного, например, от знакомого или незнакомого, но ни в коем случае не аффилированного к рекламной кампании. Например, человек с готовностью выслушает от «живого человека» положительные отзывы о товаре и, скорее всего, купит этот товар. И наоборот, увидев рекламный ролик этого товара, он его проигнорирует, поскольку распространено мнение, что реклама приукрашивает качество товара [1, 52].

Этимология термина «вирусный маркетинг» не случайна. Действительно, вирусными мероприятия или акция могут считаться, когда процесс распространения информации начинает подчиняться биологическим законам распространения вирусов, т. е. любой получатель информации искренне ею заинтересовывается и проникается идеей передать ее максимально быстро максимально большому количеству друзей, используя самые оперативные каналы (чаще всего интернет-мессенджеры и социальные сети). Процесс распространения вирусной информации, таким образом, сродни вирусным эпидемиям: распространяется быстро, в геометрической прогрессии, его сложно остановить, часто возникают рецидивы (когда кажется, что интерес к информации угас, но он вспыхивает вновь).

Вирусный маркетинг — это, конечно, прекрасный способ продвижения, но, как и любой другой процесс взаимодействия с потребителем, требует тщательного планирования, длительного выстраивания дружеских отношений с клиентами и понимания сути проблемы. Существует немало примеров, когда данный метод работал против самой фирмы, слухи о его «нечистоте» разносились с огромной скоростью, хотя первоначально предполагалось, что он принесет прибыль.

Поэтому целью данного исследования и стало управление качеством вирусного маркетинга как одного из направлений его совершенствования.

По своей сути продуктом вирусного маркетинга выступает онлайн-контент, а контроль качества последнего так же важен, как контроль качества, например, в крупной фармацевтической компании. Если вы используете веб-сайт, блог или копирайт или каким-либо образом контроль, какой тип письма положить на веб-сайт, и в настоящее время не делаете контроля качества, вы играете в азартные игры с катастрофой. Никто не получит травмы, подобно как от испорченного лекарственного средства, но шансы на получение клиентов или последователей будут стремиться к нулю.

Если вы хотите, чтобы действительно ваше присутствие в социальных медиа росло, контроль качества является обязательным. Потребители чувствуют ненужную информацию за версту, и ваш контент-мусор не останется незамеченным. В сети также отсутствует нейтральность в конкурентной войне между хорошими и плохими поставщиками контента. Вы должны постоянно следить за содержанием контента, так как от этого зависит цена времени, которое тратит клиент на то, чтобы читать и повышать ценность своей жизни.

В эти дни содержание вирусного маркетинга становится популярным в использовании. Оно имеет много преимуществ и выгод и не имеет никаких известных естественных угроз. На самом деле, самая большая угроза вирусного маркетинга — это излишнее содержание. И поскольку люди стараются заполнить свои блоги, веб-сайты и социальные медиа-страницы как можно большим содержанием, это неизбежно приводит к тому, что его качество падает и хорошее содержание становится труднее найти.

К сожалению, так как качество содержания падает, требования людей к нему возрастают, поскольку они ищут содержание, которое стоит прочитать, и стремятся отсеять все остальное. В то время как несколько лет назад очень хорошее содержание сайта всегда отмечалось, сегодня оно должно быть удивительным, чтобы заслужить какое-либо внимание клиента. Это может быть достигнуто за счет контроля качества.

Методика исследования. Одним из основополагающих инструментов контроля и регулирования качества вирусного маркетинга может стать использование принципов всеобщего управления качеством (TQM).

TQM является философией управления, которая стремится объединить все организационные функции (маркетинг, финансы, проектирование, инжиниринг, производство, обслуживание клиентов и т. д.), чтобы сосредоточиться на удовлетворении потребностей клиентов и организационных целей.

TQM рассматривает организацию как совокупность процессов, утверждает, что организации должны стремиться к постоянному улучшению этих процессов путем включения знаний и опыта работников. Простая задача TQM — «делать правильные вещи, правильно в первый раз, каждый раз». Всеобщее управление качеством, хотя и применялось первоначально для производственных операций, в настоящее время становится признанным в качестве универсального инструмента управления, также применимым в сфере услуг и в государственном секторе организаций. Есть целый ряд эволюционных нитей, связывающих различные сектора и создающих свои собственные версии от общего предка. TQM является основой для деятельности, включающей:

- обязательства со стороны высшего руководства и всех сотрудников;
- выполнение требований заказчика;
- сокращение времени цикла разработки;
- улучшение команд;
- снижение продукции и услуг затрат;
- системы для содействия улучшению;
- участие сотрудников и расширение их прав и возможностей;
- сложные количественные цели и сравнительный анализ;
- фокусировку на процессах/планах по улучшению;
- специфическое включение в стратегическое планирование.

Это показывает, что TQM должно быть осуществлено на практике во всех видах деятельности, всем персоналом, в области производства, маркетинга, инжиниринга и т. д.

Основными принципами TQM являются следующие:

- обязательства руководства;



- расширение прав и возможностей рабочих (вовлеченность персонала);
- принятие решений на основе фактов;
- непрерывное совершенствование;
- фокусировка на клиентах.

Концепция непрерывного совершенствования путем TQM в основном касается постоянного совершенствования всех работ, от стратегического планирования на высоком уровне и в процессе принятия решений к подробному исполнению элементов работ по цеху. Это происходит из того, что ошибок можно избежать и дефекты могут быть предотвращены, и приводит к постоянному улучшению результатов во всех аспектах работы в результате постоянного совершенствования возможностей, людей, процессов, технологии и машин.

При непрерывном совершенствовании приходится иметь дело не только с улучшения результатов, но, что более важно, с улучшением возможностей для получения лучших результатов в будущем. Пять основных сфер внимания для улучшения возможностей – это формирование спроса, формирование поставок, технологии, операции, способности людей.

Центральным принципом TQM является то, что ошибки могут быть сделаны людьми, но большинство из них вызваны или, по крайней мере, разрешены неисправными системами и процессами. Это означает, что основные причины таких ошибок могут быть идентифицированы и устранены и их повторение можно предотвратить путем изменения процессов.

Существуют три основных механизма профилактики:

- предотвращение ошибок возникновения;
- если ошибки нельзя абсолютно предотвратить, их надо обнаружить на ранней стадии;
- если ошибки повторяются, следует остановить производство, пока этот процесс не будет устранен.

Предварительный шаг в реализации TQM заключается в оценке текущей реальности. Соответствующие предварительные условия должны совпадать с историей организации, ее текущими потребностями, которые привели к TQM, а также существующим качеством трудовой жизни работников. Если текущая реальность не включает в себя важных пред-

посылок, внедрение TQM должно быть отложено до тех пор, пока организация не будет находиться в состоянии, когда необходимо улучшить ситуацию.

Результаты исследования. К основным шагам в управлении переходом к новой системе, такой как TQM, относятся: определение задач, которые должны быть решены, создание необходимых структур управления, разработка стратегий для создания обязательств, разработка механизмов для связи изменения и назначения ресурсов.

Существует пять элементов, которые применяются в программах вирусного маркетинга: *лидеры мнений, темы, инструменты, участие, отслеживание.*

Лидеры мнений – люди, которые являются авторитетом для вашей целевой аудитории. Как правило, это группа людей, которая сможет с энтузиазмом и грамотно расставить акценты, разнести эту новость по целевой аудитории. Также необходимы для более мощного привлечения аудитории такие персоны, которые имеют влияние и пользуются уважением в обществе.

При создании элемента *темы* нужно уделить внимание таким факторам, как простота, новизна и актуальность, а также четким контурам мысли, идеи.

Третий элемент – *инструменты*. С помощью него распространяются слухи, которые помогают компаниям продвигаться на рынке, т. е. с помощью современных технологий, без которых не обходится ни один уважающий себя бизнесмен – это форумы, блоги, чаты, видеосервисы и другие инструменты, с помощью которых завоевывается огромная аудитория с минимальными усилиями и временными затратами.

Четвертый элемент – *участие*, считается одним из самых сложных: здесь нужен диалог, разговор. И главная задача в этом элементе – поддержать беседу, принять непосредственное участие в дискуссиях.

Пятый элемент – *отслеживание*. Так как в Интернете общение происходит в письменной форме, то гораздо проще стало узнать, какого мнения о той ли иной продукции клиенты. Это обеспечивает новый уровень понимания между заказчиками и клиентами [1, с. 120].

Выводы. На наш взгляд, компания, потянув за пусковой рычаг вирусного маркетинга и не имея на то основания, вполне может потерпеть неудачу. Если анализ компании показывает отсутствие последовательной работы, качества трафика и плохое присутствие в социальных сетях, то план вирусного маркетинга должен быть отрегулирован. Вместо того чтобы тратить бюджет, выделенный на вирусный маркетинг, лучше его направить на создание прочной основы интернет-маркетинга. Как только будет выстроена основа, компания может проводить вирусный маркетинг.

К первостепенным шагам в рамках дальнейших исследований в области применения TQM в вирусном маркетинге относится ориентация на клиента, т. е. надо сделать содержание ориентированным на то, что люди не только хотят читать, но и на то, что они будут вовлечены в чтение. Необходимо захва-

тить внимание читателя с помощью стиля письма, который информативен, но в то же время приближен к разговорному.

Рекомендуемые приемы, которые увеличивают читаемость: такие как разбиение более длинных пунктов на несколько более мелких; использование изображения, чтобы разбить текст, использование изображений и информации, имеющих отношение к клиенту.

При применении принципов всеобщего управления качеством при проектировании, создании и внедрении вирусного маркетинга необходимо помнить главное — люди ищут содержание, которое является одновременно интересным, информативным и решающим их проблемы.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского гуманитарного научного фонда: проект № 15-32-01396 «Разработка системы оценки эффективности вирусного видео на основе синергетического подхода».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Ильичева И.В.** Маркетинговые технологии : учеб.-метод. пособие. Ульяновск: УлГТУ, 2012. 158 с.
2. Вирусный маркетинг. URL: [http://ru.wikipedia.org/wiki/Вирусный маркетинг](http://ru.wikipedia.org/wiki/Вирусный_маркетинг) (дата обращения: 31.10.2016).
3. **Шамина Л.К., Бабкин А.В.,** Анализ применения методологических подходов к управлению экономическими системами // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки. 2008. № 1(53). С. 18–22.
4. Атлас интернет-торговли: прогноз сегментов в 2015–2018 гг. URL: http://json.tv/ict_telecom_analytics_view/atlas-internet-torgovli-prognoz-segmentov-v-20152018-gg-20150519103348
5. Краткая методичка по SMM + 10 трендов 2015. URL: <http://molinos.ru/blog/posts/80>
6. **Дамир Халилов.** Маркетинг в социальных сетях. 2-е изд. М.: Манн, Иванов и Фербер, 2014. 240 с. URL: <http://www.mann-ivanov-ferber.ru/boos/mif/social-media-marketing>
7. Объем интернет-торговли в РФ в 2015 г. URL: <http://bgmtsystems.ru/analitika/obemy-rossijskogo-rynka-internet-torgovli-v-2015-sokratyatsya-na-5/>
8. Основные ошибки неуспешного присутствия в социальных сетях URL: <http://ds-mag.com/articles/social-marketing-errors/>
9. **Парабеллум А., Мрочковский Н.С., Калаев В.** Социальные сети. Источники новых клиентов для бизнеса. М., 2013. 176 с.
10. Пользователи социальных сетей: возраст, доходы и образование. URL: <http://www.likeni.ru/events/Polzovateli-socsetey-vozrast-dohodi-obrazovanie/>
11. Самые популярные социальные сети в России 2015. URL: <http://www.pro-smm.com/populyarnye-socialnye-seti-v-rossii-2015/>
12. Социальные сети в России, весна 2015. Цифры, тренды, прогнозы. URL: <http://habrahabr.ru/company/palitrumlab/blog/259903/>
13. Тонкости таргетированной рекламы в социальных сетях. URL: <http://www.adlab.ru/posts/389>
14. ТОП-5 популярных товаров в интернете. URL: <https://iom.anketolog.ru/2015/05/27/top-5-populyarnyh-tovarov-v-internete>
15. Тренды в СММ: чего ждать от 2015 года. URL: http://callbackhunter.com/blog/?page_id=272
16. **Губанов Д.А., Новиков Д.А., Чхартишвили А.Г.** Социальные сети: модели информационного влияния, управления и противоборства / под ред. чл.-корр. РАН Д.А. Новикова. М.: Изд-во физ.-мат. литературы, 2010. 228 с.
17. **Виригина А.В.** Управление конкурентоспособностью организаций медиаиндустрии : дис. ... канд. экон. наук / Московский государственный университет печати имени Ивана Федорова. М., 2012.
18. **Бабкин А.В.** Задачи принятия решений по развитию предпринимательских систем // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки. 2013. № 3(173). С. 119–130.
19. **Бабкин А.В., Чистякова О.В.** Развитие инновационного предпринимательства в России: понятие, динамика, проблемы, направления развития // Экономическое возрождение России. 2014. № 4(42). С. 157–170.



REFERENCES

1. Il'icheva I.V. Marketingovyte tekhnologii : ucheb.-metod. posobie. Ul'ianovsk: UIGTU, 2012. 158 s. (rus)
2. Virusnyi marketing. URL: http://ru.wikipedia.org/wiki/Virusnyi_marketing (data obrashcheniia: 31.10.2016). (rus)
3. Shamina L.K., Babkin A.V. The analysis of application methodological approaches in the management of the economic systems. *St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics*, 2008, no. 1(53), pp. 18–22. (rus)
4. Atlas internet-torgovli: prognoz segmentov v 2015–2018 gg. URL: http://json.tv/ict_telecom_analytics_view/atlas-internet-torgovli-prognoz-segmentov-v-20152018-gg-20150519103348 (rus)
5. Kratkaia metodichka po SMM + 10 trendov 2015. URL: <http://molinos.ru/blog/posts/80> (rus)
6. Damir Khalilov. Marketing v sotsil'nykh setiakh. 2-e izd. M.: Mann, Ivanov i Ferber, 2014. 240 s. URL: <http://www.mann-ivanov-ferber.ru/books/mif/social-media-marketing> (rus)
7. Ob'em internet-torgovli v RF v 2015 g. URL: <http://bgmtsystems.ru/analitika/obemy-rossijskogo-rynka-internet-torgovli-v-2015-sokratyatsya-na-5/> (rus)
8. Osnovnye oshibki ntuspeschnogo prisutstvii v sotsial'nykh setiakh URL: <http://ds-mag.com/articles/social-marketing-errors/> (rus)
9. Parabellum A., Mrochkovskii N.S., Kalaev V. Sotsial'nye seti. Istochniki novykh klientov dlia biznesa. M., 2013. 176 s. (rus)
10. Pol'zovateli sotsial'nykh setei: vozrast, dokhody i obrazovanie. URL: <http://www.likeni.ru/events/Polzovateli-socsetey-vozrast-dohodi-obrazovanie/> (rus)
11. Samye populiarnye sotsial'nye seti v Rossii 2015. URL: <http://www.pro-smm.com/populyarnye-socialnye-seti-v-rossii-2015/> (rus)
12. Sotsial'nye seti v Rossii, vesna 2015. Tsifry, trendy, prognozy. URL: <http://habrahabr.ru/company/palitrulab/blog/259903/> (rus)
13. Tonkosti targetirovannoi reklamy v sotsil'nykh setiakh. URL: <http://www.adlabs.ru/posts/389> (rus)
14. TOP-5 populiarnykh tovarov v internete. URL: <https://iom.anketolog.ru/2015/05/27/top-5-populyarnykh-tovarov-v-internete> (rus)
15. Trendy v SMM: chego zhdat' ot 2015 goda. URL: http://callbackhunter.com/blog/?page_id=272 (rus)
16. Gubanov D.A., Novikov D.A., Chkhartishvili A.G. Sotsial'nye seti: modeli informatsionnogo vliianiia, upravleniia i protivoborstva. Pod red. chl.-korr. RAN D.A. Novikova. M.: Izd-vo fiz.-mat. literatury, 2010. 228 s. (rus)
17. Virgina A.V. Upravlenie konkurentosposobnost'iu organizatsii mediaindustrii : dis. ... kand. ekon. Nauk. Moskovskii gosudarstvennyi universitet pechati imeni Ivana Fedorova. M., 2012. (rus)
18. Babkin A.V. The problem of decision making on the development of business systems. *St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics*, 2013, no. 3(173), pp. 119–130. (rus)
19. Babkin A.V., Chistiakova O.V. Razvitie innovatsionnogo predprinimatel'stva v Rossii: poniatie, dinamika, problemy, napravleniia razvitiia. *Ekonomicheskoe vozrozhdenie Rossii*. 2014. № 4(42). S. 157–170. (rus)

ЗЛОБИНА Наталья Васильевна – директор ИДПО, Тамбовский государственный технический университет, доктор экономических наук.

392000, ул. Советская, д. 106, г. Тамбов, Россия. E-mail: zlobinanv@bk.ru

ZLOBINA Natal'ia V. – Tambov State Technical University.

392000. Sovetskaya str. 106. Tambov. Russia. E-mail: zlobinanv@bk.ru

ТОЛСТЯКОВ Роман Рашидович – декан естественно-научного и гуманитарного факультета Тамбовского государственного технического университета, доктор хозяйственных наук.

392000, ул. Советская, д. 106, г. Тамбов, Россия. E-mail: zlobinal@admin.tstu.ru

TOISTYAKOV Roman R. – Tambov State Technical University.

392000. Sovetskaya str. 106. Tambov. Russia. E-mail: zlobinal@admin.tstu.ru

ЗАВРАЖИНА Кристина Владимировна – ассистент кафедры «Экономический анализ качества», Тамбовский государственный технический университет, без степени.

392000, ул. Советская, д. 106, г. Тамбов, Россия. E-mail: tolstyakoff@mail.ru

ZAVRAZINA Kristina V. – Tambov State Technical University.

392000. Sovetskaya str. 106. Tambov. Russia. E-mail: tolstyakoff@mail.ru

Статья поступила в редакцию: 12.10.16

А.Е. Радаев, В.В. Кобзев**ОПТИМИЗАЦИЯ КОНФИГУРАЦИИ СЕТИ ПОСТАВОК
ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ
НА ОСНОВЕ ВЕРОЯТНОСТНОЙ ПРОЦЕССНОЙ МОДЕЛИ****A.E. Radaev, V.V. Kobzev****OPTIMIZING THE CONFIGURATION
FOR THE SUPPLY NETWORK OF INDUSTRIAL ENTERPRISES
BASED ON THE PROBABILISTIC PROCESS MODEL**

Современные условия развития отечественных промышленных предприятий определяют особую важность решения задач обеспечения надежности функционирования соответствующих сетей поставок. На основе результатов обзора и сравнительного анализа литературы по соответствующей тематике сделан вывод об относительно малом количестве методических разработок и инструментальных средств в области обоснования характеристик функционирования сети поставок, в том числе в части надежности. Данное обстоятельство определило целесообразность разработки оптимизационной модели обоснования характеристик сети поставок промышленных предприятий на базе обобщенной постановки задачи управления сетью поставок. Разработанная модель обеспечивает определение оптимальной конфигурации сети поставок в части состава предприятий-участников и объемов обрабатываемых ими грузопотоков на основе критериев суммарных затрат на выполнение проекта (заказа конечных потребителей), общей длительности и обобщенной надежности реализации соответствующих процессов по перемещению и обработке предметов производства. При этом каждый из перечисленных критериев может учитываться при реализации модели либо в составе целевой функции, формируемой по принципу линейной свертки критериев, либо в составе ограничений. Основными исходными данными для реализации оптимизационной модели являются характеристики процессной модели сети поставок в части затрат, длительности и надежности выполнения операций по перемещению и обработке предметов производства, а также требования конечных потребителей в части количества готовой продукции, общей стоимости, длительности и надежности выполнения заказа (последние три характеристики в зависимости от способа учета критериев оптимизации могут определяться как нормативными, так и предельно допустимыми значениями). Основными искомыми переменными модели являются объемы материальных потоков между предприятиями-участниками сети поставок; вспомогательные переменные описывают кумулятивные значения показателей длительности и надежности на различных стадиях процесса обработки предметов производства. В отличие от большого количества существующих разработок, созданная оптимизационная модель является линейной и потому может быть легко реализована с использованием современных программных средств.

СЕТЬ ПОСТАВОК; ПРОМЫШЛЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ; НАДЕЖНОСТЬ; МОДЕЛИРОВАНИЕ; ОПТИМИЗАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ.

At the current stage in the development of domestic industrial enterprises, it is especially important to ensure reliable operation of the corresponding supply networks. Review and comparative analysis of literature in the respective scientific area allows to conclude that relatively few methodological procedures and instrumental tools have been for determining the performance characteristics of supply networks, including their reliability parameters. It was thus deemed practical to create an optimization model for determining these characteristics for the supply networks of industrial enterprises based on a generalized setting for the problem of managing a



supply network. The model created allows to determine the network's optimal configuration with respect to the composition of the participating enterprises and the material flows processed by these enterprises on the basis of the criteria describing the general costs of implementing the project (as ordered by the ultimate consumers), the total duration and the generalized reliability of implementing the respective processes concerned with product transfer and processing. Each of the above-mentioned criteria can be taken into account within the model either as a component of the objective function, or as an element of the corresponding constraints. The main initial data for implementing the optimization model are the characteristics of the supply network's process model concerning costs, duration and reliability characteristics for product transfer and processing, and also the demands of the ultimate consumers for the amount of the finished product, general costs, total duration and reliability of fulfilling the order (the last three characteristics can be determined by both normative and maximum admissible values depending on the method used for taking into account the optimization criteria). The main sought-for variables of the model are the volumes of material flows between the enterprises making up the supply network; the auxiliary variables describe cumulative values of duration and reliability at different processing stages. As opposed to most of the previously developed tools, this optimization model is linear and therefore can be easily implemented with modern software tools.

SUPPLY NETWORK; INDUSTRIAL ENTERPRISE; RELIABILITY; MODELING; OPTIMIZATION MODEL.

Введение. Проблемы моделирования и эффективного управления сетями поставок предприятий приобретают все большую значимость в современных условиях развития отечественной промышленности, характеризующихся усложнением структуры и повышением интенсивности соответствующих грузопотоков, а также усложнением структуры соответствующих технологических процессов при необходимости освоения и производства наукоемкой, инновационной продукции, конкурентоспособной на мировых рынках [4, 5, 8, 10, 14, 15]. Особую важность при этом приобретают вопросы обеспечения надежности функционирования сетей поставок как ключевой характеристики, в значительной степени определяющей эффективность деятельности соответствующих предприятий и их устойчивое развитие на перспективу.

Важно отметить, что вопросам надежности функционирования цепей поставок посвящено достаточно большое количество научных работ, выполненных отечественными и зарубежными авторами, как в области методических разработок [1, 2, 13, 16, 17], так и в области инструментальных средств [3, 6, 9, 11]. Более подробный анализ публикаций второй категории в части математических моделей (описание основных разработок представлено в табл. 1) позволил сделать вывод об относительно небольшом количестве соответствующих инструментальных средств, а также об их ограниченности с позиций решения прикладных задач — большинство су-

ществующих моделей предполагают агрегированный характер описания структуры сети поставок и являются нелинейными, что вкупе с большим количеством переменных значительно усложняет процесс их реализации с использованием современных вычислительных алгоритмов.

Методика и результаты исследования. Постановка научной задачи заключается в разработке оптимизационной модели, обеспечивающей обоснование (на основе потребностей конечных потребителей) характеристик сети поставок промышленных предприятий в разрезе соответствующих бизнес-процессов с учетом показателей надежности функционирования рассматриваемой системы.

Основными положениями разработанной нами оптимизационной модели являются: рассматриваемая сеть поставок, представляющая собой совокупность предприятий-участников и их взаимодействие друг с другом в разрезе условных каналов и организационных уровней по следующим основным принципам:

- организационные уровни сети поставок определяют последовательность операций преобразования и задержки материального потока, обрабатываемого в соответствии с проектом или портфелем проектов, реализуемых в рамках сети поставок в течение определенного временного периода;

- условные каналы сети поставок определяют максимальное количество предприятий-участников на каждом организационном уровне;

Таблица 1

Описание основных научных разработок по тематике исследования

Авторы разработки	Краткое описание разработки	Основные недостатки разработки
Корчагин В.А., Суворов В.А., Чекрызов Е.А. [6]	Модель оптимизации состава цепи поставок в части количества элементов, имеющих определенную вероятность отказа: $\sum_{i=1}^S A_i \left(1 - \prod_{j=1}^m \varepsilon_{ji}^{x_{ji}} \right) \rightarrow \max$ $\begin{cases} \sum_{j=1}^m \sum_{i=1}^S a_{ji} x_{ji} \leq B; \\ x_{ji} \geq 0; x_{ji} \in Z, \\ j = 1, \dots, m; i = 1, \dots, S. \end{cases}$ A_i – вес (важность) i-го узла цепи поставок; ε_{ji} – вероятность отказа j-го структурного элемента в i-м узле цепи поставок; $0 \leq \varepsilon_{ji} \leq 1$; x_{ji} – искомое количество резервных элементов, выделяемых для j-го структурного элемента i-го узла цепи поставок; m – количество структурных элементов в каждом узле цепи поставок; S – количество узлов в цепи поставок; B – величина бюджета	Высокий уровень абстракции модели, исключающий возможность учета особенностей реализации соответствующих бизнес-процессов. Отсутствие возможности учета приоритетов использования резервных элементов. Нелинейный характер модели, обуславливающий трудность ее реализации
Муханова Г.С., Тышканбаева М.Б., Чакеева К.С., Унтупов С.К. [11]	Модель формирования сети поставок с последовательно-параллельной схемой структурной надежности: $\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n \left(1 - \prod_{j=1}^n p_{ij} \right) x_{ij} z_{ij} c_{ij} \rightarrow \min,$ $\begin{cases} \prod_{j=1}^n \sum_{i=1}^m p_{ij} \cdot x_{ij} \geq p_0; \\ \sum_{i=1}^n z_{ij} \cdot x_{ij} \geq q_0; \\ \sum_{i=1}^n x_{ij} = 1; \\ x_{ij} \in \{0; 1\}; z_{ij} \geq 0; \\ i = 1, \dots, n; j = 1, \dots, m. \end{cases}$ c_{ij}, p_{ij} – соответственно затраты и надежность функционирования i-го канала поставок по отношению к j-му участнику; x_{ij} – искомые логические переменные, описывающие целесообразность включения i-го канала в цепь поставок j-го потребителя; $x_{ij} = 1$, если включение целесообразно, в противном случае $x_{ij} = 0$; z_{ij} – искомые переменные объема поставки в рамках i-го канала для j-го потребителя; p_0, q_0 – требуемые значения соответственно уровня надежности функционирования сети поставок и объема покрываемого спроса; n, m – общее количество соответственно каналов поставки и потребителей	Трудность интерпретации смысла целевой функции, представляющей собой произведение затрат на функционирование элементов цепи поставок и показателя надежности. Большое количество переменных, а также нелинейных связей, обуславливающих трудоемкость процесса реализации модели
Лукинский В.С. [9]	Обобщенная экономико-математическая модель выполнения логистического цикла «Точно в срок»: $\sum_{i=1}^N C_i(\bar{T}_i, \sigma_i) \varphi_i(\bar{T}_i, \sigma_i) \rightarrow \min,$ $\begin{cases} \Phi \left(\frac{T_0 - \sum_{i=1}^N \bar{T}_i}{\sqrt{\sum_{i=1}^N \sigma_i^2}} \right) \leq P_0; \\ \bar{T}_i \geq 0; \sigma_i \geq 0; \\ i = 1, \dots, N. \end{cases}$ $\bar{T}_i$, σ_i – искомые характеристики соответственно среднего значения и среднеквадратического отклонения длительности выполнения i-й операции логистического цикла; C_i – удельные затраты на выполнение i-й операции логистического цикла; φ_i – временная характеристика, обуславливающая затраты на выполнение i-й операции логистического цикла; $\Phi(\dots)$ – табулированная функция нормального распределения; P_0 – вероятность непревышения фактической длительности выполнения логистического цикла некоторого заданного планового значения T_0; N – количество операций в логистическом цикле	Отсутствие возможности учета различных вариантов структуры цепи поставок. Отсутствие непосредственного учета показателей надежности для отдельных составляющих логистического цикла и, как следствие, невозможность выявления «узких мест» в рамках цепи поставок. Невозможность учета законов распределения, отличных от нормального. Нелинейный характер модели, обуславливающий трудность ее реализации

Окончание табл. 1

Авторы разработки	Краткое описание разработки	Основные недостатки разработки
Зайцев Е.И., Парфенов А.В., Уваров С.А. [3]	Аутсорсинговая модель формирования цепи поставок требуемой надежности $\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n (S_{ij} + R_{ij}(1 - P_{ij}))x_{ij} \rightarrow \min,$ $\begin{cases} \sum_{j=1}^n x_{ij} = 1; \\ \prod_{j=1}^m P_{ij} x_{ij} \geq \beta; \\ x_{ij} \in \{0; 1\}, \\ i = 1, \dots, m; j = 1, \dots, n. \end{cases}$ S_{ij}, R_{ij} – затраты, связанные соответственно с реализацией и отказом j-го процесса в части i-й стратегии в рамках цепи поставок; P_{ij} – вероятность безотказной реализации i-й стратегии в рамках j-го процесса в цепи поставок; x_{ij} – искомые логические переменные, описывающие целесообразность реализации j-го процесса в цепи поставок в соответствии с i-й стратегией; β – заданная вероятность безотказной работы цепи поставок; n, m – соответственно количество процессов в цепи поставок и максимальное количество стратегий реализации процесса	Отсутствие возможности учета резервных мощностей цепи поставок при реализации соответствующих процессов. Невозможность реализации процессов с использованием смешанной стратегии. Нелинейный характер модели и, как следствие, высокая трудоемкость ее реализации

– взаимодействие между каждой отдельной парой предприятий-участников сети поставок подразумевает главным образом перемещение материального потока от предшествующего участника к последующему;

– каждое предприятие-участник сети поставок, расположенное на определенном организационном уровне, может взаимодействовать только с предприятиями предшествующего и/или последующего организационных уровней;

– начальный организационный уровень сети поставок соответствует исходным поставщикам, конечный – потребителям, совокупность которых описывается единым участником сети поставок.

Пример описания структуры сети поставок в виде ориентированного графа, вершины которого отождествляются с предприятиями-участниками сети поставок, а дуги – с возможными направлениями движения материального потока, представлен на рис. 1.

– в наиболее простом случае в рамках сети поставок рассматриваются процессы перемещения, обработки и хранения предметов производства определенного наименования (определенной номенклатурной группы) на различных стадиях обработки (в составе материального ресурса, в виде отдельных единиц, в составе собранного готового изделия); таким образом, речь идет о штучных и тарно-штучных грузах;

– на базе заданной структуры сети поставок промышленных предприятий формируется процессная модель, описывающая совокупности возможных последовательностей процессов движения, преобразования и задержки материального потока в рамках сети поставок в соответствии с проектом (портфелем проектов) в течение рассматриваемого временного периода.

Процессная модель формируется по следующим основным принципам:

– каждый участник сети поставок в зависимости от его специализации отождествляется с процессом задержки (склад) или преобразования (заготовительное, обрабатывающее или сборочное производство) материального потока;

– каждое возможное взаимодействие между предприятиями-участниками сети поставок отождествляется с процессом транспортировки предметов производства;

– каждый процесс определяется количеством одновременно обрабатываемых предметов производства, плановой длительностью цикла обработки, соответствующими затратами, а также показателем надежности, характеризующим своевременность выполнения операции и сохранность предметов производства при реализации соответствующих технологических процессов.

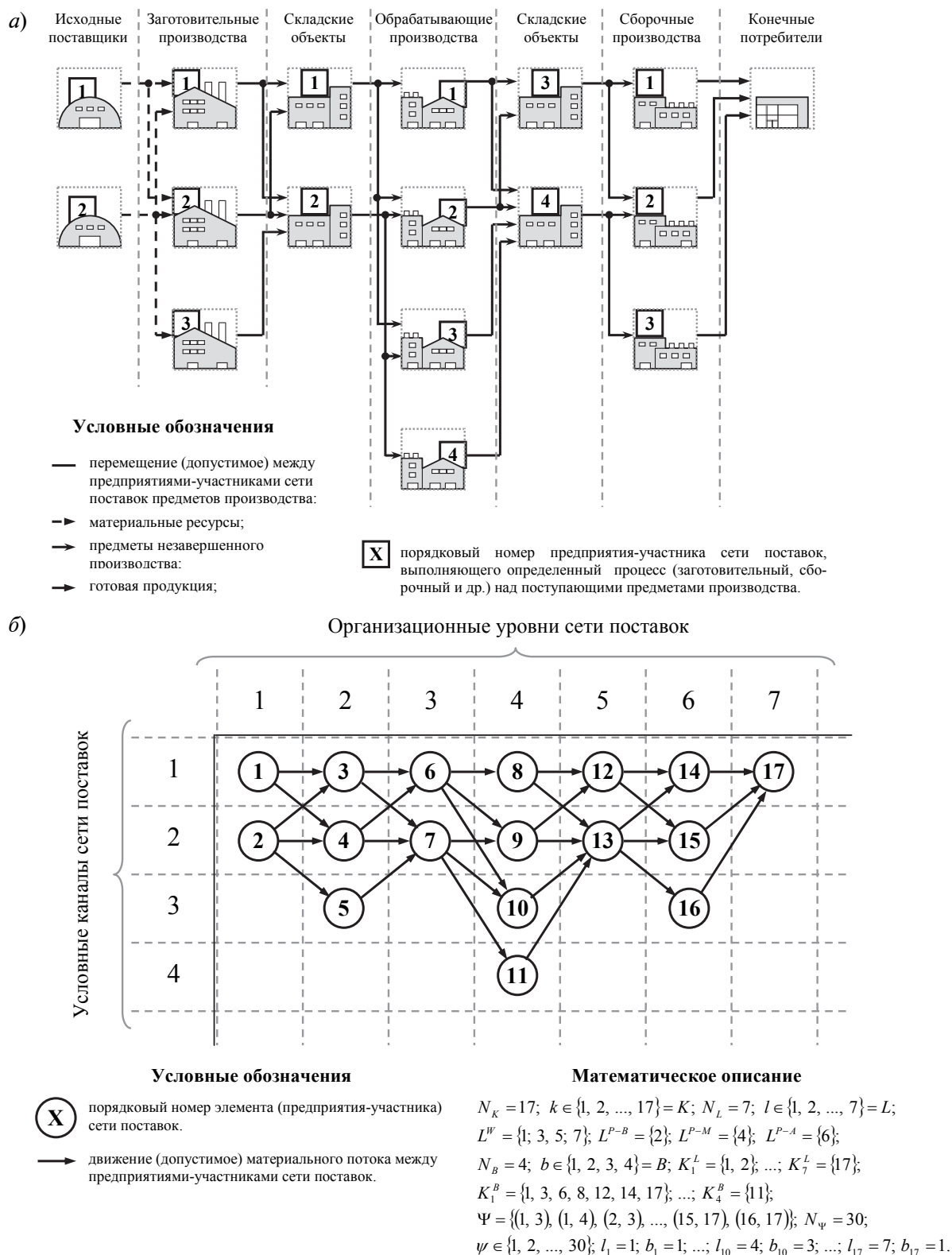


Рис. 1. Пример сети поставок промышленных предприятий, удовлетворяющей положениям оптимизационной модели:

а) структурная схема; б) графическая интерпретация структуры сети

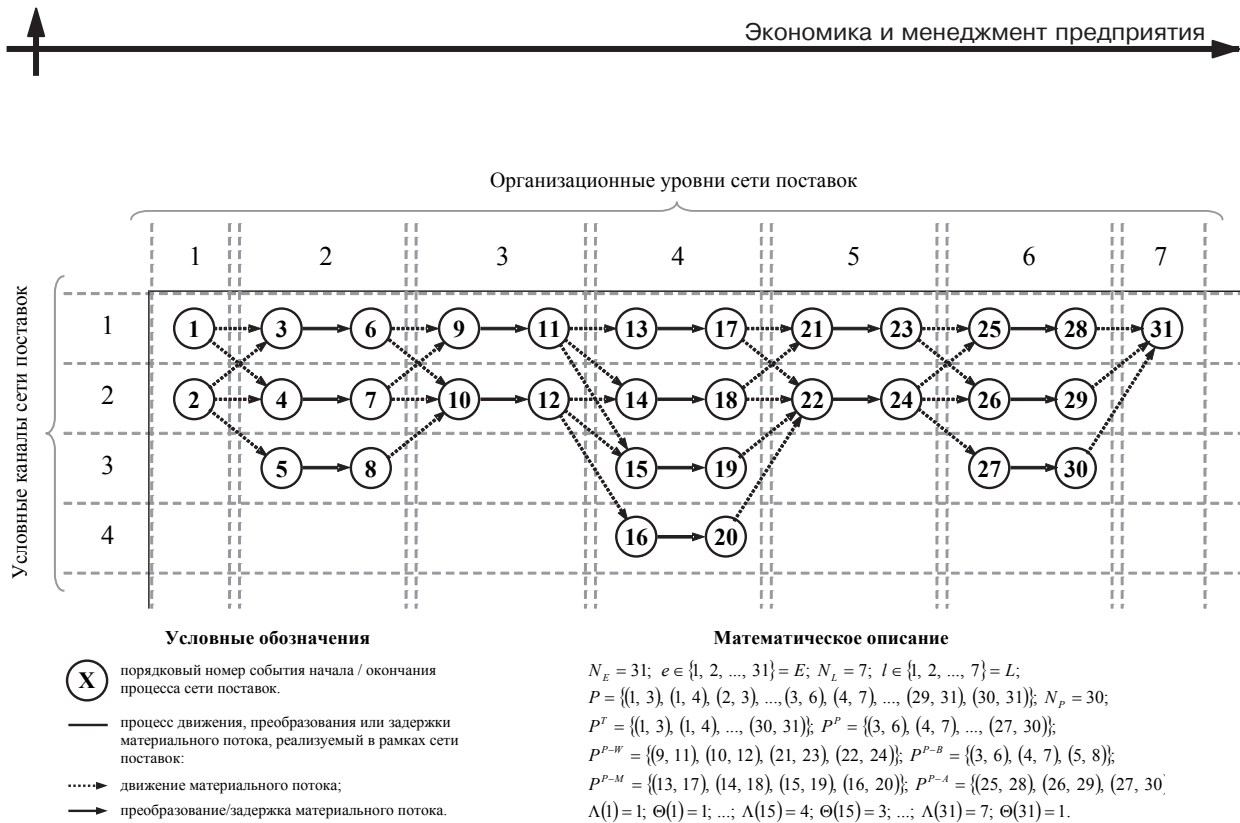


Рис. 2. Пример процессной модели сети поставок промышленных предприятий

Графическая интерпретация процессной модели представляет собой ориентированный граф, дуги которого отождествляются с реализуемыми операциями, а вершины — с событиями начала/окончания операций. Соответствующий пример представлен на рис. 2.

Требуется в рамках отдельного проекта (портфеля проектов), реализуемого в течение определенного временного интервала, на базе требований конечных потребителей в части количества готовой продукции определить оптимальную конфигурацию сети поставок по критериям стоимости, длительности и надежности реализации проекта (портфеля проектов). Под конфигурацией сети поставок в данном случае понимается совокупность предприятий-участников, фактически задействованных в реализации проекта или портфеля проектов по удовлетворению потребностей конечных потребителей, а также формы взаимодействия предприятий в части движения и преобразования соответствующих материальных потоков.

При этом важно отметить, что рассматриваемая оптимизационная модель базируется на обобщенной постановке задачи управления сетью поставок, сетевой модели бизнес-процессов сети поставок промышленных предприятий [7], а также оптимизационной

модели адаптивного функционирования сети поставок [12].

Исходные данные для реализации рассматриваемой оптимизационной модели включают следующее.

1. Характеристики структуры сети поставок:

- множество K индексов предприятий-участников сети поставок, каждый из которых обозначается как $k \in K$; при этом $K = \{1, 2, \dots, N_K\}$, где N_K — количество предприятий (ед.) или порядковый номер участника сети, описывающего конечных потребителей;

- множество L индексов организационных уровней сети поставок, каждый из которых обозначается как $l \in L$; при этом $L = \{1, 2, \dots, N_L\}$, где N_L — количество организационных уровней (ед.) или порядковый номер уровня конечных потребителей;

- множество B индексов условных каналов сети поставок, каждый из которых обозначается как $b \in B$; при этом $B = \{1, 2, \dots, N_B\}$, где N_B — количество условных каналов (ед.) в сети поставок;

- таким образом, каждое k -е предприятие-участник сети поставок определяется парой значений l_k и b_k индексов соответствующего организационного уровня и условного канала;

– множества K_l^L и K_b^B индексов предприятий-участников сети поставок, соответствующих каждому l -му организационному уровню и каждому b -му условному каналу;

$$\begin{aligned} K_1^L \cup K_2^L \cup \dots \cup K_{N_L}^L = \\ = K_1^B \cup K_2^B \cup \dots \cup K_{N_B}^B = K; \end{aligned} \quad (1)$$

– множества L^W , L^{P-B} , L^{P-M} , L^{P-A} индексов организационных уровней, соответствующих складским объектам (сюда же предлагается относить и исходных поставщиков и конечных потребителей), заготовительным, обрабатывающим и сборочным производствам соответственно:

$$L^W \cup L^{P-B} \cup L^{P-M} \cup L^{P-A} = L; \quad (2)$$

– множество Ψ связей между предприятиями-участниками сети поставок; каждая связь с порядковым номером ψ описывается парой индексов (k_s^ψ, k_f^ψ) предприятий-участников сети поставок ($k_s^\psi, k_f^\psi \in K$), отождествляемых с пунктами отправления и назначения соответственно; $\psi \in \{1, 2, \dots, N_\Psi\}$, где N_Ψ – общее количество связей между предприятиями-участниками сети поставок; таким образом,

$$\Psi = \{(k_s^1, k_f^1), (k_s^2, k_f^2), \dots, (k_s^{N_\Psi}, k_f^{N_\Psi})\}. \quad (3)$$

2. Характеристики процессной модели сети поставок:

– множество E индексов возможных событий начала/окончания процессов в рамках сети поставок; каждое событие описывается индексом $e \in E$; при этом $E = \{1, 2, \dots, N_E\}$, где N_E – общее количество событий начала/окончания процессов (ед.) или порядковый номер события, соответствующего окончанию доставки продукции до конечных потребителей;

– множество P возможных процессов движения, преобразования и задержки материального потока, обрабатываемого в рамках цепи поставок; каждый процесс с порядковым номером p описывается парой индексов (e_s^p, e_f^p) событий ($e_s^p, e_f^p \in E$; $e_s^p \neq e_f^p$) соот-

ветственно начала и окончания процесса; $p \in \{1, 2, \dots, N_P\}$, где N_P – общее количество возможных процессов в рамках сети поставок ($N_P = N_K + N_\Psi$); таким образом:

$$P = \{(e_s^1, e_f^1), (e_s^2, e_f^2), \dots, (e_s^{N_P}, e_f^{N_P})\}; \quad (4)$$

– подмножества P^T , P^P возможных процессов соответственно транспортировки и преобразования/задержки материального потока:

$$P^T = \{(e_s^p, e_f^p) \mid \Lambda(e_f^p) = \Lambda(e_s^p) + 1\}; \quad (5)$$

$$P^P = \{(e_s^p, e_f^p) \mid \Lambda(e_f^p) = \Lambda(e_s^p)\}, \quad (6)$$

где $\Lambda(e)$ – функция, возвращающая индекс организационного уровня сети поставок, в рамках которого может быть реализовано событие с индексом e ; $\Lambda(e) \in L$;

– подмножества P^{P-W} , P^{P-B} , P^{P-M} , P^{P-A} возможных процессов соответственно складирования, заготовительного, обрабатывающего и сборочного производств; в частности, подмножество P^{P-W} определяется выражением

$$\begin{aligned} P^{P-W} = \{(e_s^p, e_f^p) \mid \Lambda(e_f^p) = \\ = \Lambda(e_s^p); \Lambda(e_s^p), \Lambda(e_f^p) \in L^W\}. \end{aligned} \quad (7)$$

Аналогичным образом формируются выражения для подмножеств P^{P-B} , P^{P-M} , P^{P-A} , при этом

$$P^{P-W} \cup P^{P-B} \cup P^{P-M} \cup P^{P-A} = P; \quad (8)$$

– количество n_{ij} (ед.) каналов обслуживания, выделяемых для реализации каждого процесса $(i, j) \in P$; под каналами обслуживания в данном случае понимаются единицы технологического оборудования, используемые для обработки предметов производства;

– максимальное количество q_{ij} (шт./ед.) предметов производства, одновременно или последовательно обрабатываемых в рамках одного канала обслуживания при выполнении процесса $(i, j) \in P$. Назначение характеристик n_{ij} и q_{ij} для различных вариантов процессов, реализуемых в рамках сети поставок, представлено в табл. 2.

Таблица 2

Назначение характеристик модели для различных видов процессов

Вид процесса	Назначение характеристики	
	Количество каналов обслуживания n_{ij} , ед.	Максимальное количество предметов производства для канала обслуживания r_{ij} , шт./ед.
Транспортировка	Количество выделяемых транспортных средств	Вместимость транспортного средства в предметах производства
Складирование	Количество ячеек для хранения складской тары	Вместимость складской тары, размещаемой в ячейке
Заготовительное производство	Количество единиц технологического оборудования для получения заготовок	Количество единиц материального ресурса, одновременно или последовательно обрабатываемых единицей оборудования
Обрабатывающее производство	Количество технологических модулей для механо-, термо- и других видов обработки	Количество единиц предметов производства, одновременно и последовательно обрабатываемых на одном технологическом модуле
Сборочное производство	Количество сборочных стендов/агрегатов	Количество единиц готовых изделий, одновременно или последовательно формируемых на одном сборочном стенде/агрегате

– максимальное количество r_{ij} (шт.) предметов производства, одновременно обрабатываемых в рамках процесса $(i, j) \in P$, выделяемого в рамках сети поставок; в общем случае характеристика r_{ij} определяется выражением вида

$$r_{ij} = n_{ij}q_{ij}; \quad (9)$$

– затраты c_{ij} (руб./ед.) на обработку партии предметов производства (с наибольшим объемом q_{ij}) в одном канале обслуживания при реализации процесса $(i, j) \in P$;

– длительность t_{ij} (ч/ед.) цикла обработки партии предметов производства с наибольшим объемом r_{ij} при выполнении процесса $(i, j) \in P$;

– надежность p_{ij} реализации процесса $(i, j) \in P$, определяемая вероятностью его своевременного выполнения, а также сохранности предметов производства по окончании процесса. Важно отметить, что данная характеристика не зависит от количества обрабатываемых в рамках соответствующего процесса предметов производства.

3. Характеристики проекта (портфеля проектов), реализуемого в рамках сети поставок в течение рассматриваемого временного периода:

– количество Q^x (ед./мес.) единиц готовой продукции, запрашиваемое конечными потребителями. Количество заготовок Q_k^B (ед./мес.), доступных у каждого k -го исходного постав-

щика ($k \in K_1$) в рамках рассматриваемого периода; при этом наличие решения задачи определяется выполнением условия вида

$$\sum_{k \in K_1} Q_k^B \prod_{\mu=1}^M d_{\mu} \geq Q^x \prod_{\omega=1}^{\Omega} v_{\omega}, \quad (10)$$

где M, Ω – количество (ед.) стадий соответственно заготовительного и сборочного процесса, предусмотренных технологией изготовления изделий; v_{ω} – входимость (шт./ед.) предметов производства в сборочную единицу / готовое изделие в рамках ω -й стадии сборки; d_{μ} – количество компонент (шт./ед.), получаемых из единицы материального ресурса в рамках μ -й стадии заготовительного процесса;

– пропускная способность S_k (шт./мес.), обеспечиваемая в течение периода каждым k -м предприятием-участником сети поставок (за исключением исходных поставщиков и конечных потребителей $k \in K \setminus (K_1^L \cap K_{N_L}^L)$).

Характеристика S_{ij} соответствующего процесса преобразования/задержки материального потока определяется выражением

$$S_{ij} = S_k : l_k = \Lambda(i) = \Lambda(j), \quad (11)$$

$$b_k = \Theta(i) = \Theta(j),$$

где $\Theta(e)$ – функция, возвращающая индекс условного канала сети поставок, в рамках которого может быть реализовано событие с индексом e ; $\Theta(e) \in B$;

– пропускная способность S_ψ (шт./мес.), обеспечиваемая в течение периода для каждой ψ -й связи между предприятиями-участниками сети поставок ($\psi \in \Psi$). Характеристика S_{ij} соответствующего процесса транспортировки описывается формулой

$$S_{ij} = S_\psi : l_{k_s^\psi} = \Lambda(i), l_{k_f^\psi} = \Lambda(j),$$

$$b_{k_s^\psi} = \Theta(i), b_{k_f^\psi} = \Theta(j); \quad (12)$$

– следующая группа характеристик определяются основными критериями, на базе которых производится обоснование характеристик сети поставок, суммарных затрат C_Σ , наибольшей общей длительности T_Σ , наименьшей обобщенной надежности P_Σ выполнения работ, а также способом их учета в рамках решения задачи, т. е.:

– если отдельный критерий учитывается в составе целевой функции, то в состав исходных данных в общем случае включается соответствующее нормативное значение (C_Σ^q , или T_Σ^q , или P_Σ^q) и коэффициент важности (α_C , или α_T , или α_P ; при этом $\alpha_C, \alpha_T, \alpha_P \in (0; 1]$; $\alpha_C + \alpha_T + \alpha_P = 1$);

– если отдельный критерий учитывается в составе ограничений задачи, то в составе исходных данных должно быть предусмотрено соответствующее предельно допустимое значение ($[C_\Sigma]$, или $[T_\Sigma]$, или $[P_\Sigma]$).

Искомые переменными оптимизационной модели являются следующие:

– количество x_{ij} (шт.) предметов производства, обрабатываемых за период в рамках каждого процесса $(i, j) \in P$, реализуемого в рамках сети поставок;

– логические переменные y_{ij} , определяющие целесообразность реализации процесса $(i, j) \in P$ в рамках сети поставок;

$$y_{ij} = \begin{cases} 0, & \text{если процесс } (i, j) \text{ целесообразно} \\ & \text{реализовывать;} \\ 1 & \text{в противном случае;} \end{cases} \quad (13)$$

– количество циклов z_{ij}^C и z_{ij}^T (ед.) обработки партий предметов производства соответственно в одном и во всех каналах обслуживания в рамках процесса $(i, j) \in P$;

– наибольшее значение кумулятивной величины τ_e общей длительности обработки предметов производства в соответствии с проектом

(портфелем проектов) к моменту наступления каждого e -го события ($e \in E$) в сети поставок;

– наименьшее значение ρ_e обобщенного показателя надежности реализации процессов движения и преобразования материального потока в соответствии с проектом (портфелем проектов) к моменту наступления каждого e -го события ($e \in E$) в сети поставок.

Промежуточные расчетные характеристики разработанной модели определяются фактическими значениями основных критериев, на базе которых осуществляется решение задачи:

– фактические суммарные затраты C_Σ (руб./мес.) на реализацию проекта (портфеля проектов) в сети поставок в рамках рассматриваемого временного периода, определяемые по формуле

$$C_\Sigma(\{z_{ij}^C\}) = \sum_{i \in I} \sum_{j \in J_i} c_{ij} z_{ij}^C, \quad (14)$$

где I – множество индексов начальных событий процессов в сети поставок; J_i – множество индексов конечных событий процессов, которым соответствует начальное событие с индексом i ;

– фактические наибольшая общая длительность T_Σ (ч/мес.) и наименьшая обобщенная надежность P_Σ (ед./мес.) реализации проекта (портфеля проектов) в сети поставок в рамках рассматриваемого временного периода, описываемая выражением

$$T_\Sigma(\tau_{e^*}) = \tau_{e^*}, \quad (15)$$

$$P_\Sigma(\rho_{e^*}) = \rho_{e^*} \quad (16)$$

где e^* – индекс конечного события в сети поставок, соответствующего поступлению заказанной продукции к конечным потребителям; $\Lambda(e^*) = N_L$.

Целевая функция и основные функциональные ограничения задачи в общем случае имеют вид

$$\alpha_C \frac{C_\Sigma(\{z_{ij}^C\})}{C_\Sigma^q} + \alpha_T \frac{T_\Sigma(\tau_{e^*})}{T_\Sigma^q} -$$

$$- \alpha_P \frac{P_\Sigma(\rho_{e^*})}{P_\Sigma^q} \rightarrow \min,$$

$$\begin{cases} C_\Sigma(\{z_{ij}^C\}) \leq [C_\Sigma]; \\ T_\Sigma(\tau_{e^*}) \leq [T_\Sigma]; \\ P_\Sigma(\rho_{e^*}) \geq [P_\Sigma]. \end{cases} \quad (18)$$

Важно отметить, что отдельный критерий нецелесообразно учитывать одновременно и в составе целевой функции и в составе ограничений; таким образом, выражения (17) и (18) в общем случае несовместны. Пример корректной постановки задачи для учета в целевой функции критериев стоимости и надежности, а критерия длительности — в ограничении определяется выражением

$$\alpha_C \frac{C_{\Sigma}(\{z_{ij}^C\})}{C_{\Sigma}^q} - \alpha_P \frac{P_{\Sigma}(\rho_{e^*})}{P_{\Sigma}^q} \rightarrow \min, \quad (19)$$

$$T_{\Sigma}(\tau_{e^*}) \leq [T_{\Sigma}].$$

Остальные структурные и функциональные ограничения разработанной оптимизационной модели описываются выражениями вида

$$\tau_i - \tau_j + t_{ij} z_{ij}^T - T(1 - y_{ij}) \leq 0, \quad (i, j) \in P; \quad (20)$$

$$\rho_i p_{ij} - \rho_j + 1 - y_{ij} \geq 0, \quad (i, j) \in P; \quad (21)$$

$$\sum_{j \in J_i} x_{ij} \leq Q_k^B, \quad \Lambda(i) = \Lambda(j) - 1 = 1 = l_k, \quad (22)$$

$$\Theta(i) = b_k, \quad (i, j) \in P, \quad k \in K;$$

$$\sum_{j \in J_i} x_{ij} = Q^{\Sigma}, \quad \Lambda(i) + 1 = \Lambda(j) = N_L, \quad (i, j) \in P; \quad (23)$$

$$\sum_{\substack{i \in I_e \\ (i, e) \in P^T}} x_{ie} = \sum_{\substack{j \in J_e \\ (e, j) \in P^P}} x_{ej}, \quad e \in E; \quad (24)$$

$$\sum_{\substack{i \in I_e \\ (i, e) \in P^{P-M} \cap P^W}} x_{ie} = \sum_{\substack{j \in J_e \\ (e, j) \in P^T}} x_{ej}, \quad e \in E; \quad (25)$$

$$\sum_{\substack{i \in I_e \\ (i, e) \in P^{P-B}}} x_{ie} d_e \geq \sum_{\substack{j \in J_e \\ (e, j) \in P^T}} x_{ej}, \quad e \in E; \quad (26)$$

$$\sum_{\substack{i \in I_e \\ (i, e) \in P^{P-A}}} x_{ie} = v_e \sum_{\substack{j \in J_e \\ (e, j) \in P^T}} x_{ej}, \quad e \in E; \quad (27)$$

$$z_{ij}^C \geq \frac{x_{ij}}{q_{ij}}; \quad z_{ij}^T \geq \frac{x_{ij}}{r_{ij}}, \quad (i, j) \in P; \quad (28)$$

$$x_{ij} \leq M y_{ij}, \quad (i, j) \in P; \quad (29)$$

$$0 \leq x_{ij} \leq S_{ij}, \quad (i, j) \in P; \quad (30)$$

$$x_{ij}, \quad z_{ij}^C, \quad z_{ij}^T \in Z; \quad y_{ij} \in \{0, 1\}, \quad (i, j) \in P; \quad (31)$$

$$\tau_e \geq 0; \quad 0 \leq \rho_e \leq 1, \quad e \in E, \quad (32)$$

где I_e — множество индексов начальных событий для процессов, которым соответствует

конечное событие с индексом e ; J_e — множество индексов конечных событий для процессов, которым соответствует начальное событие с индексом e ; d_e — количество компонент (шт./ед.), получаемых из единицы материального ресурса по окончании процесса заготовительного производства, описываемом событием с индексом e ; $d_e \in \{d_{\mu}\}$; v_e — входимость (шт./ед.) предметов производства в сборочную единицу / готовое изделие, окончание сборки которого описывается событием с индексом e ; $v_e \in \{v_{\omega}\}$; T, M — произвольные большие положительные числа, измеряемые соответственно в единицах времени и в единицах грузопотока; Z — множество целых чисел.

Ограничения (20) и (21) определяют кумулятивный характер вычисления переменных $\{\tau_e\}$ и $\{\rho_e\}$. При этом если определенному предприятию-участнику сети поставок ставится в соответствие несколько входящих материальных потоков, поступающих в разные моменты времени в рамках рассматриваемого периода, то промежуточный и выходящий (относительно предприятия) материальные потоки будут описываться наибольшей длительностью и наименьшей обобщенной надежностью, вычисляемыми на базе вышеупомянутых входящих потоков.

Ограничения (22) и (23) описывают соответствие материальных потоков на входе и выходе сети поставок (на первом и последнем организационных уровнях) объемам материальных ресурсов и готовой продукции соответственно.

Ограничение (24) определяет соответствие объемов входящих и внутренних материальных потоков по отношению к каждому предприятию-участнику сети поставок. Ограничения (25)–(27) описывают соотношения между объемами внутренних и выходящих грузопотоков для каждого предприятия-участника сети поставок в зависимости от его специализации; для складов и обрабатывающих производств величина материального потока не изменяется — ограничение (25); для заготовительных производств — увеличивается пропорционально количеству компонент в единице материального ресурса — ограничение (26); для сборочных производств — уменьшается пропорционально входимости предметов производства в сборочную единицу / готовое изделие — ограничение (27).

Ограничения (28) и (29) определяют соотношения между значениями переменных $\{x_{ij}\}$, $\{y_{ij}\}$, $\{z_{ij}^C\}$, $\{z_{ij}^T\}$ оптимизационной модели, ограничения (30)–(32) – области допустимых значений всех переменных модели.

Важно отметить, что выражения (14)–(32) определяют линейный характер модели, что выгодно отличает ее от существующих разработок в части трудоемкости реализации инструментального средства с использованием современных программных сред [18].

Вышеизложенное описание модели обоснования характеристик сети поставок промышленных предприятий позволяет сформулировать наиболее важные допущения предложенной разработки и ограничения по ее практическому применению.

1. Ввиду того, что при моделировании процессов движения и преобразования / задержки материального потока в рамках сети поставок допускается разделение и слияние его отдельных компонент, реализация модели не обеспечивает непосредственную оценку надежности функционирования рассматриваемой системы в целом: обобщенный показатель надежности P_Σ^q как ключевой критерий модели определяет наименьшую из вероятностей безотказной реализации процесса движения и преобразования/задержки компонент материального потока, образующихся при его разделении и слиянии. Тем не менее, структура оптимизационной модели в части выражений (17) и (21) определяет стремление надежности функционирования сети поставок к максимальному значению. Соответствующая количественная характеристика может быть вычислена на базе конфигурации сети поставок, полученной по результатам реализации разработанной модели, с использованием элементов теории надежности при описании последовательных и параллельных связей между предприятиями-участниками сети поставок как элементами технической системы.

2. Вероятность p_{ij} реализации каждого отдельного процесса (i, j) в рамках сети поставок не зависит от количества обрабатываемых предметов производства x_{ij} . Данное положение не оказывает негативного влияния на точность получаемых результатов только в том случае, если конкретное предприятие-

участник сети поставок, ответственное за выполнение процесса, реализует его по определенным стандартам, регламентирующим фиксированный уровень качества выполняемых процессов над элементами поступающего материального потока.

3. Разработанная модель описывает процессы движения и преобразования/задержки материального потока от исходных поставщиков до конечных потребителей и не учитывает при этом наличие на момент решения задачи предметов незавершенного производства на различных стадиях их обработки в рамках отдельных предприятий-участников сети поставок. Данный недостаток может быть устранен посредством ввода дополнительных функциональных ограничений на переменные $\{x_{ij}\}$:

$$\sum_{\substack{i \in I_e \\ (i, e) \in P^{P-M} \cap P^W}} x_{ie} + \Delta_e = \sum_{\substack{j \in J_e \\ (e, j) \in P^T}} x_{ej}, \quad e \in E, \quad (14)$$

где Δ_e – запас предметов производства (шт./мес.), доступный к моменту начала отправки обработанных деталей за пределы предприятия-участника сети поставок, описываемому событием с индексом e .

Таким образом, приведенная оптимизационная модель может быть эффективно использована как в рамках организационного проектирования сети поставок, так и в процессе функционирования последней (реализации проекта или портфеля проектов) для определения оптимальных характеристик системы в части не только суммарных затрат, общей длительности, но также и обобщенной надежности выполнения работ.

Выводы.

Обзор и сравнительный анализ методических разработок и инструментальных средств в области обеспечения надежности функционирования цепей поставок позволили сделать вывод об ограниченности или отсутствии методических разработок и инструментальных средств, пригодных для практического использования в условиях функционирования цепей поставок промышленных предприятий с целью повышения эффективности их текущей деятельности и обеспечения устойчивого развития на перспективу.

Разработанная оптимизационная модель обоснования характеристик функционирования сети поставок промышленных предпри-



ятий предполагает кумулятивный характер вычисления обобщенного показателя надежности реализации соответствующих бизнес-процессов при линейном характере целевой функции и ограничений модели.

Разработанную оптимизационную модель предполагается использовать в качестве основы для дальнейших исследований по следующим направлениям:

– реализация разработанной модели обоснования характеристик сети поставок промышленных предприятий на практических

примерах, в рамках которых рассматриваются процессы перемещения и обработки компонент материального потока в соответствии с проектом (портфелем проектов), реализуемым предприятиями в рамках ограниченного временного периода;

– модернизация разработанной модели для возможности учета многономенклатурного характера материальных потоков как в части материальных ресурсов, так и в части готовой продукции, заказываемой конечным потребителем.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аристов В.М. Методы оценки безопасности цепи поставок организации в условиях неопределенности и риска // Экономический вектор. 2015. № 4(3). С. 6–10.
2. Дмитриев А.В. Международная логистическая координация на рынке транспортно-экспедиторских услуг // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Экономика и менеджмент. 2015. Т. 9, № 3. С. 151–158.
3. Зайцев Е.И., Парфенов А.В., Уваров С.А. Процессная модель формирования сетей поставок // Логистика и управление цепями поставок. 2012. № 2(49). С. 5–14.
4. Иванова Н.Л., Ключарева Н.С. Влияние макроэкономических факторов на риски деятельности предприятий // Неделя науки СПбПУ: матер. науч.-практ. конф. с Междунар. участием / Инженерно-экономический институт. СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2014. С. 20–22.
5. Ильин И.В., Найденышева Е.Г. Этапы формирования государственно-частного партнерства для развития социальной инфраструктуры // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки. 2015. № 4(233). С. 91–98. DOI: 10.5862/JE.223.8
6. Корчагин В.А., Суворов В.А., Чекрыжов Е.А. Математическая модель и алгоритм решения, повышающие эффективность функционирования транспортно-логистических систем // Вестник ТОГУ: Транспорт. 2013. № 2(29) С. 91–100.
7. Кобзев В.В., Радаев А.Е., Кривченко А.С. Менеджмент цепи поставок: учеб. пособие / под общ. ред. д-ра экон. наук, проф. В.В. Кобзева. СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2014. 319 с.
8. Левенцов А.Н., Левенцов В.А. Проблемы управления запасами на машиностроительных предприятиях единичного типа производства // Известия Санкт-Петербургского государственного электротехнического университета ЛЭТИ. 2005. № 1. С. 68–71.
9. Лукинский В.С. Моделирование временных составляющих автомобильных перевозок при реализации технологии «Точно в срок» // Современные проблемы науки и образования. 2012. № 3. С. 116–120.
10. Муханова Н.В. Внешнеэкономическая деятельность машиностроительного предприятия: учеб. пособие. СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2007. 95 с.
11. Муханова Г.С., Тышканбаева М.Б., Чакеева К.С., Унтупов С.К. Задача формирования сети поставок с заданной надежностью // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. 2015. № 6. С. 114–115.
12. Радаев А.Е., Кобзев В.В. Оптимизационная модель адаптивного функционирования сети поставок промышленных предприятий // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки. 2013. № 4(175). С. 135–140.
13. Санков В.Г., Голубева С.С., Степанов С.С. Информационный фактор надежности цепей поставок в машиностроительной отрасли // Известия Саратовского университета. Новая серия. Экономика. Управление. Право. 2013. Т. 13. № 3-1. С. 300–306.
14. Сулоева С.Б., Свириденко В.А. Клиентоориентированные системы управления затратами на промышленных предприятиях // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки. 2013. № 4(175). С. 80–83.
15. Теоретические основы формирования промышленной политики / Адова И.Б., Азимов Ю.И., Алетдинова А.А., Асаул А.Н., Борисов А.А., Бабкин А.В., Васильев Ю.С. и др.: моногр. / под ред. д-ра экон. наук, проф. А.В. Бабкина. СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2015. 462 с. ISBN 978-5-7422-5137-8.
16. Теренина И. Анализ неопределенностей в цепях поставок // РИСК: Ресурсы, информация, снабжение, конкуренция. 2012. № 2. С. 95–97.
17. Шульженко Т.Г. Исследование проблем логистической интеграции в рамках эволюционного процесса логистики и управления цепями поставок // РИСК: Ресурсы, информация, снабжение, конкуренция. 2012. № 4. С. 102–105.
18. Юрьев В.Н., Кузьменков В.А. Методы оптимизации в экономике и менеджменте: учеб. пособие. СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2006. 803 с.

REFERENCES

1. **Aristov V.M.** Metody otsenki bezopasnosti tsepi postavok organizatsii v usloviakh neopredelennosti i riska. *Ekonomicheskii vektor*. 2015. № 4(3). S. 6–10. (rus)
2. **Dmitriev A.V.** Mezhdunarodnaia logisticheskaiia koordinatsiia na rynke transportno-ekspeditorskikh uslug. *Vestnik Iuzhno-Ural'skogo gosudarstvennogo universiteta. Ekonomika i menedzhment*. 2015. T. 9, № 3. S. 151–158. (rus)
3. **Zaitsev E.I., Parfenov A.V., Uvarov S.A.** Protsessnaia model' formirovaniia setei postavok. *Logistika i upravlenie tsepami postavok*. 2012. № 2(49). S. 5–14. (rus)
4. **Ivanova N.L., Kliuchareva N.S.** Vliianie makroekonomicheskikh faktorov na riski deiatel'nosti predpriatii. *Nedelia nauki SPbGPU: mater. nauch.-prakt. konf. s Mezhdunar. uchastiem*. Inzhenerno-ekonomicheskii institut. SPb.: Izd-vo Politekh. un-ta, 2014. S. 20–22. (rus)
5. **Il'in I.V., Naidenysheva E.G.** Stages of the formation of public-private partnership for the social infrastructure development. *St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics*, 2015, no. 4(233), pp. 91–98. DOI: 10.5862/JE.223.8 (rus)
6. **Korchagin V.A., Suvorov V.A., Chekryzhov E.A.** Matematicheskaiia model' i algoritm resheniia, povyshaiushchie effektivnost' funktsionirovaniia transportno-logisticheskikh system. *Vestnik TOGU: Transport*. 2013. № 2(29) S. 91–100. (rus)
7. **Kobzev V.V., Radaev A.E., Krivchenko A.S.** Menedzhment tsepi postavok: ucheb. posobie. Pod obsh. red. d-ra ekon. nauk, prof. V.V. Kobzeva. SPb.: Izd-vo Politekh. un-ta, 2014. 319 s. (rus)
8. **Leventsov A.N., Leventsov V.A.** Problemy upravleniia zapasami na mashinostroitel'nykh predpriatiiakh edinichnogo tipa proizvodstva. *Izvestiia Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo elektrotekhnicheskogo universiteta LETI*. 2005. № 1. S. 68–71. (rus)
9. **Lukinskii V.S.** Modelirovanie vremennykh sostavliaiushchikh avtomobil'nykh perevozok pri realizatsii tekhnologii «Tochno v srok». *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniia*. 2012. № 3. S. 116–120. (rus)
10. **Mukhanova N.V.** Vneshneekonomicheskaiia deiatel'nost' mashinostroitel'nogo predpriatii: ucheb. posobie. SPb.: Izd-vo Politekh. un-ta, 2007. 95 s.
11. **Mukhanova G.S., Tyshkanbaeva M.B., Chakeeva K.S., Untupov S.K.** Zadacha formirovaniia seti postavok s zadannoi nadezhnost'iu. *Vestnik Krasnoarskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*. 2015. № 6. S. 114–115. (rus)
12. **Kobzev A.E., Radaev V.V.** Optimization model for adaptive functionig of supply network including industrial enterprises. *St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics*, 2013, no. 4(175), pp. 135–140. (rus)
13. **Sankov V.G., Golubeva S.S., Stepanov S.S.** Informatsionnyi faktor nadezhnosti tsepei postavok v mashinostroitel'noi otrasli. *Izvestiia Saratovskogo universiteta. Novaia seriia. Ekonomika. Upravlenie. Pravo*. 2013. T. 13. № 3-1. S. 300–306. (rus)
14. **Suloeva S.B., Sviridenko V.A.** Customer-oriented cost management systems in industrial enterprises. *St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics*, 2013, no. 4(175), pp. 80–83. (rus)
15. **Teoreticheskie osnovy formirovaniia promyshlennoi politiki.** Adova I.B., Azimov Iu.I., Aletdinova A.A., Asaul A.N., Borisov A.A., Babkin A.V., Vasil'ev Iu.S. i dr.: monogr. Pod red. d-ra ekon. nauk, prof. A.V. Babkina. SPb.: Izd-vo Politekh. un-ta, 2015. 462 s. ISBN 978-5-7422-5137-8.
16. **Terenina I.** Analiz neopredelennosti v tsepiakh postavok. *RISK: Resursy, informatsiia, snabzhenie, konkurentsii*. 2012. № 2. S. 95–97. (rus)
17. **Shul'zhenko T.G.** Issledovanie problem logisticheskoi integratsii v ramkakh evoliutsionnogo protsessna logistiki i upravleniia tsepami postavok. *RISK: Resursy, informatsiia, snabzhenie, konkurentsii*. 2012. № 4. S. 102–105. (rus)
18. **Iur'ev V.N., Kuz'menkov V.A.** Metody optimizatsii v ekonomike i menedzhmente: ucheb. posobie. SPb.: Izd-vo Politekh. un-ta, 2006. 803 s. (rus)

РАДАЕВ Антон Евгеньевич — доцент Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого, кандидат экономических наук.

195251, ул. Политехническая, д. 29, Санкт-Петербург, Россия. E-mail: TW-inc@yandex.ru

RADAEV Anton E. — Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University.

195251. Politechnicheskaya str. 29. St. Petersburg. Russia. E-mail: TW-inc@yandex.ru

КОБЗЕВ Владимир Васильевич — заведующий кафедрой Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого, доктор экономических наук.

195251, ул. Политехническая, д. 29, Санкт-Петербург, Россия. E-mail: kobzev_vv@mail.ru

KOBZEV Anton E. — Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University.

195251. Politechnicheskaya str. 29. St. Petersburg. Russia. E-mail: kobzev_vv@mail.ru

Статья поступила в редакцию: 12.07.16

© Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2016



А.А. Филатов, В.И. Колибаба

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ ПО ОБОСНОВАНИЮ СТРАТЕГИИ УПРАВЛЕНИЯ АКТИВАМИ ЭЛЕКТРОСЕТЕВОЙ КОМПАНИИ

A.A. Filatov, V.I. Kolibaba

THEORETICAL APPROACHES TO DEVELOPING A STRATEGY FOR MANAGING THE ASSETS OF A TRANSMISSION AND DISTRIBUTION COMPANY

В современной экономике, в том числе в электроэнергетической отрасли, актуальной является проблема измерения и оценки полезности. Проанализирована категория полезности применительно к функционированию электросетевых компаний: полезность стратегии управления активами трактуется как мера соответствия данной стратегии ожиданиям ключевых стейкхолдеров компании. Существует два основных подхода к оценке полезности: кардиналистский и ординалистский. Первый подразумевает наличие интегрального показателя и, как следствие, возможность сравнения, ранжирования и выбора оптимальной стратегии. Как правило, для его применения требуется либо оценка физических рисков в денежном выражении, либо введение дополнительных функций, таких как функция штрафа за снижение надежности. Данный подход лишь косвенно учитывает интересы потребителей услуг компании. Ординалистский подход не предполагает введения единого показателя эффективности, поэтому не требуется приведения показателей надежности энергоснабжения к денежным единицам, которое вряд ли может быть точным. Рассмотрено соответствующее ординалистскому подходу понятие «вектор полезности стратегии управления активами». Вектор полезности включает две основные составляющие – индикатор финансового положения компании и индикатор качества оказываемых услуг. На основании значений данного вектора можно выделить Парето-оптимальные (неулучшаемые) стратегии управления активами электросетевой компании. Множество данных стратегий представляет собой различные варианты балансировки интересов ключевых стейкхолдеров, ни один из которых не может быть улучшен одновременно для всех заинтересованных сторон. В распоряжении менеджмента компании появляется достаточно мощный инструмент управления активами, позволяющий приблизиться на практике к искомому балансу интересов и, следовательно, к реализации основной цели функционирования инфраструктурной компании, формулируемой как удовлетворение потребностей различных групп в электросетевых услугах и согласование интересов стейкхолдеров.

ЭЛЕКТРОСЕТЕВЫЕ КОМПАНИИ; СТРАТЕГИЯ УПРАВЛЕНИЯ АКТИВАМИ; СТЕЙКХОЛДЕРЫ; ЭФФЕКТИВНОСТЬ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ; ВЕКТОР ПОЛЕЗНОСТИ.

The problem of measuring and estimating utility in the power industry is as important as ever. This study analyzes the concept of utility with respect to the operation of T&D companies. The utility of an asset management strategy is defined as a measure of the strategy's conformity with reasonable expectations of the key stakeholders. There are two main approaches to utility estimation: cardinal and ordinal utilities. The cardinal approach assumes there is a single measure of utility, therefore, asset management strategies can be directly assessed and prioritized. In order to implement this approach, either the calculate monetary value of the physical risk needs to be calculated, or introduce additional functions should be introduced, e.g., the reliability penalty function. Within this approach, customer satisfaction is factored in only implicitly. There is no single utility measure when ordinal utility is used; therefore there is no need for monetary assessment of the physical risk, which is often inaccurate. The study introduces the concept of a utility vector of an asset management strategy compliant with the ordinalist approach. This vector comprises two base components: financial and service quality indicators. It can be used to determine the asset management strategies which are Pareto-optimal and cannot be improved for one group of key stakeholders without making the situation worse for another group. The set of these strategies represents different variants of reconciling conflicting interests. Consequently, T&D companies obtain a powerful asset management tool which allows balancing interests in practice. Moreover, it can help to accomplish the main objective of a T&D company, which is formulated in the study as stakeholder satisfaction and accommodation of their conflicting interests.

T&D COMPANIES; ASSET MANAGEMENT STRATEGY; STAKEHOLDERS; FUNCTIONING EFFICIENCY; UTILITY VECTOR.

Введение. В экономической науке большое внимание уделяется рассмотрению категории полезности и связанных с ней проблем, среди которых важнейшие — измерение и расчет полезности. Есть два пути решения данной проблемы — кардиналистский, который подразумевает возможность измерения полезности благ и их наборов в условных единицах. Данный подход основывается на работах Г. Госсена [14] и более ранних социофилософских трудах Дж. Бентама [15]. Другим подходом является ординалистский, согласно которому потребители могут лишь сравнивать между собой наборы благ по отношению к своим предпочтениям (К. Менгер, В. Парето и пр.). Вопросы определения полезности имеют большое значение, поскольку без ответов на них невозможно объяснять и моделировать поведение рациональных субъектов рынка, чему, в свою очередь, посвящено множество исследований в сфере экономического применения теории игр, начиная со знаменитых дуополий А. Курно.

Напомним, что как кардиналисты, так и ординалисты, проводят разницу между полезностью и ценностью, указывая на индивидуальность функций полезности и невозможность однозначного отождествления полезности и денежного дохода (например, в модели Бернулли или теории ожидаемой полезности О. Моргенштерна [11] мы видим, что полезность не нарастает линейно при линейном росте дохода). Также обе основные школы согласны в том, что полезность любого блага имеет индивидуализированный характер и ее «отвлеченное» измерение в отрыве от субъекта в принципе невозможно. Среди существующих определений полезности можно выделить следующие: «полезность товара — это его потребительский эффект, соотносимый и сопоставляемый покупателем с уплаченными за него деньгами», встречающееся в [4], а также характеристику, данную Л. Мизесом, согласно которой «полезность представляет собой каузальную значимость для устранения ощущаемого беспокойства» [8].

Методика и результаты исследования. Целью данного исследования является рассмотрение категории «полезность» для инфраструктурных компаний, т. е. особой категории хозяйствующих субъектов, для которых

максимизация прибыли не может быть единственной целью вследствие особого характера оказываемых услуг и структуры рынка, которая зачастую весьма далека от совершенной конкуренции. В то же время нельзя не признать, что эти компании являются рациональными субъектами рынка, и в основе их действий лежат определенные экономические мотивы, пусть даже и частично «навязанные» технологическим или антимонопольным регулятором. Поэтому категория полезности как критерий, используемый при выборе альтернатив, может, в равной степени, рассматриваться и для такого рода компаний. Речь идет о полезности той или иной стратегии управления активами с точки зрения самой компании. В свете последних тенденций (развитие концепции управления активами Asset management, внедрение в инфраструктурных компаниях клиентоориентированного подхода, декларируемая необходимость эффективного функционирования данных предприятий) рассмотрение этих вопросов представляется весьма актуальным.

Согласно стейкхолдерской концепции, автором которой является Р. Фриман, основная цель любого предприятия — поиск баланса между интересами заинтересованных сторон (стейкхолдеров) [10] (отечественных научных исследований этой концепции не очень много, можно отметить лишь обзорные статьи [3, 7]). Данное соображение верно и для инфраструктурной компании, где основными стейкхолдерами являются: собственники и инвесторы (ключевая их цель — получение прибыли на акционерный капитал); потребители услуг компании, заинтересованные в высокой надежности и низких затратах; регуляторы, выражающие интересы государства в сфере надзора за рынком; менеджеры и персонал компании и т. д. Цели этих групп, как известно, во многом противоречат друг другу. Поэтому конкретная стратегия управления активами компании имеет неодинаковую полезность для разных заинтересованных сторон. Более того, стейкхолдеров зачастую интересуют принципиально различные результаты реализации стратегии. Например значения конечных финансовых показателей деятельности компаний и индикаторов надежности функционирования.



Рассмотрим электросетевую компанию как инструмент удовлетворения потребностей различных групп в электросетевых услугах и согласования интересов стейкхолдеров. Для этого воспользуемся категорией «полезность».

Если рассматривать процесс функционирования электросетевого предприятия в сильно упрощенном виде, то увидим, что ежегодно оно использует определенную часть своих финансовых активов (пополняемых в основном за счет поступления выручки) на поддержание и развитие базы физических активов. Кроме этих необходимы затраты на оплату собственного капитала (дивиденды собственникам, в большинстве случаев выводимые из компании). В свою очередь, физические активы обеспечивают возможность дальнейшего оказания услуг в долгосрочной перспективе, и именно от рационального управления ими зависят достигаемые уровни надежности и удовлетворенности потребителей работой компании. Основной целью управления физическими активами является «оптимальное распределение ограниченных финансовых средств на ремонты, замены и техническое обслуживание оборудования с учетом его важности для эффективного функционирования электросетевой компании» [5]. Можно выделить два основных направления, по которым оценивается эффективность функционирования компании:

- качество оказываемых услуг (для электросетевой компании – надежность и бесперебойность энергоснабжения);
- финансовое положение компании, отражающееся в ее ключевых финансовых показателях.

Для различных стейкхолдеров степень важности этих направлений варьируется. Так, например, для потребителей важнее первое направление, а для собственников – второе. Соответственно возникают вопросы непосредственной оценки эффективности функционирования компании и выбора альтернатив при разработке стратегии управления активами, с которыми не все так однозначно. Актуальным является сопоставление показателей надежности и финансовых индикаторов. Какое их сочетание является самым оптимальным из всех достижимых? Существует ли единственное такое сочетание, а

соответственно, и единственная оптимальная стратегия управления активами в принципе? На эти вопросы и постараемся дать ответ.

Введем в рассмотрение и формализуем следующие понятия: «стратегия управления активами» и «полезность конкретной стратегии для стейкхолдеров». Будем понимать под стратегией набор доступных предприятию операций с активами в заранее определенной временной перспективе. Тогда каждой стратегии из множества всех возможных стратегий (обозначим данное множество как S , а индивидуальную стратегию $s_i \in S$) можно поставить в соответствие пару значений показателей, выбранных в качестве индикаторов по двум ключевым указанным направлениям. Под полезностью стратегии можно понимать меру соответствия данных показателей разумным ожиданиям стейкхолдеров, во многом следуя определению Л. Мизеса [8]. Термин «разумные ожидания стейкхолдеров» встречается, например, в Стандарте нефинансовой отчетности GRI и используется в судебной практике (например, при рассмотрении дела BCE Inc. v. 1976 Debentureholders [2008] S.C.J. No. 37 в Верховном суде Канады). Его можно интерпретировать как необходимость ориентироваться в своих запросах на наиболее актуальную информацию о положении компании и сложившуюся на данный момент деловую практику. Значения данной пары показателей можно обозначить как вектор полезностей.

Очень важным является вопрос выбора конкретных показателей для оценки эффективности деятельности компании. Здесь можно выделить четыре возможных подхода:

- выбор одного показателя с известной методикой расчета по каждому направлению;
- выбор определенной комбинации показателей с известной методикой расчета по каждому направлению (в данном случае может потребоваться использование вспомогательных шкал, градаций важности и пр.);
- введение вспомогательных функций, которые позволят учесть субъективный характер полезности (например, учесть тот факт, что полезность стратегии для собственников и их денежные доходы не находятся в прямо пропорциональной зависимости. Это справедливо и применительно к паре «потребители услуг – уровень надежности»);

– рассмотрение единого интегрального показателя, аккумулирующего информацию по обоим ключевым направлениям. В этом случае понятие «вектор полезности» будет ненужным, так как результатом оценки эффективности является одно число (значение интегрального показателя).

Полное обоснование выбора одного конкретного решения лежит за рамками данной статьи, но полезно было бы провести различия между первыми тремя и четвертым вариантами. Их можно условно объединить в две группы в соответствии с ключевыми теориями полезности: ординалистский подход и кардиналистский подход. Ординалистский подход не подразумевает наличия интегрального показателя эффективности и допускает только сравнение стратегий по отношению предпочтения. Он встречается, например, в методологии *Balanced Scorecard*, предложенной Капланом и Нортон. Кардиналистский подход, напротив, подразумевает определенную комбинацию финансового аспекта и оценки качества услуг в рамках одного показателя. Он позволяет ранжировать все доступные компании стратегии и находить оптимальный вариант. Пути его имплементации рассмотрены в [6].

Начнем с кардиналистского подхода к оценке эффективности деятельности электросетевой компании. Согласно ему результаты применения конкретной стратегии управления активами могут быть оценены одним по-

казателем эффективности. Он достаточно широко распространен в практике функционирования электроэнергетики стран Запада, где осуществляется оценка физических рисков в денежном выражении, а тому или иному уровню ожидаемой надежности ставится в соответствие величина риска в денежных единицах. Итоговым показателем в этом случае служат ожидаемые издержки: сумма прогнозных затрат на мероприятия по управлению активами и ожидаемых физических рисков (см. рис. 1), а его оптимальным значением является минимум, достигаемый в точке компромисса между надежностью и физическими рисками. В данном случае мы видим отождествление высокой полезности и минимально достижимых суммарных издержек компании.

Схема, представленная на рис. 1, является хорошо известной и теоретически проработанной. Основные проблемы связаны с ее практическим применением, т. е. с конкретными методами расчета прогнозных затрат и физических рисков в денежном выражении. Вряд ли можно считать строго научным подход Д. Файбисовича [9], который предлагает ориентироваться на «зарубежный опыт компенсации ущерба потребителям» и при этом дает разброс значений ущерба более чем в два раза (от 1,5 до 4 долл. за кВт·ч недоотпущенной электроэнергии), в то же время признавая отсутствие адекватной статистической базы для расчета ущерба в рублях.

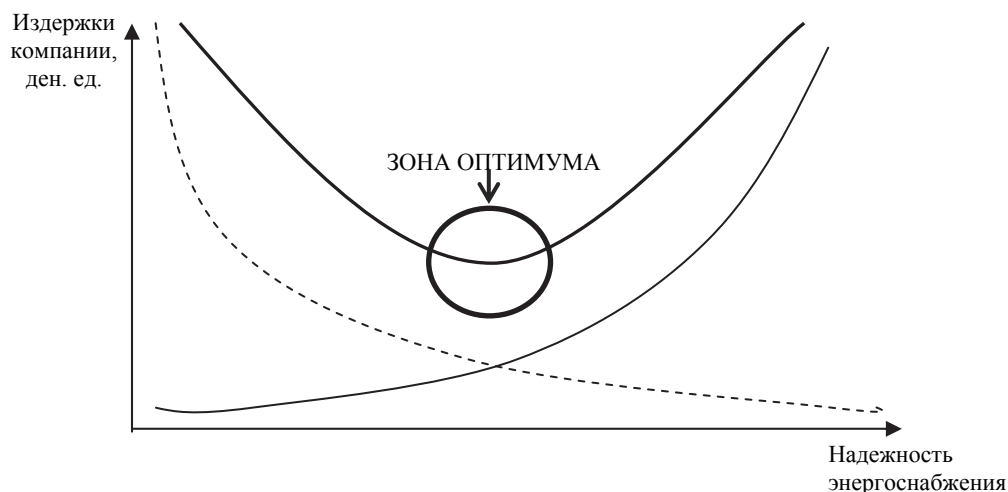


Рис. 1. Иллюстрация критерия минимальности ожидаемых издержек

(—) – затраты на превентивные мероприятия по управлению активами; (- - - -) – физический риск;
(—) – ожидаемые издержки



Также следует отметить, что интересы такой важной группы стейкхолдеров, как потребители, здесь немного отходят на второй план. Основной акцент делается на затратах компании, а не на качестве услуг, которое оценивается косвенно через физический риск, куда, помимо всего прочего, закладываются затраты на компенсацию ущерба потребителям. Ситуация, при которой качество услуг является низким, но по каким-то причинам не обуславливает высоких расходов для компании, считается приемлемой. Здесь следует отметить, что ситуация одного или нескольких отключений в год с последующей компенсацией ущерба не всегда имеет для потребителей (особенно промышленных) большую полезность, чем бесперебойное энергоснабжение в течение этого же года.

Существуют и другие интерпретации кардиналистского подхода. Так, например, известный американский специалист в области надежности энергосистем Л. Уиллис [13] предлагает ввести стоимостные эквиваленты для конкретных показателей надежности: 2 долл. за изменение SAIDI по конкретной энергосистеме на 1 мин, 300 долл. за изменение SAIFI по энергосистеме на одно отключение (значения не фиксированы и индивидуальны для каждой системы). Затем эти значения, которые ученый называет «коэффициентами для функций штрафа за снижение надежности» (reliability penalty function coefficients), корректируются с учетом дополнительных затрат на ремонт и техническое обслуживание и используются при принятии управленческих решений, т. е. при выборе оптимальной стратегии управления активами. Он фактически следует схеме, представленной на рис. 1, но не использует категорию физического риска; пытается напрямую «задать» цену надежности энергоснабжения для компании и отождествляет высокую полезность стратегии для компании и низкие затраты с учетом функции штрафа. Предсказания показателей надежности в принципе имеют большую достоверность, чем прогноз физического риска (где серьезное внимание должно уделяться, например, юридической практике, с целью определения объемов выплат по искам потребителей). С другой стороны, нет никаких гарантий точности вводимых коэффициентов для функций штрафа, что ставит под вопрос результаты всей процедуры. Оптимальная по

прогнозу стратегия управления активами может в реальности таковой и не являться.

Далее подробно рассмотрим ординалистский подход, который не подразумевает расчета интегрального показателя полезности. Он имеет следующие немаловажные преимущества:

- нет необходимости в приведении показателей надежности к денежным единицам. Как было показано, этот процесс зачастую носит достаточно условный характер и требует наличия определенных допущений;
- данный подход позволит определить Парето-оптимальные стратегии и улучшить процедуру выбора стратегии для компании исходя из текущих ориентиров.

Поясним второе преимущество. Выше рассматривалось определение полезности стратегии управления активами на основе выбранных ключевых показателей эффективности. Пару таких показателей, соответствующих конкретной стратегии управления активами $s_i \in S$ будем обозначать как вектор полезности данной стратегии. Как известно, оптимальность по Парето в теории игр подразумевает, что «не существует никакой другой ситуации, при которой выигрыши каждого из игроков будут больше либо равны выигрышам в текущей ситуации» [2]. Таким образом, речь идет о неулучшаемости стратегии: оптимальная по Парето стратегия $s_i^* \in S$ обладает следующим свойством: на всем множестве стратегий управления активами S не имеется такой стратегии $s \in S$, обе составляющие вектора полезности которой были бы более выгодны для компании (рис. 2). Соответственно, отсутствуют такие стратегии, которые были бы более выгодны или так же выгодны для обеих рассматриваемых групп ключевых стейкхолдеров.

Каждая точка на рис. 2 соответствует прогнозируемому результату реализации той или иной стратегии управления активами. В качестве ключевых показателей, на основе которых рассчитывается вектор полезности, выбраны сумма чистых активов (СЧА, отражает полезность стратегии для собственников, полезность растет при росте показателя) и индекс средней продолжительности отключений потребителей (SAIDI, отражает полезность для потребителей, полезность растет при снижении показателя).

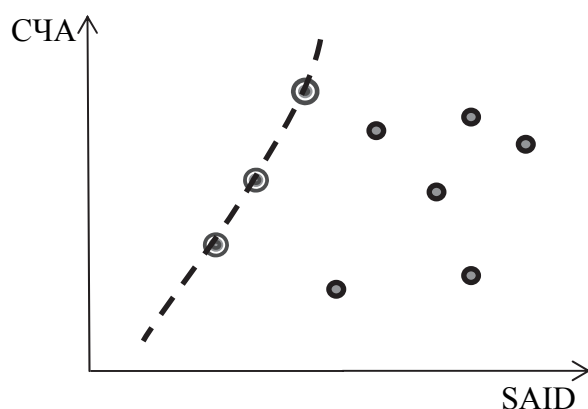


Рис. 2. Графическое представление векторов полезности Парето-оптимальных и обычных стратегий электросетевой компании

Для каждой стратегии, не являющейся Парето-оптимальной, существует стратегия, для которой значение суммы чистых активов выше, а SAIDI ниже. В реальности конкретные функции полезности для собственников и потребителей неизвестны, и мы не можем утверждать, что стратегия, результатом которой станет значение SAIDI на уровне 2 ч отключений на потребителя в год, имеет строго в 2 раза большую полезность, чем стратегия с результатом в 4 ч. В то же время в экономической теории принято считать функции полезности монотонными (см., например, [1], [12]). Следовательно, для потребителей как стейкхолдеров предпочтительнее стратегия, которая обеспечит более высокую надежность независимо от затрат компании и ее финансовых показателей. Аналогично, собственники предпочли бы получать большие прибыли без привязки к уровню надежности, если бы такое было возможно. Поэтому Парето-оптимальные стратегии в определенном смысле уравнивают интересы двух рассматриваемых групп стейкхолдеров. Это может быть балансировка с предпочтениями для собственников (при низком значении надежности) или для потребителей (при высоком), но важно то, что ни одна Парето-оптимальная стратегия не может быть улучшена по полезности одновременно для собственников и потребителей. В результате эти стратегии приобретают ключевое значение в управлении активами электросетевых компаний. Все прочие являются заведомо

не эффективными с точки зрения полезности для ключевых стейкхолдеров. Что касается конкретных показателей, входящих в состав вектора полезности, то здесь имеется достаточно широкий выбор. В случае полезности для потребителей могут быть использованы различные индикаторы надежности (самые известные из них — SAIDI и SAIFI) или их комбинации, а для собственников — выручка компании, прибыль, EBITDA, рентабельность основной деятельности, стоимость чистых активов, прибыль на акцию или их комбинации.

Ключевой особенностью рассматриваемого ординалистского подхода является то, что вместо одного ключевого показателя эффективности, объединяющего надежность и финансы, рассматривается их пара (вектор полезности). Это позволяет более явно учесть интересы стейкхолдеров и получить на выходе не одну «оптимальную» стратегию управления активами, а множество неулучшаемых стратегий с целью дальнейшего выбора между ними с учетом стратегических и текущих задач, стоящих перед электросетевой компанией. Таким образом, в распоряжении менеджмента компании появляется достаточно мощный инструмент управления активами, позволяющий приблизиться на практике к искомому компромиссу между интересами ключевых стейкхолдеров и, следовательно, к реализации основной цели функционирования инфраструктурной компании.

Выводы. Итак, рассмотрена категория «полезность» применительно к результатам деятельности инфраструктурных компаний, особой категории хозяйствующих субъектов, для которых максимизация прибыли не может быть единственной целью. Под полезностью стратегии управления активами можно понимать меру соответствия результатов ее имплементации разумным ожиданиям стейкхолдеров.

При сравнении двух основных подходов к оценке эффективности деятельности инфраструктурной компании — кардиналистского и ординалистского — установлены принципиальные различия между ними: ординалистский подход не подразумевает наличия интегрального показателя эффектив-



ности и допускает только сравнение различных вариантов по отношению предпочтения.

На основании введенного понятия «вектор полезности стратегии управления активами» в рамках ординалистского подхода рассмотрена категория Парето-оптимальных

стратегий. Данные стратегии играют ведущую роль в организации процесса управления активами инфраструктурных компаний, являются неулучшаемыми одновременно для всех групп ключевых стейкхолдеров и представляют собой практическую реализацию принципа баланса интересов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Вэриан Х.Р.** Микроэкономика. Промежуточный уровень. Современный подход. 4-е изд. М.: Юнити, 1997. 767 с.
2. **Григорьева К.В.** Парето-оптимальность в статической конкурентной модели принятия решений // Информационно-управляющие системы. 2015. № 5. С. 124–129.
3. **Дуденков Д.А.** Стейкхолдер-ориентированная модель компании в теории корпоративного управления // Вестник Саратовского государственного социально-экономического университета. 2014. № 1. С. 50–53.
4. **Камаев В.Д.** Экономическая теория: учебник для студ. высш. учеб. заведений. 10-е изд. М.: Гуманит. изд. центр. 2012. 592 с.
5. **Колибаба В.И., Филатов А.А.** Разработка методов управления физическими активами электросетевой компании на основе вероятностной имитации // Вестник ИГЭУ. 2016. Вып. 2. С. 61–65.
6. **Колибаба В.И., Филатов А.А.** Оценка эффективности функционирования электросетевых компаний // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки. 2009. Т. 1. № 2. С. 70–74.
7. **Кучковская Н.В.** Становление модели взаимодействия бизнеса с заинтересованными сторонами в условиях модернизации экономики России // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. 2010. № 24(81). С. 39–46.
8. **Мизес Л.** Человеческая деятельность: Трактат по экономической теории. 2-е изд. Челябинск: Социум, 2005. 878 с.
9. **Файбисович Д.Л.** Справочник по проектированию электрических сетей. 3-е изд. М.: НЦ ЭНАС, 2012. 392 с.
10. **Freeman R.** Strategic management – a stakeholder approach. Boston: Pitman, 1984. 275 p.
11. **Neumann J. and Morgenstern O.** Theory of Games and Economic Behavior. Princeton, NJ, Princeton University Press, 1953.
12. **Schoemaker Paul J.H.** The Expected Utility Model: Its Variants, Purposes, Evidence and Limitations // Journal of Economic Literature, June 1982, vol. XX, no. 2, pp. 529–563.
13. **Willis H. Lee.** Power Distribution Planning Reference Book. CRC Press, 2004. 1024 p.
14. **Gossen Hermann H.** Entwicklung der gesetze des menschlichen verkehrs / Berlin, LR Prager, 1889. URL: <https://archive.org/details/entwicklungder00gossgoog>. (accessed September 20, 2015).
15. **Bentham J.** An Introduction to the Principles of Morals And Legislation / Batoche Books, Kitchener, 2001. URL: <http://socserv2.socsci.mcmaster.ca/econ/ugcm/3ll3/bentham/morals.pdf>. (accessed September 20, 2015).

REFERENCES

1. **Varian H.R.** Intermediate microeconomics. A modern approach. Moscow, UNITY, 2008. 767 p. (rus)
2. **Grigoryeva K.V.** Pareto-optimality in a Static Competitive Decision-Making Model. Information and Control Systems, 2015, no. 5, pp. 124–129. (rus)
3. **Dudnikov D.A.** Stakeholder-oriented Model of the Company in the Theory of Corporation Management. Vestnik of Saratov State Socio-Economic University, 2014, no. 1, pp. 50–53. (rus)
4. **Kamayev V.D.** Economic theory: university course book, 10th edition, revised and enlarged. Moscow, Humanitarian editorial center, 2012. 592 p. (rus)
5. **Kolibaba V.I., Filatov A.A.** Implementing probabilistic simulation for power transmission and distribution companies' asset replacement strategy development. Ivanovo. Vestnik of Ivanovo State Power Engineering University, 2016, no. 2, pp. 62–65. (rus)
6. **Kolibaba V.I., Filatov A.A.** Methodology of Power Transmission and Distribution Companies Efficiency Estimation. St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics, 2009, no. 2, pp. 70–74. (rus)
7. **Kuchkovskaya N.V.** Stanovlenie modeli vzaimodejstviia biznesa s zainteresovannymi storonami b usloviiah modernizatsii ekonomiki Rossii. National Interests: Priorities and Security, 2010, no. 24(81), pp. 39–46. (rus)
8. **Mises L.** Human Action: A Treatise on Economics, 2nd edition. Chelyabinsk, Socium, 2005. 878 p. (rus)

9. **Faibisovich D.L.** Spravochnik po proektirovaniyu elektricheskikh setei. 3rd revised and enlarged edition. Moscow, NTs ENAS, 2012. 392 p. (rus)
10. **Freeman R.** Strategic management — a stakeholder approach. Boston, Pitman, 1984. 275 p.
11. **Neumann J.** and **Morgenstern O.** Theory of Games and Economic Behavior. Princeton, NJ, Princeton University Press, 1953.
12. **Schoemaker Paul J.H.** The Expected Utility Model: Its Variants, Purposes, Evidence and Limitations. *Journal of Economic Literature*, June 1982, vol. XX, no. 2, pp. 529–563.
13. **Willis H. Lee.** Power Distribution Planning Reference Book. CRC Press, 2004. 1024 p.
14. **Gossen Hermann H.** Entwicklung der gesetze des menschlichen verkehrs. Berlin, LR Prager, 1889. URL: <https://archive.org/de tails/entwicklungder00goss goog> (accused September 20, 2015).
15. **Bentham J.** An Introduction to the Principles of Morals And Legislation. Batoche Books, Kitchener, 2001. URL: <http://socserv.2.socsci.mcmaster.ca/econ /ugcm/3ll3/bentham/morals.pdf>. (accused September 20, 2015).

ФИЛАТОВ Алексей Александрович — доцент кафедры Ивановского государственного энергетического университета, кандидат экономических наук.

153003, ул. Рабфаковская, д. 34, г. Иваново, Россия. E-mail: inserter@mail.ru

FILATOV Aleksei A. — Ivanovo State Power University.

153003. Rabfakovskaya str. 34. Ivanovo. Russia. E-mail: inserter@mail.ru

КОЛИБАБА Владимир Иванович — профессор, Ивановский государственный энергетический университет, доктор экономических наук.

153003, ул. Рабфаковская, д. 34, г. Иваново, Россия. E-mail: vkolibaba@mail.ru

KOLIBABA Vladimir I. — Ivanovo State Power University.

153003. Rabfakovskaya str. 34. Ivanovo. Russia. E-mail: vkolibaba@mail.ru

Статья поступила в редакцию: 27.09.16



Т.А. Андреева, В.В. Андреев

**АНАЛИЗ ОБЛАСТЕЙ РАЗВИТИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ
КАК ЭЛЕМЕНТА МЕЗОЭКОНОМИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭВОЛЮЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ**

T.A. Andreeva, V.V. Andreev

**ANALYSIS OF THE DEVELOPMENT OF AN ENTERPRISE
AS AN ELEMENT OF A MESOECONOMIC SYSTEM
USING EVOLUTIONARY MODELING**

Предложен подход к моделированию процессов управления финансовой устойчивостью предприятия как элемента мезоэкономической системы при его эволюционном развитии и переходе через неустойчивое состояние системы к новому устойчивому состоянию для следующего более эффективного ее развития. Показаны возможные траектории развития системы в зависимости от значений внутренних управляющих параметров. Эволюционный подход к моделированию процессов развития предприятия как элемента мезоэкономической системы позволил рассматривать финансовую устойчивость таких систем как одно из состояний при их эволюционном развитии и необходимость перехода через неустойчивое состояние системы к новому, более эффективному, устойчивому состоянию. Практические расчеты по оценке возможностей перехода элементов мезоэкономических систем из устойчивого состояния в состояние неустойчивости и построенные траектории развития существующего предприятия как элемента мезоэкономической системы в зависимости от значений внутренних управляющих параметров с использованием эволюционного моделирования позволили сделать выводы о состоянии фирмы в рассматриваемый период и определить возможные траектории ее развития в будущем. В частности, в ходе анализа устойчивости с использованием эволюционного подхода выявлено, что в рассматриваемый период фирма развивалась по траектории устойчивый фокус, что такое состояние фирмы характеризуется как ограничение для дальнейшего развития, что существует несколько возможных типов траектории развития для фирмы – седло, центр, устойчивый узел, устойчивый фокус, неустойчивый узел, неустойчивый фокус, что неустойчивое состояние дает возможность фирме перейти в новое устойчивое состояние с большей или меньшей эффективностью через точку бифуркации. Показаны области для различных типов развития и рассчитаны значения коэффициентов, при которых фирма способна перейти из состояния устойчивости в состояние неустойчивости и из одной области в другую.

МОДЕЛИРОВАНИЕ; ЭВОЛЮЦИОННАЯ ЭКОНОМИКА; ФАЗОВЫЕ ТРАЕКТОРИИ РАЗВИТИЯ; НЕУСТОЙЧИВОЕ СОСТОЯНИЕ; ФИНАНСОВАЯ УСТОЙЧИВОСТЬ.

This article suggests an approach to evolutionary modelling of the financial sustainability for the elements of a meso-economic systems. The evolution of said elements is connected with transition from the unstable state of the system to the more effective and stable state. Possible evolutionary trajectories of the system are shown to depend on internal parameters. The evolutionary approach to modelling the elements of meso-economic systems allowed to examine the financial sustainability of such systems as one of the states of their evolutionary development and to show the necessity of transition from the unstable state of the system into a new stable state. In order to assess the state of the enterprise in the examined period and to define its trajectories in the future, calculations with real data were performed. These calculations allowed to estimate the possibility of elements of the meso-economic systems making a transition from the stable state into the state of instability, to construct the evolutionary trajectories of the existing enterprise as an element of the meso-economic system depending on the values of internal parameters with the help of evolutionary modelling. In particular, it was deduced through sustainability analysis using the evolutionary approach that the enterprise developed a stable state trajectory in the examined period; analysis showed, that such state of the enterprise entails limitation for further development, and there are several possible types of trajectory of development for an enterprise: saddle, center, steady knot, stable focus, unstable knot, unstable focus; the unstable state gives an opportunity to the enterprise pass into a new stable state more or less efficiently through the bifurcation point; the areas for different types of evolution were shown and the coefficient values at which the enterprise is capable of passing not only through the stable into the unstable state but also from one area to another were calculated.

MODELING; EVOLUTIONARY ECONOMICS; PHASE TRAJECTORIES OF DEVELOPMENT; UNSTABLE STATE; FINANCIAL STABILITY.

Введение. В становление эволюционной экономической теории большой вклад внесли Р. Нельсон, С. Уинтер [1], П. Мюррел [2], Б. Икес [3], Й.А. Шумпетер [4], В.И. Маевский [5], В.Л. Макаров [6–8], Л.И. Абалкин [9], Г.Б. Клейнер [10] и др. [11–13]. Так, В.И. Маевский подчеркивает, что «эволюция – это универсальная форма движения, охватывающая всю экономику. Эволюционная экономика призвана систематизировать, упорядочивать, объяснять эволюционные свойства экономики, искать и разрабатывать способы управления этими свойствами во благо людей, в целях сохранения и развития человечества» [5].

Переход системы из одного устойчивого состояния в другое через неустойчивое состояние происходит за счет изменения значений управляющих параметров. Управляющие параметры – постоянные величины, которые входят в эволюционное уравнение. Или: что управляющие параметры являются отражением процесса влияния самоорганизации системы или внешней среды на экономическую систему [14–16].

Под внешним влиянием или процессами, происходящими внутри системы, меняются значения управляющих параметров, а следовательно, система изменяет направление своего развития к тому или иному устойчивому состоянию – аттрактору. Система может регулировать процесс притяжения в тот или иной аттрактор изменяя интервал значений управляющих параметров [17].

В моделях экономического роста крупных регионов в качестве переменных используют, как правило, капитал, уровень цен, национальный доход, уровень зарплаты и др. [3]. Такие модели описывают согласованное поведение фирм, которые входят в рассматриваемый регион.

Методика и результаты исследования. Цель данного исследования – оценка областей развития предприятия как элемента мезоэкономической системы с использованием методов эволюционного моделирования.

Далее будем использовать модель анализа поведения отдельной фирмы как элемента мезоэкономической системы [18].

Устойчивым состоянием для таких объектов является аттрактор «предельный цикл», т. е. периодическое движение с постоянными во времени характеристиками. Другими словами, развитие в сторону стационарности есть устойчивое состояние для подобных динамических систем.

Пусть фирма состоит из Y_1 сотрудников, а ее собственный капитал равняется Y_2 . Определим, существует ли устойчивое состояние для данной фирмы.

Для начала необходимо составить эволюционные уравнение фирмы. Его вид должен удовлетворять общему виду уравнений:

$$\frac{dY_i}{dt} = F_i(Y_1, \dots, Y_n),$$

где Y_i – переменные; F_i – функция переменных, которая зависит от специфических особенностей системы; n – минимальное количество переменных, необходимых для описания эволюции системы.

Так как в качестве управляемых параметров выбраны число сотрудников и величина собственного капитала, то dY_1/dt , dY_2/dt – скорость увеличения числа сотрудников и капитала фирмы соответственно.

Первая главная пропорция состоит в том, что скорость увеличения числа сотрудников пропорциональна числу новых сотрудников минус часть уволившихся сотрудников. В большинстве случаев если фирма имеет большой капитал, то число ее сотрудников тоже велико. Поэтому количество новых сотрудников пропорционально росту капитала фирмы, а количество уволившихся составляет некоторую часть от числа имеющихся сотрудников. Следовательно, первая пропорция:

$$\frac{dY_1}{dt} = aY_2 - bY_1,$$

где a – коэффициент, показывающий, какую часть капитала может выделить фирма на привлечение новых сотрудников; b – коэффициент текучести кадров.

Вторая пропорция формулируется следующим образом: скорость увеличения капитала пропорциональна доходу от вложения капитала (от этой величины нужно отнять расходы на оплату труда сотрудников). Более того, доход от вложения капитала пропорционален величине вложенного капитала, а расходы на сотрудников – их количеству. Следовательно, вторая пропорция:

$$\frac{dY_2}{dt} = cY_2 - dY_1,$$

где c – коэффициент эффективности вложения капитала; d – коэффициент пропорциональности, характеризующий величину затрат фирмы на сотрудников.

В итоге, система эволюционных уравнений фирмы выглядит так:

$$\begin{cases} dY_1 / dt = aY_2 - bY_1; \\ dY_2 / dt = cY_2 - dY_1. \end{cases}$$

Данная модель формирует общий методологический подход, описывает возможности применения различных траекторий развития при анализе деятельности фирм. Данную модель можно рассматривать, например, как поиск оптимальной стратегии поведения организации; она позволяет определить, в каком состоянии находится предприятие в определенный момент времени и в каком направлении необходимо двигаться для достижения устойчивого развития. С использованием модели на примере фирмы N г. Новосибирска проведем анализ различных траекторий развития фирмы за 2011–2014 гг.

Исходя из теоретической части модели, коэффициент a показывает, какую часть капитала может выделить фирма на привлечение новых сотрудников. Поэтому коэффициент a считается как отношение количества новых сотрудников, принятых в течение года, к среднегодовой стоимости капитала. По данным табл. 1 видим, что в среднем за рассматриваемый период фирма тратила 0,02 % собственного капитала на привлечение новых сотрудников.

Таблица 1

Расчет коэффициента a

Показатель	2011	2012	2013	2014
Численность принятых работников, чел.	113	78	66	91
Среднегодовая стоимость собственного капитала, тыс. руб.	376898	389451	436928	506146
Коэффициент a	0,0003	0,0002	0,0002	0,0002

Коэффициент b – коэффициент текучести кадров. По данным фирмы N в период с 2011 по 2014 г. данный коэффициент равнялся 15,6, 16,8, 24,4 и 23 % соответственно.

Перейдем к коэффициентам, которые участвуют в характеристике прироста капитала во времени. Сначала необходимо получить величину, которая показывает эффективность вложения собственного капитала – рентабельность собственного капитала, т. е.

показывает, сколько денежных единиц чистой прибыли заработала каждая единица, вложенная собственниками компании. Этот показатель равен отношению чистой прибыли предприятия к среднегодовой стоимости собственного капитала (см. табл. 2).

В среднем за отчетный период рентабельность составила 8,4 %.

В заключение определим величину d – коэффициента пропорциональности, характеризующего величину заработной платы, которая приходится на одного работника предприятия. Он рассчитывается как отношение заработной платы работников к общей численности сотрудников фирмы (см. табл. 3).

Таблица 2

Расчет коэффициента c

Показатель	2011	2012	2013	2014
Чистая прибыль за год, тыс. руб.	22051	23931	40578	63348
Среднегодовая стоимость капитала, тыс. руб.	376898	389451	436928	506146
Коэффициент c	0,059	0,061	0,093	0,125

Таблица 3

Расчет коэффициента d

Показатель	2011	2012	2013	2014
Зарплата работников фирмы за год, тыс. руб.	105869	150778	208385	136910
Средняя численность работников фирмы, чел.	756	735	710	700
Коэффициент d	140,04	205,14	293,50	195,59

В заключение сведем все коэффициенты в табл. 4.

Таблица 4

Итоговые значения коэффициентов, входящих в эволюционную модель

Коэффициент	2011	2012	2013	2014
a	0,0003	0,0002	0,0002	0,0002
b	0,156	0,168	0,244	0,230
c	0,059	0,061	0,093	0,125
d	140,00	205,14	293,50	195,59

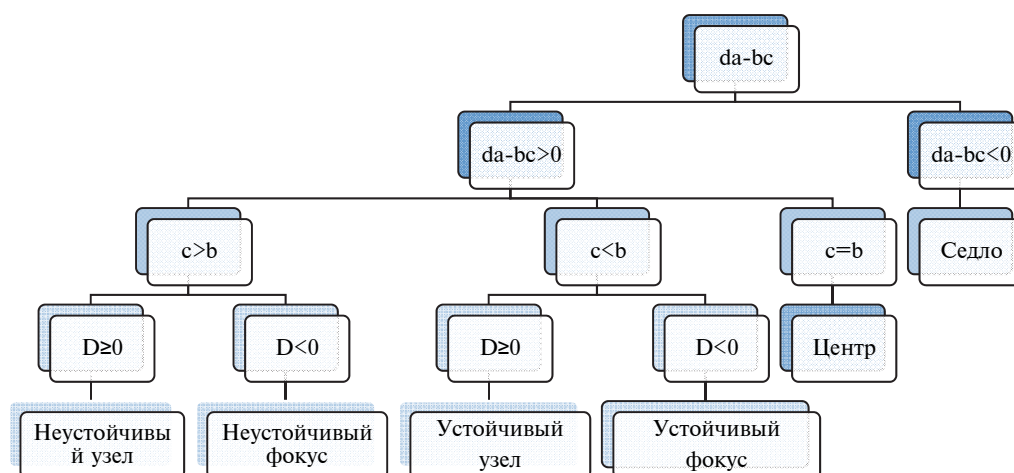


Рис. 1. Типы фазовых траекторий в зависимости от соотношений коэффициентов

В зависимости от величин полученных коэффициентов стационарное состояние фирмы N может быть устойчивым и неустойчивым (см. рис. 1). Если коэффициент рентабельности собственного капитала больше коэффициента текучести кадров или равен ему, то стационарное состояние устойчиво. Наоборот, если коэффициент рентабельности собственного капитала фирмы меньше, чем коэффициент текучести кадров, то стационарное состояние неустойчиво.

По виду фазовых траекторий, окружающих особые точки, различают следующие виды точек: центр, фокус, узел, седло.

Фазовая траектория — кривая в фазовом пространстве, составленная из точек, представляющих состояния динамической системы в последовательные моменты времени в течение всего времени эволюции [19].

На вид фазовых траекторий влияет знак дискриминанта:

$$(c - b)^2 - 4(da - bc).$$

В случае если дискриминант принимает положительное значение, то тип поведения фазовых траекторий называют узлом. Положительное значение дискриминанта означает, что квадрат отклонения между коэффициентом рентабельности и коэффициентом текучести кадров должен быть в 4 раза больше, чем разница между величиной, которую фирма тратит на заработную плату новым сотрудникам, и величиной прибыли, которую приносили уволившиеся сотрудники. В противном случае, тип фазовых траекторий называется фокусом. Фокус представляет собой спираль, раскручивающуюся от

стационарной точки или к ней в зависимости от вида стационарной точки.

Отдельный случай возникает, когда коэффициент рентабельности собственного капитала равен коэффициенту текучести кадров и $(c - b)^2 - 4(da - bc) < 0$. Такой вид фазовой траектории называется центром. Она характерна для незатухающих колебаний около положения равновесия.

В табл. 5 представлены расчеты соотношения между коэффициентом c и коэффициентом d , а также величина дискриминанта, необходимая для определения, в каком состоянии находится фирма N .

Определим, в каком состоянии находится фирма в период 2011–2014 гг.

Так как в каждом году из рассматриваемого периода

$$(da - bc) > 0,$$

$$(c - b)^2 - 4(da - bc) < 0,$$

$$C < B,$$

то вид фазовой траектории называется устойчивым фокусом, который представляет собой спираль, сходящуюся к началу координат. Следовательно, число сотрудников Y_1 уменьшается.

Таблица 5

Соотношения коэффициентов, необходимых для определения состояния фирмы N по годам

Соотношения	2011	2012	2013	2014
$(c - b)$	−0,097	−0,107	−0,151	−0,105
$(da - bc)$	0,033	0,031	0,021	0,006
$(c - b)^2 - 4(da - bc)$	−0,122	−0,111	−0,063	−0,015

Уменьшаясь, Y_1 неизбежно достигает значения, начиная с которого фирма N сможет достойно оплачивать труд оставшихся сотрудников. При этом причин для увольнения станет меньше, значение коэффициента b понизится и фирма начнет развиваться по траектории типа *неустойчивый узел*.

Проведем анализ и определим значения коэффициентов b и c , при которых фирма N будет развиваться по траектории неустойчивого узла.

На рис. 2 представлены возможные области, которым соответствуют фазовые траектории, такие как неустойчивый/устойчивый узел, неустойчивый/устойчивый фокус, центр и седло.

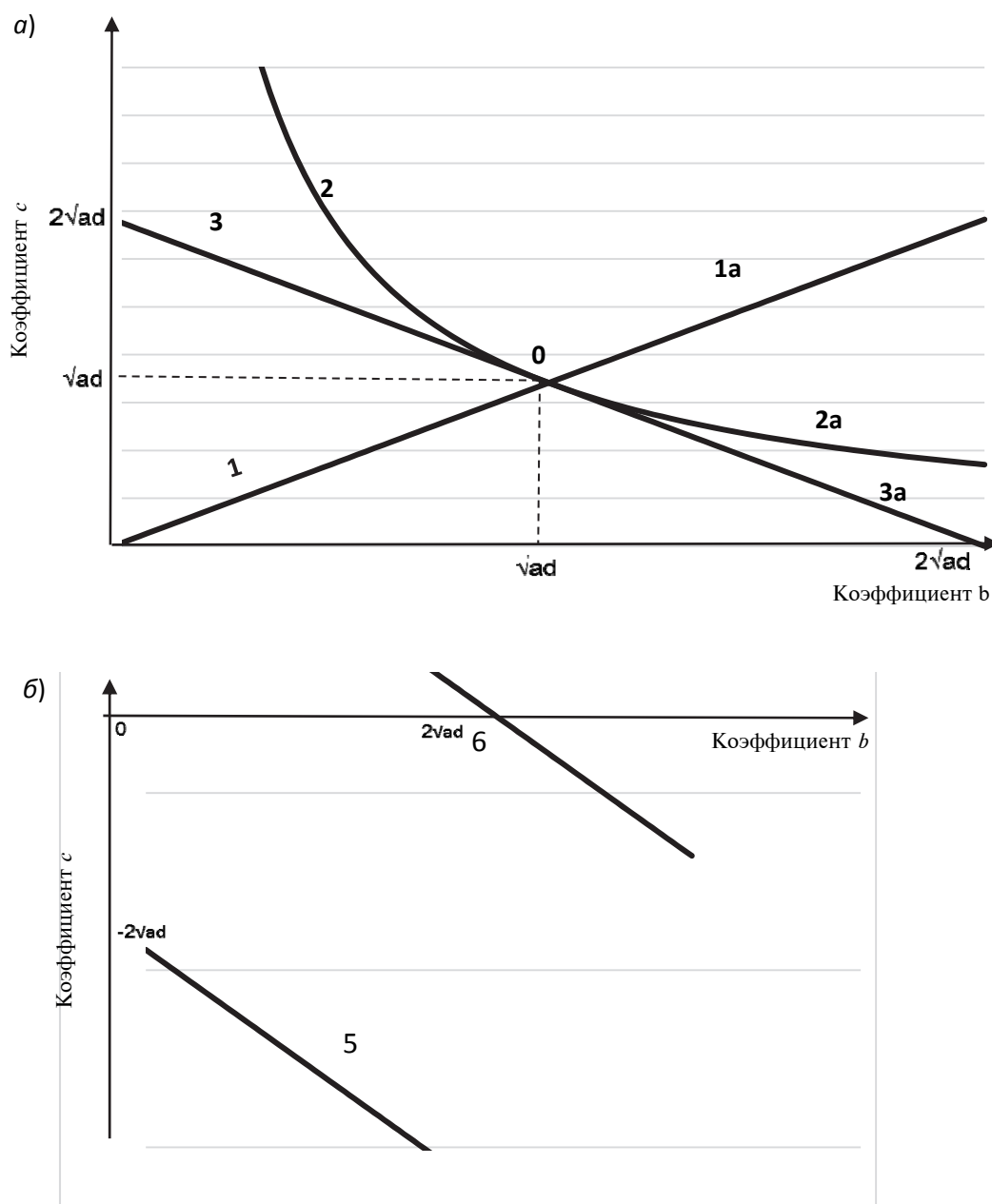


Рис. 2. Графическая интерпретация возможных областей развития для фирмы N :
 а) положительный коэффициент рентабельности: 1 – центр, 1а – седло, 2 – неустойчивый узел, 2а – устойчивый узел, 3 – неустойчивый звездообразный узел, 3а – устойчивый звездообразный узел, 0 – точка бифуркации; б) отрицательный коэффициент рентабельности: 5, 6 – линии граничных значений между траекториями развития по устойчивому узлу и устойчивому фокусу

Зависимость между коэффициентом рентабельности и коэффициентом текучести кадров для рассматриваемой фирмы была найдена из уравнения

$$(c-b)^2 - 4(da-bc) = 0.$$

Решив уравнение, получаем, что

$$c = -b \pm 2\sqrt{ad}.$$

Таким образом, возникает необходимость рассмотреть два случая:

- положительный коэффициент рентабельности капитала;
- отрицательный коэффициент рентабельности капитала, т. е. когда фирма использует свой капитал не эффективно.

С математической точки зрения, восемь областей можно записать следующим образом.

1. Положительный коэффициент рентабельности собственного капитала.

Для данной фирмы *неустойчивый узел* будет характерен, если

$$-b + 2\sqrt{ad} < c < \frac{ad}{b}, \text{ при } b \in (0; \sqrt{ad}).$$

Устойчивый узел возможен, когда

$$-b + 2\sqrt{ad} < c < \frac{ad}{b}, \text{ при } b \in (\sqrt{ad}; \infty).$$

Неустойчивый фокус характеризуется таким соотношением, как

$$b < c < -b + 2\sqrt{ad}, \text{ при } b \in (0; \sqrt{ad}).$$

Фирма попадает в область с фазовой траекторией типа *устойчивый фокус*, если

$$c < -b + 2\sqrt{ad}, \text{ и } c < b, \text{ при } b \in (0; 2\sqrt{ad}).$$

Особая точка типа *центр*, где ни одна фазовая траектория не проходит через начало координат, описывается:

$$c = b, \text{ при } b \in (0; \sqrt{ad}).$$

Седло – это особая точка неустойчивого равновесия, в которую попадает фирма *N*, если

$$c \neq b, c > \frac{ad}{b}, \text{ при } b \in (0; \infty).$$

Неустойчивый звездообразный узел возникает, если

$$c = -b + 2\sqrt{ad}, \text{ при } b \in (0; \sqrt{ad}).$$

Фазовая траектория типа *устойчивый звездообразный узел* характеризуется следующим образом:

$$c = -b + 2\sqrt{ad}, \text{ при } b \in (\sqrt{ad}; 2\sqrt{ad}).$$

2. Отрицательный коэффициент рентабельности собственного капитала.

Если $2\sqrt{ad} - b > c > b - 2\sqrt{ad}$, $c < 0$ при $0 < b < \infty$, то фирма будет развиваться по траектории типа *устойчивый фокус*.

В случае, когда

$$c < -b - 2\sqrt{ad} \text{ при } 0 < b < \infty,$$

$$c > -b + 2\sqrt{ad} \text{ при } 2\sqrt{ad} < b < \infty,$$

фазовая траектория называется *устойчивый узел*.

Расчеты коэффициентов для фирмы *N* показали, что в период 2011–2014 гг. фирма развивалась по траектории типа *устойчивый фокус*. Возникает вопрос, при каких значениях коэффициентов фирма в 2011–2014 гг. находилась бы в неустойчивом состоянии и развивалась по траектории типа *неустойчивый фокус*. Предполагаем, что коэффициент *a* (показывающий, какую часть капитала может выделить фирма на привлечение новых сотрудников) и коэффициент *d* (коэффициент пропорциональности, характеризующий величину заработной платы, которая приходится на одного работника предприятия) остаются неизменными. На основании этого находим допустимые максимальные и минимальные значения для коэффициента рентабельности капитала и коэффициента текучести кадров (см. табл. 6.).

Таблица 6

Минимальные и максимальные значения коэффициентов *b* и *c* при неизменных значениях коэффициентов *a* и *d*

Коэффициент	2011	2012	2013	2014
<i>a</i>	0,0003	0,0002	0,0002	0,0002
<i>b</i>	(0; 0,204)	(0; 0,202)	(0; 0,209)	(0; 0,187)
<i>c</i>	(0; 0,408)	(0; 0,404)	(0; 0,418)	(0; 0,375)
<i>d</i>	140	205,1	294,5	195,6



Например, для 2014 г. найдем максимальные значения для коэффициента c и для коэффициента b , при которых фирма будет находиться в устойчивом состоянии с условием, что $c > b$ и при неизменных значениях коэффициента a и коэффициента d .

Из рис. 2 видим, что максимальное значение коэффициента текучести кадров равняется $\sqrt{ad}$, т. е. для 2014 г. необходимо выполнение неравенства

$$0 < b < 0,187.$$

Максимальное значение коэффициента c (коэффициент рентабельности собственного капитала) равняется $2\sqrt{ad}$, а минимальное — 0, т. е. в нашем случае

$$0 < c < 0,374.$$

Но нельзя забывать о том, что неустойчивый фокус еще характеризуется соотношением

$$c > b.$$

Поэтому если в 2014 г. коэффициент текучести кадров равен 0,09, то из неравенства

$$c < -b + 2\sqrt{ad}$$

следует, что

$$0,09 < c < 0,28.$$

Таким образом, в ходе анализа выявлено, что существует несколько возможных типов траектории развития для фирмы N : седло, устойчивый/неустойчивый узел, устойчивый/неустойчивый фокус, центр.

В период 2011–2014 гг. фирма развивалась по траектории *устойчивый фокус*. Анализ показал, что такое состояние фирмы характеризуется как ограничение для дальнейшего развития. В эволюционном подходе неустойчивость играет важную роль: переход к устойчивости для следующего более эффективного развития системы возможен только через неустойчивое состояние системы, и система в точке перехода может выбрать несколько новых состояний развития. Неустойчивое состояние дает возможность фирме N перейти в новое устойчивое состояние с большей или меньшей эффективностью, что будет определяться как саморазвитием системы, так и влиянием внешних факторов, окружающих фирму N . Но если система не

сможет перейти из устойчивого состояния в неустойчивое, то развитие системы остановится. Следовательно, устойчивость — это ограничение для развития фирмы или остановка развития, которая может послужить причиной гибели системы.

Коэффициенты, характеризующие текущее финансовое состояние фирмы в 2014 г. и необходимые для расчета по модели, имеют следующие значения:

- параметр a — часть собственного капитала, которую фирма готова выделить на привлечение новых сотрудников (0,2 чел./млн р., т. е. в год, в среднем, при имеющемся капитале фирма может принять 80 чел. новых сотрудников, что в целом соответствует реальным значениям);

- параметр b — текучесть кадров (23 %);

- параметр c — рентабельность собственного капитала (12,5 %);

- параметр d — величина заработной платы, которая приходится на одного работника предприятия (195,59 тыс. р./чел.)

Расчеты по модели показали, что это соответствует устойчивому фокусу.

Следующим результатом анализа послужил расчет значений коэффициентов, при которых фирмы способна перейти из состояния устойчивости в состояние неустойчивости и из одной области в другую. Показаны области для различных типов развития, которые представлены системой двух неравенств: для коэффициента рентабельности собственного капитала (коэффициент c) и коэффициента текучести кадров (коэффициент b); получены граничные значения коэффициентов b и c , при которых осуществляется переход из одного типа развития в другой, с учетом неизменности коэффициента a , определяющего, какую часть собственного капитала фирма готова выделить на привлечение новых сотрудников, и коэффициента d (величины заработной платы, которая приходится на одного работника предприятия).

а) Если фирма N будет развиваться по типу поведения развития *неустойчивый фокус*, то коэффициенты должны принять следующие значения:

- часть собственного капитала, которую фирма готова выделить на привлечение новых сотрудников, 0,2 чел./млн р., т. е. число новых сотрудников останется прежним, равным 80 чел. в год;

— текучесть кадров должна снизиться до 9 %;

— рентабельность должна находиться в пределах 9–28,3 %;

— величина заработной платы, которая приходится на одного работника предприятия в год, остается прежней, равной 195,59 тыс. р./чел.

б) Если фирма *N* будет развиваться по типу поведения развития *устойчивый узел*, то коэффициенты должны принять следующие значения:

— часть собственного капитала, которую фирма готова выделить на привлечение новых сотрудников, 0,2 чел. /млн р., т. е. число новых сотрудников останется прежним, равным 80 чел. в год;

— текучесть кадров может остаться неизменной, равной 23 %;

— рентабельность должна находиться в пределах 14,5–15,3 %;

— величина заработной платы, приходящаяся на одного работника предприятия в год, остается прежней, равной 195,59 тыс. р./чел.

с) Если фирма *N* будет развиваться по типу поведения развития *неустойчивый узел*, то коэффициенты должны принять следующие значения:

— часть собственного капитала, которую фирма готова выделить на привлечение новых сотрудников, 0,2 чел. /млн р., т. е. число новых сотрудников останется прежним, равным 80 чел. в год;

— текучесть кадров должна находиться в пределах 0–18,8 %;

— рентабельность будет находиться в пределах 13,2–27,5 %;

Величина заработной платы, которая приходится на одного работника предпри-

ятия в год остается прежней, равной 195,59 тыс. р./чел.

д) Если фирма *N* будет развиваться по типу поведения развития *седло*, то коэффициенты должны принять следующие значения:

— часть собственного капитала, которую фирма готова выделить на привлечение новых сотрудников, 0,2 чел./млн р., т. е. число новых сотрудников останется прежним, равным 80 чел. в год;

— текучесть кадров может принимать любое значение, например 23 %;

— рентабельность должна быть больше 15,3 %, при коэффициенте текучести кадров, равном 23 %;

— величина заработной платы, которая приходится на одного работника предприятия в год, остается прежней, равной 195,59 тыс. р./чел.

Таким образом, в ходе анализа выявлено, что существует несколько возможных типов траектории развития для фирмы *N*: седло, устойчивый/неустойчивый узел, устойчивый/неустойчивый фокус, центр.

В период 2011–2014 гг. фирма развивалась по траектории *устойчивый фокус*. Анализ показал, что такое состояние фирмы характеризуется как ограничение для дальнейшего развития. Неустойчивое состояние дает возможность фирме *N* перейти в новое устойчивое состояние с большей или меньшей эффективностью, что будет определяться как саморазвитием системы, так и влиянием внешних факторов, окружающих фирму *N*.

Но если система не сможет перейти из устойчивого состояния в неустойчивое, то развитие системы остановится. Следовательно, устойчивость — это ограничение для развития фирмы или остановка развития, которая может послужить причиной гибели системы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Нельсон Ричард Р., Уинтер Сидней Дж. Эволюционная теория экономических изменений. М.: Дело, 2002. 538 с.
2. Мюррел П. Эволюционные реформы в экономике восточноевропейских стран // Мировая экономика и международные отношения. 1991. № 6. URL: <http://personnel.uapa.ru/courses>
3. Икес Б. Экономический рост и институциональное развитие. Уроки российских реформ: отчет о Третьей ежегодной конференции РПЭИ (г. Москва, 11 декабря 1999 г.) / Российская про-

- грамма экономических исследований. М.: РПЭИ, 2000. 48 с.
4. Шумпетер Й.А. Теория экономического развития. М.: Прогресс, 1983. 401 с.
5. Маевский В.И. Введение в эволюционную макроэкономику. М.: Япония сегодня, 1997. 108 с.
6. Макаров В.Л. Эволюционная экономика: некоторые фрагменты теории // Труды международного симпозиума: Эволюционный подход и проблемы переходной экономики. М.: Изд. Института экономики и ЦЭМИ РАН, 1995.



7. Макаров В.Л. О применении метода эволюционной экономики // Вопросы экономики. 1997. № 3.
8. Макаров В.Л. Эволюционный подход и проблемы переходной экономики // Эксперт. № 32.
9. Абалкин Л.И. Эволюционная экономика и «мэйнстрим». М.: Наука, 2006.
10. Клейнер Г. Ритмы эволюционной экономики // Вопросы экономики. 2014. № 4. С. 123–136
11. Сопин В.С. Эволюционная теория в экономической науке: проблемы и перспективы // Проблемы современной экономики. 2009. № 3(31).
12. Ширяев И.М. Зависимость от предшествующего пути развития и создание пути развития как важнейшие концепции в эволюционной экономике // Journal of Economic Regulation, 2013, no. 4(3), pp. 103–112. URL: <http://institutional.narod.ru/jer/jer4.3.pdf>
13. Погребинская Е.А. 2001 Эволюционные изменения в экономических системах (теория, методология, практика): дис. ... д-ра экон. наук. Саратов, 2006. 462 с. URL: <http://www.lib.ua-u.net/diss/cont/153319.html#download>
14. Меликсетян А.Ф. Процессы самоорганизации и проблема устойчивости в экономических системах // Вестник государственного и муниципального управления. 2013. № 2. С. 23–26.
15. Арбачаускас В.О. Самоорганизация и устойчивость экономических систем в контексте их эволюционной динамики // Вестник ЧГУ. 2014. № 9(338). Экономика. Вып. 44. С. 12–17. URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/samoorganizatsiya-i-ustoychivost-ekonomicheskikh-sistem-v-kontekste-ih-evolyutsionnoy-dinamiki>
16. Мальцев В.А. Вариационные (термодинамические) принципы исследования самоорганизации неравновесных экономических систем // Самоорганизация устойчивых целостностей в природе и обществе: матер. шестого Всерос. постоянно действующего науч. семинара. Томск, 2002.
17. Андреева Т.А. Анализ параметров устойчивости элементов мезоэкономических систем с использованием методов эволюционного моделирования // Инновационная экономика и промышленная политика региона (ЭКОПРОМ-2014) = Innovation economy and industrial policy of region (ECOPROM-2014) : труды Междунар. науч.-практ. конф. 15–23 сент. 2014 г. / [под ред. А.В. Бабкина] ; РГНФ, ЦЭМИ РАН, Санкт-Петерб. гос. политехн. ун-т [и др.]. СПб. : Изд-во Политех. ун-та, 2014. С. 433–443.
18. Шаповалов В.И. Устойчивость средней фирмы: приближение двух параметров // Экономическая синергетика и антикризисное управление : тезисы докл. конф. Наб. Челны: Изд-во КПИ, 1999.
19. Физическая энциклопедия физики и техники. URL: http://femto.com.ua/articles/part_2/4260.html

REFERENCES

1. Nel'son Richard R., Uinter Sidnei Dzh. Evoliutsionnaia teoriia ekonomicheskikh izmenenii. M.: Delo, 2002. 538 s. (rus)
2. Miurrel P. Evoliutsionnye reformy v ekonomike vostochnoevropeskikh stran. *Mirovaia ekonomika i mezhdunarodnye otnosheniia*. 1991. № 6. URL: <http://personnel.uapa.ru/courses> (rus)
3. Ikes B. Ekonomicheskii rost i institutsional'noe razvitie. Uroki rossiiskikh reform: otchet o Tret'ei ezhegodnoi konferentsii RPEI (g. Moskva, 11 dekabria 1999 g.). Rossiiskaia programma ekonomicheskikh issledovani. M.: RPEI, 2000. 48 s. (rus)
4. Shumpeter I.A. Teoriia ekonomicheskogo razvitiia. M.: Progress, 1983. 401 s. (rus)
5. Maevskii V.I. Vvedenie v evoliutsionnuu makroekonomiku. M.: Iaponiia segodnia, 1997. 108 s. (rus)
6. Makarov V.L. Evoliutsionnaia ekonomika: nekotorye fragmenty teorii. *Trudy mezhdunarodnogo simpoziuma: Evoliutsionnyi podkhod i problemy perekhodnoi ekonomiki*. M.: Izd. Instituta ekonomiki i TsEMI RAN, 1995. (rus)
7. Makarov V.L. O primenении metoda evoliutsionnoi ekonomiki. *Voprosy ekonomiki*. 1997. № 3. (rus)
8. Makarov V.L. Evoliutsionnyi podkhod i problemy perekhodnoi ekonomiki. *Ekspert*. № 32. (rus)
9. Abalkin L.I. Evoliutsionnaia ekonomika i «meinstrim». M.: Nauka, 2006. (rus)
10. Kleiner G. Ritmy evoliutsionnoi ekonomiki. *Voprosy ekonomiki*. 2014. № 4. S. 123–136. (rus)
11. Sopin V.S. Evoliutsionnaia teoriia v ekonomicheskoi nauke: problemy i perspektivy. *Problemy sovremennoi ekonomiki*. 2009. № 3(31). (rus)
12. Shiriaev I.M. Zavisimost' ot predshestvuiushchego puti razvitiia i sozdanie puti razvitiia kak vazhneishie kontseptsii v evoliutsionnoi ekonomike. *Journal of Economic Regulation*, 2013, no. 4(3), pp. 103–112. URL: <http://institutional.narod.ru/jer/jer4.3.pdf> (rus)
13. Pogrebinskaia E.A. 2001 Evoliutsionnye izmeneniia v ekonomicheskikh sistemakh (teoriia, metodologiya, praktika): dis. ... d-ra ekon. nauk. Saratov, 2006. 462 s. URL: <http://www.lib.ua-u.net/diss/cont/153319.html#download> (rus)
14. Meliksetian A.F. Protsessy samoorganizatsii i problema ustoychivosti v ekonomicheskikh sistemakh. *Vestnik gosudarstvennogo i munitsipal'nogo upravleniia*. 2013. № 2. S. 23–26. (rus)

15. **Arbachauskas V.O.** Samoorganizatsiia i ustoichivost' ekonomicheskikh sistem v kontekste ikh evoliutsionnoi dinamiki. *Vestnik ChGU*. 2014. № 9(338). Ekonomika. Vyp. 44. S. 12–17. URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/samoorganizatsiya-i-ustoychivost-ekonomicheskikh-sistem-v-kontekste-ih-evolyutsionnoy-dinamiki> (rus)
16. **Mal'tsev V.A.** Variatsionnye (termodinamicheskie) printsipy issledovaniia samoorganizatsii neravnovesnykh ekonomicheskikh sistem. *Samoorganizatsiia ustoichivyykh tselostnostei v prirode i obshchestve*: mater. shestogo Vseros. postoianno deistvuiushchego nauch. seminar. Tomsk, 2002. (rus)
17. **Andreeva T.A.** Analiz parametrov ustoichivosti elementov mezoekonomicheskikh sistem s ispol'zovaniem metodov evoliutsionnogo modelirovaniia. *Innovatsionnaia ekonomika i promyshlennaia politika regiona (EKOPROM-2014) = Innovation economy and industrial policy of region (ECOPROM-2014)*: trudy Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. 15–23 sent. 2014 g. Pod red. A.V. Babkina ; RGNF, TsEMI RAN, Sankt-Peterb. gos. politekhn. un-t i dr. SPb. : Izd-vo Politekh. un-ta, 2014. S. 433–443. (rus)
18. **Shapovalov V.I.** Ustoichivost' srednei firmy: priblizhenie dvukh parametrov. *Ekonomicheskaya sinergetika i antikrizisnoe upravlenie*: tezisy dokl. konf. Nab. Chelny: Izd-vo KPI, 1999. (rus)
19. Fizicheskaya entsiklopediia fiziki i tekhniki. URL: http://femto.com.ua/articles/part_2/4260.html (rus)

АНДРЕЕВА Тамара Александровна — доцент Новосибирского государственного университета, кандидат экономических наук.

630090, ул. Пирогова, д. 2а, г. Новосибирск, Россия. E-mail: burnside@ngs.ru

ANDREEVA Tamara A. — Novosibirsk State University.

630090. Pirogov str. 2a. Novosibirsk. Russia. E-mail: burnside@ngs.ru

АНДРЕЕВ Владимир Валерьевич — аспирант Института экономики и организации промышленного производства Сибирского отделения Российской академии наук.

630090, пр. Академика Лаврентьева, д. 17, Академгородок, г. Новосибирск, Россия. E-mail: Andreev.vla@gmail.com

ANDREEV Vladimir V. — Institute of Economics and Industrial Engineering.

630090. Akademika Lavrent'eva av. 17. Akademgorodok. g. Novosibirsk. E-mail: Andreev.vla@gmail.com

Статья поступила в редакцию: 09.11.16

Д.В. Ковалевский**МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ «МИРОВАЯ ЭКОНОМИКА – ГЛОБАЛЬНЫЙ КЛИМАТ» В РАМКАХ ОПТИМИЗАЦИОННОГО И СИСТЕМНО-ДИНАМИЧЕСКОГО ПОДХОДОВ****D.V. Kovalevsky****MODELLING THE «GLOBAL ECONOMY – GLOBAL CLIMATE» SYSTEM USING THE OPTIMIZATION AND SYSTEM-DYNAMIC APPROACHES**

Экономико-климатические модели (в том числе, модели совокупной оценки) являются важным инструментом экономики изменений климата. Рассмотрены оптимизационный и системно-динамический подходы к экономико-климатическому моделированию. Первый подход, наиболее распространенный в настоящее время, предполагает формулировку соответствующей модели как задачи динамической оптимизации, второй подход сводится к интегрированию некоторой динамической системы (как правило, численному). Предложена динамическая модель системы «мировая экономика – глобальный климат» с тремя переменными состояния: капитал, карбоноёмкость мировой экономики, превышение средней глобальной температуры приземного воздуха над своим доиндустриальным уровнем (температура). В модели возможно эндогенное снижение карбоноёмкости. Норма износа капитала также эндогенна (растет с ростом температуры). Выполнены сценарные численные расчеты по данной модели совокупной оценки в условиях как отсутствия (базовый сценарий), так и наличия скоординированных мер по смягчению климатических изменений. Для ряда неоптимальных решений оценена дисконтированная полезность потребления. Показано, что в отличие от формально оптимального решения, соответствующего базовому сценарию при отсутствии климатической политики, решения с незначительным снижением полезности, обусловленным умеренными инвестициями в эндогенное снижение карбоноёмкости мировой экономики, могут оказаться весьма эффективными с точки зрения смягчения антропогенного воздействия на климат. Выполненный анализ служит аргументом в пользу того, что в ряде случаев «умеренно неоптимальные» сценарии могут на практике оказаться предпочтительнее оптимальных (формально наилучших). Сделан вывод о перспективности применения системно-динамических моделей в экономике изменений климата.

ИЗМЕНЕНИЕ КЛИМАТА; МОДЕЛЬ СОВОКУПНОЙ ОЦЕНКИ; ЭКОНОМИЧЕСКИЙ РОСТ; ДИНАМИЧЕСКАЯ ОПТИМИЗАЦИЯ; СИСТЕМНАЯ ДИНАМИКА.

Climate-economy models (particularly, Integrated Assessment models) are important tools in economics of climate change. We have analyzed the optimization and system-dynamic approaches to climate-economy modelling. The first approach, currently the most widespread, implies defining the relevant model as a dynamic optimization problem, while the second one can ultimately be reduced to (usually numerical) integration of some dynamic system. We have proposed a dynamic model of the «global economy – global climate» system with three state variables: capital, global carbon intensity, and global mean surface air temperature increase above the pre-industrial level (temperature). The model allows for the regimes of endogenous carbon intensity reduction. The capital depreciation rate is endogenous as well, increasing with temperature. We have performed numeric simulations with this Integrated Assessment model under «business-as-usual» scenario, and under conditions of globally coordinated mitigation policies. We have evaluated the discounted utility of consumption for several non-optimal solutions. Simulation results suggest that, as opposed to the formally optimal solution corresponding to the «business-as-usual» scenario with no climate policy, solutions with minor utility reduction caused by moderate investment in endogenous global carbon intensity reduction might be quite efficient in achieving mitigation targets.

The analysis performed provides an argument supporting «moderately suboptimal» solutions as a viable alternative to formally «first-best» optimal solutions in certain real-world situations. We conclude with a corollary about the good prospects for applying system-dynamic models in economics of climate change.

CLIMATE CHANGE; INTEGRATED ASSESSMENT MODEL; ECONOMIC GROWTH; DYNAMIC OPTIMIZATION; SYSTEM DYNAMICS.

Введение. Экономика изменений климата в настоящее время — бурно развивающаяся область экономики природопользования [8–9, 11–13, 23]. Экономико-климатические модели совокупной оценки (Integrated Assessment models, IAMs) достигли высокой степени детализации описания системы «мировая экономика — глобальный климат»: многие из них дезагрегированы территориально (мир разбит на ключевые макрорегионы) и секторально (рассматривается несколько секторов экономики). Кроме того, часто в подобных моделях с большой степенью детальности представлен топливно-энергетический комплекс, включая различные невозобновляемые и возобновляемые источники энергии [16, 21].

Большинство существующих моделей совокупной оценки разработано в рамках оптимизационной парадигмы, сводящейся, как правило, к максимизации дисконтированной полезности одного из экономических агентов модели, например, агрегированного домохозяйства, и предполагающей абсолютно рациональное поведение экономических агентов, полное знание ими всех социально-экономических механизмов на качественном и количественном уровне и неограниченный горизонт планирования. Все эти базовые предположения в последнее время подвергаются сомнению разработчиками альтернативных подходов к моделированию социально-экономических систем, число которых постоянно растет [3, 15].

По-видимому, наиболее вероятным «преемником» устоявшихся в традиционной экономической теории подходов может стать агент-ориентированное моделирование (agent-based modeling, ABM) [2, 7, 15]. Другим подходом, играющим важную роль в эколого-экономическом моделировании начиная с 1970-х гг., но за прошедшие десятилетия снискавшим лишь ограниченное признание в лагере сторонников мейнстримных экономических теорий, является системная динамика (system dynamics), восходящая к пионерным работам Дж. Форрестера [14] и к

знаменитым «Пределам роста» Д. Медоуз с соавторами [10].

Актор-ориентированный системно-динамический подход к моделированию экономико-климатической динамики [17–18, 24] может рассматриваться, с одной стороны, как особая разновидность агент-ориентированного моделирования, с другой — как дальнейшее развитие традиционной системной динамики. Данный подход привносит в моделирование социально-экономических систем подходы, характерные для естественных наук. При этом социально-экономическая система моделируется как совокупность небольшого числа агрегированных акторов (фирма, домохозяйство, центральный банк, правительство и др.), каждый из которых преследует собственные цели (зачастую противоречащие целям других акторов). В условиях конфликта интересов акторы руководствуются формализованными управляющими стратегиями. Фактически, каждый актор стремится оптимизировать состояние социально-экономической системы в условиях неполной информации и ограниченной рациональности, однако термин «оптимизация» понимается здесь в нестрогом смысле и не предполагает явной максимизации каких-либо целевых функций. Математическая модель при этом сводится к модели сложной нелинейной динамической системы. От традиционного системно-динамического подхода актор-ориентированный системно-динамический подход отличает, прежде всего, вышеописанная концепция конфликта интересов акторов, а также более сложная форма параметризации управляющих стратегий (предполагающая решение динамических уравнений для управляющих переменных вместо использования фиксированных управляющих параметров). Главное же отличие от агент-ориентированного моделирования — малое число агрегированных акторов, которым описывается экономическая система (в отличие от зачастую огромного числа индивидуальных агентов в агент-ориентированных моделях [15]).

Методика и результаты исследования. Итак, всегда ли нежелательна неоптимальность? Пусть некоторая модель экономической (или экономико-климатической) динамики имеет форму системы (чаще всего нелинейной) обыкновенных дифференциальных уравнений (ОДУ), к которой для нахождения закона изменения управляющих переменных во времени надо применить тот или иной метод динамической оптимизации (для более простых теоретических моделей — принцип максимума Понтрягина, для более сложных систем — численные методы оптимизации). В принципе, возможно разработать и системно-динамические версии данной модели, в которых динамика управляющих переменных будет задана в форме различных управляющих стратегий, формализуемых, как правило, также в виде ОДУ. Решения системно-динамических версий модели будут, вообще говоря, отличаться от оптимального решения оптимизационной версии и, следовательно, будут неоптимальными. Но «насколько неоптимальными» они будут и всегда ли нежелательна неоптимальность?

При количественном сопоставлении оптимизационных и системно-динамических решений несложно рассчитать «степень субоптимальности» последних [5]. Идея подхода заключается в том, что на решениях системно-динамической версии численно рассчитывается значение той же целевой функции (например, полезности домохозяйств), которая максимизировалась в оптимизационной версии: расхождения в значениях целевых функций и составляют количественную характеристику субоптимальности системно-динамического решения. Если по результатам расчетов субоптимальному и оптимальному решениям будут соответствовать достаточно близкие значения целевой функции, то с учетом ряда дополнительных соображений, выходящих за формальные рамки рассматриваемой экономической (экономико-климатической) модели, но могущих стать важными для принятия решений в реальном мире (например, при разработке конкретных мер климатической политики), неоптимальное решение может на практике оказаться предпочтительнее оптимального.

Далее приведем простую иллюстрацию данного тезиса на примере несложной экономико-климатической модели.

Экономико-климатическая модель с эндогенной нормой износа капитала

Уравнения модели. В [4] на основе стандартной AK -модели экономического роста [1], в которой предполагается пропорциональность производственной функции капиталу (рис. 1),

$$Y(t) = AK(t), \quad (1)$$

где $Y(t)$ — выпуск экономики, A — технологический параметр производственной функции, $K(t)$ — капитал (в данном контексте обычно трактуемый расширительно, как совокупность физического и человеческого капитала), предложена простая экономико-климатическая модель с эндогенной нормой износа капитала, растущей с ростом средней глобальной температуры приземного воздуха. В данном случае за основу взята указанная модель, но сделаны две важных модификации. Первая из них носит технический характер и заключается в некотором упрощении климатического модуля исходной модели. Вторая — более существенна: если в цитированной работе рассматривался лишь базовый сценарий («business-as-usual») при отсутствии мер по смягчению изменений климата, то здесь будут моделироваться последствия целенаправленной климатической политики, скоординированной на глобальном уровне.

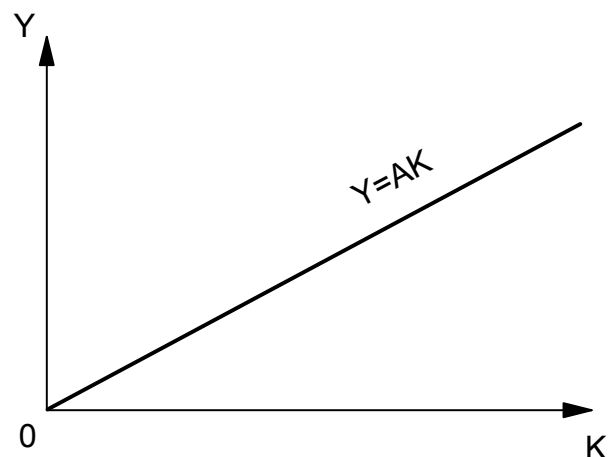


Рис. 1. Графическая форма производственной функции в AK -модели экономического роста (выпуск Y пропорционален капиталу K)

Итак, рассмотрим модель совокупной оценки, описываемую системой трех ОДУ для следующих переменных состояния: капитал $K(t)$, карбоноёмкость мировой экономики $\eta(t)$, превышение средней глобальной температуры приземного воздуха над своим доиндустриальным уровнем (далее по тексту — температура) $T(t)$:

$$\dot{K} = [(1 - \sigma(t))sA - \delta_0(1 + \varepsilon(T - T_0))]K; \quad (2)$$

$$\dot{\eta} = \begin{cases} -\beta_0 \sigma(t)sAK, & \eta > 0, \\ 0, & \eta = 0; \end{cases} \quad (3)$$

$$\dot{T} = \xi \eta AK - \lambda_T T. \quad (4)$$

В уравнениях (2)–(4) $\sigma(t)$ — доля выпуска мировой экономики, направляемая на инвестиции в эндогенное снижение карбоноёмкости ($0 \leq \sigma(t) \leq 1$); s — норма сбережения; δ_0 — значение нормы износа капитала при температуре T_0 ; ε — чувствительность нормы износа капитала к росту температуры; β_0 — эффективность инвестиций в эндогенное снижение карбоноёмкости; ξ — чувствительность климатической системы к выбросам парниковых газов; λ_T — время релаксации климатической системы.

Поясним динамическую систему уравнений модели (2)–(4).

Если положить в уравнении (2) $\sigma(t) = 0$, $\varepsilon = 0$, придем к стандартной AK -модели [1], воспроизводящей строго экспоненциальный рост экономики (см. ниже формулу (6)). При положительном $\sigma(t)$ часть выпуска $Y = AK$, помимо потребления и «традиционных» инвестиций в физический капитал $K(t)$, идет в «зеленые» инвестиции, направленные на эндогенное снижение карбоноёмкости экономики; доля указанных «зеленых» инвестиций в общем объеме инвестиций равна $\sigma(t)$. Норма износа капитала в стандартной AK -модели предполагается постоянной, в нашей модели — линейно растет с ростом температуры $T(t)$ (параметризуемой в предложенном подходе текущее состояние климатической системы). Подобная зависимость нормы износа капитала от температуры параметризует неблагоприятные последствия антропогенно обусловленных изменений климата для капитала (в особенности, для его инфраструктурной составляющей).

Уравнение (3) подразумевает, что скорость эндогенного снижения карбоноёмкости пропорциональна вышеупомянутому «зеленым» инвестициям $\sigma(t)sAK$ с коэффициентом эффективности β_0 , см. первое из уравнений (3). Вместе с тем инвестировать в снижение карбоноёмкости необходимо лишь до достижения состояния полной декарбонизации экономики $\eta = 0$, после чего потребность в «зеленых» инвестициях отпадает, см. второе из уравнений (3).

Наконец, уравнение (4) — это упрощенная модель глобальной климатической динамики. Предполагается, что температура растет с ростом выбросов парниковых газов (ПГ), равных произведению карбоноёмкости экономики $\eta(t)$ на выпуск $Y(t) = AK(t)$. Однако при гипотетическом прекращении выбросов ПГ (полная декарбонизация экономики) температура постепенно релаксирует к своему доиндустриальному уровню.

Отметим, что уравнение (2) может быть также записано в виде

$$\dot{K} = [r_0 - \delta_0 \varepsilon (T - T_0) - \sigma(t)sA]K, \quad (5)$$

$$\text{где} \quad r_0 = sA - \delta_0 \quad (6)$$

— базовый темп роста экономики в стандартной AK -модели (при отсутствии как мер по смягчению изменений климата, так и самих климатических изменений).

Для решения задачи (2)–(4), или, что эквивалентно, (3)–(5), в оптимизационной постановке необходимо определить тем или иным способом целевую функцию. Стандартным подходом в теории экономического роста является максимизация полезности путем применения методов динамической оптимизации. Потребление в рассматриваемой модели

$$C = (1 - s)AK, \quad (7)$$

поэтому, вводя функцию полезности в общем виде $u(C)$, можем записать дисконтированную полезность в виде

$$U = \int_0^{\infty} u(C) \exp(-\rho t) dt, \quad (8)$$

где ρ — норма дисконтирования (принимаемая ниже в численных расчетах равной $0,05 \text{ год}^{-1}$). Задавая для определенности функцию полезности в логарифмической форме,

$$u(C) = \ln C, \quad (9)$$

и замечая, что под знаком логарифма должна стоять безразмерная величина, перепишем соотношение (8) в виде

$$U = \bar{U} + \text{const}, \quad (10)$$

где константа (const) не зависит от закона изменения управляющей переменной $\sigma(t)$, а компонент полезности

$$\bar{U} = \int_0^{\infty} \ln(K(t)/K_0) \exp(-\rho t) dt \quad (11)$$

неявно зависит от $\sigma(t)$, поскольку динамика $K(t)$ определяется зависимостью от времени $\sigma(t)$.

Отметим, что, согласно формуле (11) полезность $\bar{U}$ имеет размерность времени, тогда как в экономической теории полезность принято измерять в специальных условных единицах («утилях»). Данное обстоятельство несущественно для последующих рассуждений, и приводя далее в табл. 1 численные оценки полезности, мы избегаем указания для нее единиц измерения.

Значения параметров модели. Базовый сценарий. Расчеты велись для следующих значений параметров модели: $s = 0,225$; $A = 0,4 \text{ год}^{-1}$; $\delta_0 = 0,05 \text{ год}^{-1}$; $\varepsilon = 0,2 \text{ (}^\circ\text{C)}^{-1}$; $\beta_0 = 0,002 \text{ Гт CO}_2/(\text{трлн USD})^2$; $\xi = 0,001 \text{ }^\circ\text{C}/\text{Гт CO}_2$; $\lambda_T = 0,01 \text{ год}^{-1}$. В качестве начальных условий выбраны: $K_0 = 150 \text{ трлн USD}$; $\eta_0 = 0,5 \text{ Гт CO}_2/\text{трлн USD}$, $T_0 = 0,85 \text{ }^\circ\text{C}$ [19].

Отметим, что начало отсчета времени соответствует 2010 г., и под монетарной единицей измерения (USD) понимаются доллары США 2010 г.

Базовый сценарий предполагает отсутствие мер по смягчению изменений климата, иными словами, $\sigma(t) = 0$ в каждый момент времени. Как следует из уравнения (3), при этом карбоноёмкость остается постоянной: $\eta(t) = \eta_0$. «Пределы роста» обуславливают в данном случае стремление как капитала, так и температуры к своим асимптотическим значениям K_∞ , T_∞ . Из уравнения (5) несложно усмотреть, что

$$T_\infty = T_0 + \frac{r_0}{\delta_0 \varepsilon}; \quad (12)$$

тогда из уравнения (4) немедленно получаем:

$$K_\infty = \frac{\lambda_T}{\xi \eta_0 A} \left(T_0 + \frac{r_0}{\delta_0 \varepsilon} \right). \quad (13)$$

Подстановка заданных выше численных значений параметров модели и начальных условий в формулы (12)–(13) дает $K_\infty = 200 \text{ трлн USD}$, $T_\infty - T_0 = 4 \text{ }^\circ\text{C}$. Иными словами, отрицательная обратная связь через зависящую от температуры норму износа капитала является весьма существенной: в долгосрочной перспективе превышение температуры над современным уровнем составит $4 \text{ }^\circ\text{C}$, а капитал будет лишь на треть выше своего современного значения.

Отметим, что сходимость к стационарной точке в базовом сценарии будет носить осцилляционный характер с чрезвычайно большим периодом колебаний (рис. 2, 4).

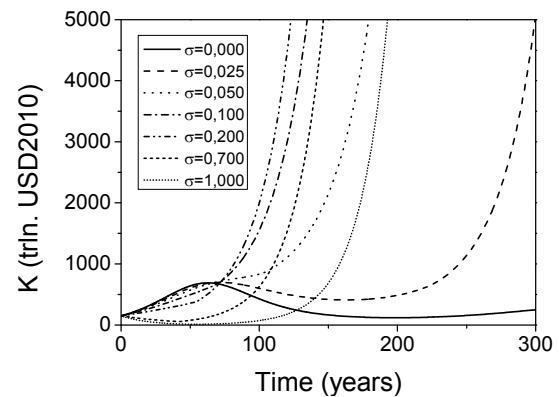


Рис. 2. Динамика капитала $K(t)$, рассчитанная по модели совокупной оценки при различных управляющих стратегиях

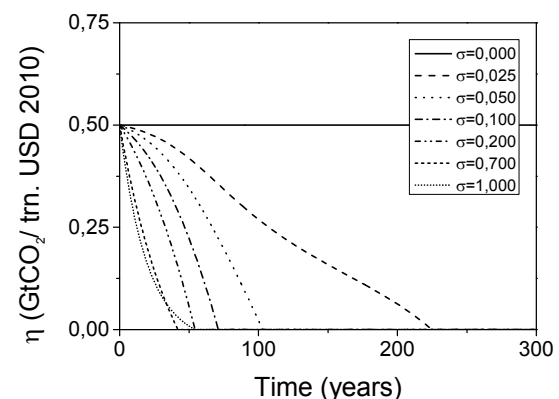


Рис. 3. Динамика карбоноёмкости мировой экономики $\eta(t)$, рассчитанная по модели совокупной оценки при различных управляющих стратегиях

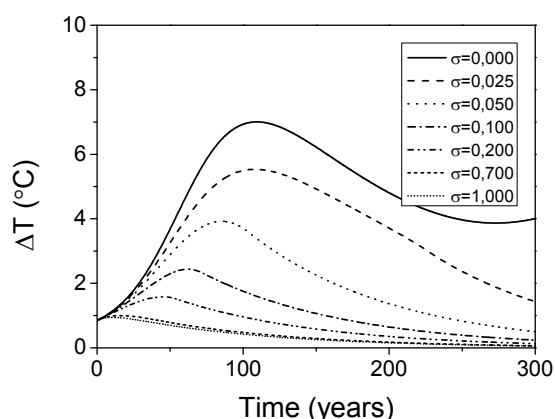


Рис. 4. Динамика превышения температурой доиндустриального уровня ($T(t)$), рассчитанная по модели совокупной оценки при различных управляющих стратегиях

Численный анализ неоптимальных решений. Ввиду сильной нелинейности рассматриваемой динамической системы (2)–(4) получение точного аналитического решения, к сожалению, невозможно ни в оптимизационной, ни в системно-динамической версии модели (за исключением выведенных выше формул (12)–(13) для асимптотических значений переменных состояния при базовом сценарии).

Мы не приводим здесь полного алгоритма решения описанной выше уравнениями (2)–(4), (11) модели в оптимизационной постановке с использованием принципа максимума Понтрягина, однако отметим, что из явного вида гамильтониана

$$H = \ln(K(t) / K_0) \exp(-\rho t) + \varphi_K [r_0 - \delta_0 \varepsilon(T - T_0) - \sigma(t)sA]K - \varphi_\eta \beta_0 \sigma(t)sAK + \varphi_T (\xi \eta AK - \lambda_T T), \quad (14)$$

где φ_K , φ_η , φ_T – сопряженные функции, непосредственно следует, что в каждый момент времени он линеен по управлению $\sigma(t)$. Тогда, в соответствии с принципом максимума Понтрягина, оптимальное управление в каждый момент времени должно совпадать с одной из границ области управления $0 \leq \sigma(t) \leq 1$: либо $\sigma(t) = 0$ (все инвестиции направляются в рост капитала; инвестиции в снижение карбооемкости отсутствуют), либо $\sigma(t) = 1$ (все инвестиции направляются в снижение карбооемкости; инвестиции в рост капитала

отсутствуют). Как отмечалось, в соответствии с уравнением (3), при достижении момента полной декарбонизации экономики t^* , когда $\eta(t^*) = 0$, необходимость в дальнейших затратах на осуществление климатической политики в рассматриваемой модели отпадает, и начиная с этого момента можно положить $\sigma(t) = 0$. Кроме того, режимы особых экстремалей (сингулярных дуг) [6] в рассматриваемой задаче не реализуются. Подобные «крайности» (релейное управление) уже рожают определенные сомнения в том, будет ли найденное оптимальное решение «наилучшим» с практических позиций. Посмотрим, однако, к каким результатам приводят численные оценки полезности на неоптимальных решениях.

На рис. 2–4 показаны графики динамики переменных состояния модели (2)–(4) при управлениях следующей структуры: пока полная декарбонизация экономики не достигнута ($\eta(t) > 0$), $\sigma(t)$ постоянно и равно некоторому значению σ_0 ($0 \leq \sigma_0 \leq 1$); начиная с момента полной декарбонизации экономики ($\eta(t^*) = 0$) $\sigma(t) = 0$. Значения σ_0 , для которых выполнялись численные расчеты, представлены в первой строке таблицы и варьируются от сценария полного отсутствия климатической политики (базовый сценарий, $\sigma_0 = 0$) до сценария с максимально возможными инвестициями в снижение карбооемкости ($\sigma_0 = 1$). Во второй строке таблицы представлены соответствующие значения полезности $\bar{U}$, рассчитанные по формуле (11).

Параметр управления и полезность потребления

σ_0	0,000	0,025	0,050	0,100	0,200	0,700	1,000
$\bar{U}$	12,42	11,98	11,54	10,49	7,98	–6,39	–17,68

Как видим из таблицы, достаточно умеренные инвестиции в снижение карбооемкости лишь незначительно снижают полезность $\bar{U}$ по сравнению с базовым сценарием. При этом, в соответствии с рис. 4, даже умеренный уровень расходов на осуществление климатической политики уже приводит к сильному снижению максимального значения температуры. В долгосрочной перспективе во всех рассмотренных сценариях (кро-



ме сценария с наибольшей полезностью) происходит полная декарбонизация экономики, после чего температура постепенно уменьшается до начального значения, а экономическая система переходит в режим потенциально неограниченного роста.

Выводы. Приведенный пример, когда сценарий с наибольшей полезностью (т.е., по предположению, «наилучший» вариант) оказывается наихудшим в долгосрочной перспективе, а «умеренно неоптимальные» сценарии с полезностью, незначительно сниженной относительно оптимального уровня, способствуют реализации эффективной климатической политики, можно нестрого сформулировать следующим образом: если теоретический максимум пологий, то при решении практических задач отклонение от точки максимума может быть и допустимым и даже желательным.

В связи с этим следует упомянуть плодотворное исследование [22], где сходные идеи развиты на математическом уровне строгости на примере известной модели совокупной оценки DICE, разработанной Уильямом Д. Нордхаузом [20]. В [22] ученый несколько упрощает модель DICE и, исследуя полезность в пространстве управлений, также при-

ходит к выводу о том, что максимум полезности в рассматриваемом случае является весьма пологим, оставляя широкое поле для «политических маневров».

Отметим также, что степень субоптимальности системно-динамических решений оценивалась в предшествующих наших работах для различных простых моделей экономического роста (системно-динамическая версия АК-модели [5] и др.).

Представляется, что в условиях «доминирования» оптимизационных моделей, как в теории экономического роста [1], так и в экономико-климатическом моделировании, приведенные нами аргументы, а также неоспоримая простота реализации и вычислительное быстроедействие методов численного интегрирования нелинейных динамических систем, в сравнении с численными методами динамической оптимизации, послужат дополнительным свидетельством перспективности методов системной динамики в задачах экономики изменений климата.

Работа поддержана грантом РФФИ (проект № 12-06-00381-а «Оптимизационный и системно-динамический подходы в моделях экономики изменений климата»).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Барро Р.Дж., Сала-и-Мартин Х. Экономический рост: пер. с англ. М.: БИНОМ, Лаборатория знаний, 2010. 824 с.
2. Бахтизин А.Р. Агент-ориентированные модели экономики. М.: Экономика, 2008. 279 с.
3. Кирман А., Коландер Д., Фельмер Д., Хаас А., Голдберг М., Джузелиус К., Люкс Т., Слот Б. Финансовый кризис и провалы современной экономической науки: пер. с англ. // Вопросы экономики. 2010. № 6. С. 10–25.
4. Ковалевский Д.В. Экономико-климатическая модель с растущей нормой амортизации производственных фондов // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки. 2011. № 6(137). С. 218–221.
5. Ковалевский Д.В., Ковалевская Л.Д. Оценка субоптимальности системно-динамических решений АК-модели экономического роста // Вестник ИНЖЭКОНа. Серия «Экономика». 2012. Вып. 7(58). С. 137–143.
6. Лагоша Б.А. Оптимальное управление в экономике: учеб. пособие / Московский государственный университет экономики, статистики и информатики. М., 2004. 133 с.
7. Макаров В.Л. Искусственные общества // Экономика и математические методы. 2012. Т. 48. № 3. С. 3–20.
8. Малахов В.А., Дубынина Т.Г. Модель макроэкономических последствий ограничения эмиссии парниковых газов // Экономика и математические методы. 2010. Т. 46. № 2. С. 100–117.
9. Матвеев В.Д. Стимулирующие механизмы в экологически мотивированном регулировании: станут ли эффективными экологические политики в переходных и развивающихся экономиках? // Журнал Новой экономической ассоциации. 2010. № 8. С. 10–34.
10. Медоуз Д., Рандерс Й., Медоуз Ден. Пределы роста. 30 лет спустя: пер. с англ. М.: ИКЦ «Академкнига», 2008. 342 с.
11. Оценка макроэкономических последствий изменений климата на территории Российской Федерации на период до 2030 года и дальнейшую перспективу / под ред. В.М. Катцова и Б.Н. Порфирьева. М., 2011. 252 с.

12. **Порфирьев Б.Н.** Экономика климатических изменений. М.: Анкил, 2008. 168 с.

13. **Ровенская Е.А.** Модель оптимального экономического роста с учетом экологических факторов // Экономика и математические методы. 2012. Т. 48, № 4. С. 80–89.

14. **Форрестер Дж.** Мировая динамика; пер. с англ. М.: Наука, 1978. 168 с.

15. **Beinhocker E.D.** The Origin of Wealth. The Radical Remaking of Economics and What it Means for Business and Society. Boston, Massachusetts: Harvard Business School Press, 2006. 528 p.

16. **Capellán-Pérez I., González-Eguino M., Arto I., Ansuategi A., Dhavala K., Patel P., Markandya A.** New climate scenario framework implementation in the GCAM integrated assessment model. BC3 Working Paper Series 2014-04. Basque Centre for Climate Change (BC3), Bilbao, Spain, 2014. 46 p. URL: <http://www.bc3research.org/workingpapers/2014-04.html>

17. **Hasselmann K.** Detecting and responding to climate change // Tellus B. 2013. Vol. 65. 20088. <http://dx.doi.org/10.3402/tellusb.v65i0.20088>

18. **Hasselmann K., Cremades R., Filatova T., Hewitt R., Jaeger C., Kovalevsky D., Voinov A., Winder N.** Free-riders to forerunners // Nature Geo-

science, 2015, vol. 8, pp. 895–898.

19. IPCC, 2014. Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, R.K. Pachauri and L.A. Meyer (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland. 151 p.

20. **Nordhaus W.D.** A Question of Balance. New Haven & London: Yale University Press, 2008. 234 p.

21. **Nordhaus W.D., Yang Z.** A regional dynamic general-equilibrium model of alternative climate-change strategies // American Economic Review, 1996, vol. 86, pp. 741–765.

22. **Smirnov A.** Attainability analysis of the DICE model. IIASA Interim Report IR-05-049. 2005. 23pp. URL: <http://webarchive.iiasa.ac.at/Admin/PUB/Documents/IR-05-049.pdf>

23. **Stern N.** The Stern Review on the Economics of Climate Change. Cambridge: Cambridge University Press, 2007. 712 p.

24. **Weber M., Barth V., Hasselmann K.** A multi-actor dynamic integrated assessment model (MADIAM) of induced technological change and sustainable economic growth // Ecological Economics, 2005, vol. 54, pp. 306–327.

REFERENCES

1. **Barro R.J., Sala-i-Martin X.** Economic Growth, 2nd edition. Cambridge: The MIT Press, 2003. 672 p. (rus)

2. **Bakhtisin A.R.** Agent-orientirovannye modeli jekonomiki. Moscow, Economics Publishing House, 2008. 279 p. (rus)

3. **Colander D., Föllmer H., Haas A., Goldberg M., Juselius K., Kirman A., Lux Th., Sloth B.** The Financial Crisis and the Systemic Failure of Academic Economics. Kiel Working Paper 1489. Kiel Institute for the World Economy, February 2009. 17 p. URL: https://www.ifw-members.ifw-kiel.de/publications/the-financial-crisis-and-the-systemic-failure-of-academic-economics/KWP_1489_ColanderetalFinancial%20Crisis.pdf (rus)

4. **Kovalevsky D.V.** An economy-climate model with growing capital depreciation rate. *St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics*, 2011, no. 6(137), pp. 218–221. (rus)

5. **Kovalevsky D.V., Kovalevskaya L.D.** Estimations of sub-optimality of system-dynamic solutions of the AK model of economic growth. *Herald of ENGECON. Economics*, 2012, no. 7(58), pp. 137–143. (rus)

6. **Lagosha B.A.** Optimal'noe upravlenie v jekonomike. Moscow State University of Economics, Statistics and Informatics. Moscow, 2004. 133 p. (rus)

7. **Makarov V.L.** Artificial societies. *Economics and Mathematical Methods*, 2010, vol. 48, no. 3, pp. 3–20. (rus)

8. **Malakhov V.A., Dubynina T.G.** Model of the macroeconomic consequence of greenhouse gases emissions limitations. *Economics and Mathematical Methods*, 2010, vol. 46, no. 2, pp. 100–117. (rus)

9. **Matveenko V.D.** Stimulating mechanisms in ecologically motivated regulation: Will ecological policies in transition and developing countries become efficient? *Journal of the New Economic Association*, 2010, no. 8, pp. 10–34. (rus)

10. **Meadows D., Randers J., Meadows D.** Limits to Growth. The 30-Year Update. White River Junction, VT: Chelsea Green Publishing Co., 2004. 338 p. (rus)

11. Ocenka makrojekonomicheskikh posledstvij izmenenij klimata na territorii Rossijskoj Federacii na period do 2030 goda i dal'nejshuju perspektivu. V.M. Kattsov and B.N. Porfirjev (eds.). Moscow, 2011. 252 p. (rus)

12. **Porfirjev B.N.** Jekonomika klimaticheskikh izmenenij. Moscow: Ankil, 2008. 168 p. (rus)

13. **Rovenskaya Ye.A.** A model of optimal economic growth and environmental constraints. *Economics and Mathematical Methods*, 2012, vol. 48, no. 4, pp. 80–89. (rus)

14. **Forrester J.W.** World Dynamics. Cambridge, Massachusetts: Wright–Allen Press, Inc. 1971. 142 p. (rus)

15. **Beinhocker E.D.** The Origin of Wealth. The Radical Remaking of Economics and What it Means for Business and Society. Boston, Massachusetts: Harvard Business School Press, 2006. 528 p.

16. **Capellán-Pérez I., González-Eguino M., Arto I., Ansuategi A., Dhavala K., Patel P., Markandya A.**



New climate scenario framework implementation in the GCAM integrated assessment model. BC3 Working Paper Series 2014-04. Basque Centre for Climate Change (BC3), Bilbao, Spain, 2014. 46 p. URL: <http://www.bc3research.org/workingpapers/2014-04.html>

17. **Hasselmann K.** Detecting and responding to climate change. *Tellus B*, 2013, vol. 65, 20088. URL: <http://dx.doi.org/10.3402/tellusb.v65i0.20088>

18. **Hasselmann K., Cremades R., Filatova T., Hewitt R., Jaeger C., Kovalevsky D., Voinov A., Winder N.** Free-riders to forerunners. *Nature Geoscience*, 2015, vol. 8, pp. 895–898.

19. IPCC, 2014. Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change Core Writing Team, R.K. Pachauri and L.A. Meyer (eds.). IPCC, Geneva, Switzerland. 151 p.

20. **Nordhaus W.D.** A Question of Balance. New Haven & London: Yale University Press, 2008. 234 p.

21. **Nordhaus W.D., Yang Z.** A regional dynamic general-equilibrium model of alternative climate-change strategies. *American Economic Review*, 1996, vol. 86, pp. 741–765.

22. **Smirnov A.** Attainability analysis of the DICE model. IIASA Interim Report IR-05-049. 2005. 23 p. URL: <http://webarchive.iiasa.ac.at/Admin/PUB/Documents/IR-05-049.pdf>

23. **Stern N.** The Stern Review on the Economics of Climate Change. Cambridge: Cambridge University Press, 2007. 712 p.

24. **Weber M., Barth V., Hasselmann K.** A multi-actor dynamic integrated assessment model (MADIAM) of induced technological change and sustainable economic growth. *Ecological Economics*, 2005, vol. 54, pp. 306–327.

КОВАЛЕВСКИЙ Дмитрий Валерьевич – старший научный сотрудник, руководитель группы, Научный фонд «Международный центр по окружающей среде и дистанционному зондированию им. Нансена», доцент, Санкт-Петербургский государственный университет, кандидат физико-математических наук.

199034, 14-я линия В.О., д. 7, оф. 49, Санкт-Петербург, Россия. E-mail: d_v_kovalevsky@list.ru

KOVALEVSKY Dmitrii V. – Scientific Foundation «Nansen International Environmental and Remote Sensing Centre», Saint Petersburg State University.

199034, 14th Line 7. Office 49. Vasilievsky Island. St. Petersburg. Russia. E-mail: d_v_kovalevsky@list.ru

Статья поступила в редакцию: 26.06.16

А.Я. Долгушина, Н.Л. Полтораднева

ЦИФРОВАЯ МОДЕЛЬ БАНКОВСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

A.Ia. Dolgushina, N.L. Poltoradneva

DIGITAL BANKING MODEL

Современные зарубежные исследования в области банковской деятельности свидетельствуют о продолжающейся адаптации банковских систем передовых стран мира к цифровой модели банковского обслуживания. Несмотря на тот факт, что современный этап развития как мировой, так и российской банковской системы, неразрывно связан с осуществлением цифровой трансформации процессов обслуживания клиентов кредитных организаций, вопросам изучения сути цифровой модели банковского обслуживания исследователями уделяется мало внимания. Недостаточная проработанность теоретической базы цифрового банковского обслуживания сдерживает планомерное и эффективное развитие российской банковской деятельности. В связи с этим предлагается моделирование с целью выделения параметров и критериев оценки моделей банковского обслуживания. Исследование позволяет установить границы цифровой модели банковского обслуживания, выделить ее характерные черты и особенности функционирования, углубить понимание субъектами банковской системы особенностей современного развития сферы банковского обслуживания. Представленные материалы могут служить теоретической базой для идентификации и ориентации уровня развития банковского обслуживания, что способствует координации кредитных организаций и банковских систем стран мира, направленной на повышение конкурентоспособности и эффективности их деятельности в условиях воздействия процессов цифровизации на трансформацию банковского обслуживания. Результаты исследования могут служить основой для формирования методик оценки уровня развития банковского обслуживания и предпосылкой для прогнозирования перспектив дальнейшего совершенствования сферы банковского обслуживания в целях осуществления планомерного развития банковской деятельности.

БАНКОВСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ; ЦИФРОВАЯ МОДЕЛЬ БАНКОВСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ; ЦИФРОВОЙ БАНКИНГ; НАПРАВЛЕНИЯ ТРАНСФОРМАЦИИ БАНКОВСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ.

Modern foreign studies in the field of banking activities indicate that the banking systems of the advanced countries of the world are currently adapting to a digital model of banking. Despite the fact that the modern stage of development of both global and Russian banking systems is inextricably linked with digital transformation of the customer service processes of credit institutions, researchers have paid little attention to the study of the essence of the digital model of banking services. The inadequate theoretical base of digital banking inhibits orderly and efficient development of Russian banking. In this regard, this article proposes a simulation of banking services, with the aim of selecting the evaluation parameters and criteria of banking models. The study allows to establish the boundaries of the digital banking model, to allocate its characteristic features and peculiarities of functioning. The materials presented in this article should allow the subjects of the banking system to gain a better understanding of the specifics of the development of the modern banking system, and can also serve as a theoretical basis for identification and orientation of the development level of banking services. It promotes coordination of credit institutions and banking systems of the countries of the world aimed at improving the competitiveness and efficiency of their activities in terms of the impact of digitalization on the processes of transformation of banking services. The results of the study can also be the basis for the formation of techniques designed to assess the level of development of banking services and are also a prerequisite for predicting the prospects of further improvement of banking services in order to implement the planned development of banking activities.

BANKING; DIGITAL BANKING MODEL; DIGITAL BANKING; DIRECTION OF BANKING TRANSFORMATION.

Введение. В настоящее время происходит адаптация банковских систем передовых стран мира к цифровой эпохе банковского обслуживания (БО). Об этом свидетельствуют зарубежные исследования, посвященные цифровизации банковской деятельно-



сти таких компаний, как «Cognizant» (Индия) [17], «McKinsey & Company» [15] и «ATKearney» (США) [14], «Fujitsu» (Япония) [19], «KPMG» (Нидерланды) [16] и др. Вместе с тем изучение многочисленной литературы в области банковской деятельности показало недостаточность проработки теоретической базы цифрового БО. Это послужило стимулом для осуществления моделирования БО, позволяющего выделить основные параметры и критерии его цифровой модели.

Методика исследования. Под моделированием БО в рамках настоящей статьи будем считать исследование его цифровой модели. Эта цифровая модель отражает наивысшую степень эволюции становления БО. Для наилучшего восприятия представим составленную нами схему видов моделей БО и последовательности их реализации (рис. 1).

Традиционная модель БО является исходной основополагающей формой взаимодействия банка с клиентом. В данной модели обслуживание клиента осуществляется только при непосредственном персональном контакте банковского работника и клиента в отделении банка. Нами период существования традиционной модели БО установлен до 1920 г., когда появился первый в мире канал дистанционного банковского обслуживания (ДБО) — телефонный банкинг, позволявший трансформировать процессы БО к современной модели БО.

Транзитивная модель БО является переходным периодом в эволюции БО к современной модели, — это период, в течение которого формировались способы дистанци-

онного взаимодействия кредитных организаций с их клиентами, совершенствовались и видоизменялись каналы БО. Переходный период БО разделен нами на два этапа. Критерием разделения послужил основной вид коммуникации дистанционных каналов связи. В период до 1994 г. (I этап) каналы ДБО были основаны на проводных коммуникационных сетях, с 1994 по 2006 гг. происходил переход на беспроводную сеть.

Отличием цифровой модели БО от предыдущих с точки зрения установления каналов связи считаем тот факт, что в данном периоде банки сконцентрированы не на внедрении новых каналов связи, а на совершенствовании качества и эффективности существующих. Временные рамки цифровой модели БО установлены нами с 2006 г., именно для этого периода характерно стремительное проникновение удаленного БО в широкие массы. Период развития цифровой модели БО ставит перед кредитными организациями новые задачи, выполнение которых обеспечит максимальное удовлетворение клиентов в предоставляемых услугах, увеличение эффективности деятельности кредитных организаций, а также построение принципиально новых подходов к предоставлению банковских услуг.

Успешность банковской деятельности неразрывно связана со сбалансированным функционированием системно значимых параметров БО. Перейдем к представлению системно значимых параметров оценки моделей БО, характеристика которых способствует выделению отличительных черт цифровой модели БО.



Рис. 1. Модели банковского обслуживания

Таблица 1

Системно значимые параметры и критерии оценки моделей банковского обслуживания

Параметры оценки моделей БО	Критерии оценки моделей БО
Структура денежной массы	Преимущественная форма оборота денежной массы
Безопасность	Применяемые методы аутентификации
Технологии	Способы хранения и обработки клиентских данных Доступ к клиентским данным Вид компьютерных сетей Способ обработки клиентских данных Скорость обработки данных
Организационная структура	Количество отделов Появление новых отделов Наименование существующих отделов Степень преобразования отделов Соотношение структуры подразделений front/back офисов
Взаимодействие с клиентом	Появление новых каналов БО Подход к организации продаж Уровень взаимодействия между каналами обслуживания Характеристика коммуникации между каналами Преимущественная форма коммуникации с клиентом Средства коммуникации с клиентом Способы коммуникации с клиентом

К системно значимым параметрам оценки моделей БО, в рамках данного исследования, предлагается отнести следующие: структура денежной массы, безопасность БО, технологии реализации БО, организационную структуру БО, взаимодействие банка с клиентом. В рамках каждого из системно значимых параметров оценки моделей БО нами введен ряд критериев, позволяющих осуществить планомерное и целостное исследование цифровой модели БО (табл. 1). Далее перейдем к характеристике параметров оценки цифровой модели БО и ее критериев.

1. Первым системно значимым параметром оценки цифровой модели БО является *структура денежной массы*. Причиной использования данного параметра может служить тот факт, что кредитные организации являются «кровеносной системой» экономики. Именно банки перераспределяют основную часть денежной массы страны и формируют характер движения денег в стране. Основные формы оборота денежных средств в теории финансов – наличная и безналичная. Данные Банка России о количественном составе денежной массы России позволили выделить долю наличных и безналичных денежных средств в денежной массе страны в период цифровой модели БО (рис. 2).

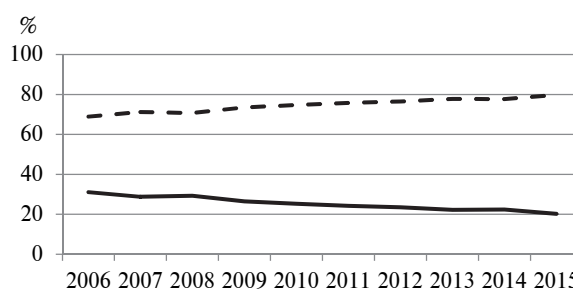


Рис. 2. Доля наличных и безналичных денежных средств в денежной массе России (1992–2014 гг.)¹

(—) — наличные,
(- - -) — безналичные денежные средства

Из рис. 2 видна активная динамика увеличения доли безналичных и сокращения доли наличных денежных средств в рамках цифровой модели БО. Так, в период с 2006 по 2015 гг. доля безналичных денежных средств увеличилась на 10,83 п.п. и стала составлять 79,78 % от общего объема денежной массы. Таким образом, для периода существования цифровой модели БО характерна преимущественно безналичная форма оборота денежных средств. Вышеизложенные положения свидетельствуют

¹ Составлено на основании данных ЦБ РФ. Денежная масса (национальное определение), млрд деноминир. руб.

о влиянии развития БО на видоизменение формы оборота денежных средств в стране от наличной формы к безналичной.

2. Вторым системно значимым параметром оценки цифровой модели БО является *безопасность банковского обслуживания*. Безопасность сферы БО является одним из важнейших параметров, влияющих на состояние экономической стабильности и устойчивости банковского сектора, а также финансового благополучия граждан. Концепция безопасности коммерческого банка, разработанная группой специалистов по инициативе Ассоциации российских банков, выделяет следующие объекты безопасности коммерческого банка: персонал (руководство, ответственные исполнители, сотрудники); финансовые средства; материальные ценности; новейшие технологии; информационные ресурсы (информация с ограниченным доступом, составляющая коммерческую тайну, иная конфиденциальная информация, предоставленная в виде документов и массивов независимо от формы и вида их представления) [8].

Обеспечение защиты перечисленных объектов от внутренних и внешних угроз являет-

ся важнейшим фактором на пути к безопасности сферы банковского обслуживания. При этом процесс нарастающей информатизации сферы БО, сопровождающий ее развитие, требует создания сервисов безопасности соответствующего уровня. Одним из самых сложных и в то же время обладающих способностью обеспечения защиты всех типов объектов безопасности коммерческих банков является сервис аутентификации подтверждения подлинности предъявленных заявителем идентификаторов и их принадлежности конкретному субъекту. В связи с этим, считаем целесообразным в качестве отличительного признака безопасности БО, характерного для моделей БО, применять критерий *методы аутентификации пользователей*.

Под аутентификацией (далее – Аут) мы понимаем процесс подтверждения (проверки) идентичности человека или объекта [7]. Средства Аут пользователя сферы банковского обслуживания можно представить в виде физических, электронных, биометрических, одноразовых паролей и комбинированных средств [1] (рис. 3).



Рис. 3. Классификация методов и носителей аутентификации в сфере банковского обслуживания²

² Составлено авторами на основании «Положения об идентификации кредитными организациями клиентов, представителей клиента, выгодоприобретателей и бенефициарных владельцев в целях противодействия легализации (отмыванию) доходов, полученных преступным путем, и финансированию терроризма», а также исследований А.Г. Сабанова, В.Ф. Безмалого и др.

Метод физической Аут отличается наличием к пользователя реальных документов, удостоверяющих личность. Метод электронной Аут специфицируется наличием у пользователя уникального предмета или предмета с уникальным содержимым, представляющим собой своеобразный ключ к информации, содержащейся в автоматизированной банковской системе. Отличием парольного метода Аут является обладание пользователем уникальной информацией (паролем), которую он предъявляет устройству при аутентификации. Методы биометрической Аут основаны на уникальной информации, являющейся неотъемлемой частью пользователя. Достаточно часто методы Аут комбинируют, в этом случае Аут называют двухфакторной [11].

Физические носители Аут личности закреплены в России Положением об идентификации (см. сноску 2). Так, законодательно закреплены виды документов, удостоверяющих личность граждан России (паспорт гражданина Российской Федерации; дипломатический и служебный паспорта, удостоверяющие личность гражданина Российской Федерации за пределами Российской Федерации; свидетельство о рождении; временное удостоверение личности).

Среди электронных носителей Аут сферы БО можно выделить контактные карты с магнитной полосой, USB-ключи, контактные и бесконтактные смарт-карты.

Для организации удаленного доступа пользователей к защищенным информационным ресурсам существуют схемы с применением многоразовых и одноразовых паролей. Концепция применения многоразовых паролей подразумевает наличие простейшего идентификатора (логина) и пароля пользователя в базе данных банка. Суть концепции одноразовых паролей «состоит в использовании различных паролей при каждом новом запросе на предоставление доступа» [11].

Все биометрические технологии, применяемые для Аут-пользователей, имеют вид как статических, так и динамических. Статические методы «...основываются на физиологической (статической) характеристике человека, т. е. уникальном свойстве, присущем ему от рождения и неотъемлемом от него» [11]. К статическим биологическим призна-

кам относятся форма ладони, отпечатки пальцев, радужная оболочка, сетчатка глаза, форма лица, расположение вен на кисти руки и т. д. Динамические методы «основываются на поведенческой (динамической) характеристике человека — особенностях, характерных для подсознательных движений в процессе воспроизведения какого-либо действия (подписи, речи, динамики клавиатурного набора)».³ Полная классификация методов Аут в сфере БО отражена на рис. 3.

Для периода цифровой модели БО характерно появление биометрических методов Аут. Впервые подобные методы применены для идентификации голоса пользователя устройства самообслуживания во Франции в 2006 г. [7]. В 2012 г. в Японии создан банкомат с распознаванием статических биометрических параметров — отпечатков ладони [4].

Таким образом, в период существования цифровой модели БО появились новые носители аутентификации: динамические и статические биометрические характеристики. Изложенные положения позволяют выделить методы аутентификации, применимые к современному БО, а именно: физические, электронные, парольные, биометрические, а также комбинированные. Следует отметить, что последние считают наиболее надежным способом защиты.

3. Третьим системно значимым параметром оценки моделей БО являются *технологии реализации модели БО*. Под технологиями реализации модели БО в рамках данного исследования будем понимать использование совокупности методов и инструментов с целью освобождения персонала кредитной организации от участия в процессах, связанных с БО.

В первую очередь, в рамках указанного параметра предлагается оценить совокупность взаимосвязанных критериев: *способ хранения клиентских данных, доступ к данным, вид компьютерных сетей*.

Любая финансово-кредитная организация осуществляет сбор и хранение клиентских данных. Данные о клиентах в кредитных организациях могут быть структурированы по разным направлениям, например: кар-

³ Описание преимуществ и недостатков каждого метода: Официальный веб-сайт компании Alterozoom. URL: <https://www.alterozoom.com/en/documents/17592.html>



тотека учетных карточек и договоров клиентов, хранилище клиентских досье, хранилище досье по разным продуктам (депозитные продукты, кредитные продукты и пр.). Совершенствование способов хранения таких данных происходило одновременно с развитием технологий БО.

История развития способов хранения клиентских данных в кредитных организациях охватывает использование последними бумажной картотеки, электронной картотеки, дата-центра, централизованного дата-центра.

Использование бумажной картотеки подразумевает хранение клиентских данных в форме бумажных документов. Позже распространение персональных компьютеров (в середине 1980-х гг. [6, с. 6]) позволило перевести данные клиентов в электронный вид. В указанный период данные хранились на отдельном компьютере – файл-сервере. Так появилось понятие электронной картотеки, доступ к данным которой осуществлялся посредством локальной вычислительной сети (LAN). Это обуславливало тот факт, что данные электронной картотеки были доступны для сотрудников внутривидового подразделения (далее – ВСП) банка, в котором находился файл-сервер. С развитием клиент-серверной архитектуры в начале 90-х гг. возникла необходимость установки серверов в специальных помещениях – серверных комнатах. Примерно в это время появился термин «дата-центр», применяемый к специально спроектированным компьютерным помещениям, обеспечивающим повышенную безопасность хранения данных. Для расширения возможности доступа к дата-центру кредитные организации использовали корпоративные LAN, с помощью которых сотрудники нескольких ВСП банка имели возможность доступа к клиентским данным. Появление всемирной паутины в это же время предоставило возможность доступа к дата-центрам сотрудникам одного банка в пределах региона, а позже – в пределах всей страны.

В начале XXI в. кредитные организации приходят к необходимости внедрения централизованного дата-центра – центра обработки данных (ЦОД), что обеспечивает ряд преимуществ: централизацию клиентских данных, надежность и сохранность данных, экономит эксплуатационные расходы банка

и обеспечивает непрерывность банковского обслуживания.

Для цифровой модели БО характерно хранение клиентских данных в ЦОД, доступ к которым осуществляется в пределах страны посредством Интернет.

Перейдем к характеристике следующих критериев оценки технологий банковского обслуживания – *подходы к обработке клиентских данных и скорость обработки данных*.

Принимая во внимание исследованные выше критерии технологий моделей БО, проведем сопоставление истории развития БО с тремя основными подходами к обработке клиентских данных.

Первым, традиционным, подходом к обработке данных, функционирующим во времена отсутствия вычислительной техники, является ручная обработка клиентских данных. Сотрудники кредитных организаций вручную перебирают массивы бумажной документации с целью поиска необходимых данных. При таком подходе скорость обработки клиентских данных отсчитывается днями.

Появление первых персональных компьютеров, электронных картотек и иных инструментов вычислительной техники реализовали возможность написания программ, позволяющих осуществлять классические технологии обработки данных. Под классическими технологиями обработки данных мы понимаем навигационную обработку данных, когда фильтрация клиентских данных осуществляется человеком при помощи поиска интересующих параметров, задаваемых в электронном объеме данных. Подобного рода процессы обработки данных занимают несколько часов рабочего времени сотрудников банка.

С распространением инструментов Business Intelligence (1989 г. [2]), представляющих собой инструменты для перевода необработанной информации в осмысленную, удобную форму, значительно повысилась скорость обработки данных и, как следствие, удовлетворенность клиентов.

Новый этап в подходе к обработке клиентских данных датируется концом 2000-х гг. с появлением инструментов Big Data. Технологии Big Data позволяют осуществлять работу с информацией огромного объема и разнообразного состава, весьма часто обновляемой и находящейся в разных источниках.

Таким образом, в цифровой модели БО для обработки клиентских данных используются инструменты Big Data, что увеличивает эффективность работы, позволяет создавать новые востребованные клиентами продукты и повышать конкурентоспособность кредитных организаций. Процесс обработки клиентских данных при условии использования технологий Big Data занимает секунды.

4. Перейдем к исследованию особенностей четвертого параметра оценки моделей банковского обслуживания — *организационной структуры кредитной организации*.

В рамках данного параметра предлагается, в первую очередь, оценить критерии — *количество отделов в банках и степень их преобразования*.

Под организационной структурой (далее — ОС) банка мы понимаем внутреннюю организацию работы кредитной организации, включающую функциональные подразделения и службы. Считаем, что количество и состав внутренних функциональных подразделений и отделов кредитной организации определяются не только экономическим содержанием и объемом выполняемых банком операций, но и уровнем технологического развития банковского сектора. Таким образом, уровень развития цифровизации сферы БО имеет непосредственное отражение в количестве отделов кредитных организаций.

Каждый отдельно взятый банк имеет собственную ОС, требования к составу и количеству отделов кредитных организаций не закреплены законодательством. Приведем пример простой ОС банка, функционирующего в период зарождения БО. В указанный

период ОС банка подразумевает функционирование следующих отделов: кредитного и операционного отделов, отдела бухгалтерского учета, отчетов и налогообложения, отдела кассовых операций, отдела финансового мониторинга (оценки рисков), отдела продаж, отдела ценных бумаг, отдела безопасности.

С появлением вычислительной техники и автоматизации банковских операций стало целесообразным появление нового отдела — службы автоматизации банковской деятельности. Этот отдел несет ответственность за организацию, руководство, координацию, контроль и реализацию деятельности по обеспечению бесперебойного функционирования и развития программно-аппаратных комплексов, эксплуатируемых в кредитной организации.

С момента внедрения отдела автоматизации в ОС банка началось преобразование отделов, связанное с расширением и сокращением их нагрузки. Появление дистанционных каналов БО, автоматизированных систем доступа к банковским услугам, рост числа пользователей удаленного БО, многократное увеличение количества обрабатываемой информации — все это и многое другое послужило причиной роста нагрузки на отдел автоматизации банковской деятельности. В то же время нагрузка на прочие отделы кредитных организаций снижалась ввиду того, что процессы банковского обслуживания трансформировались, приобретая электронный и цифровой характер. Так, с течением времени происходило расширение отдела автоматизации и сокращение нагрузки на другие отделы банковской деятельности (рис. 4).

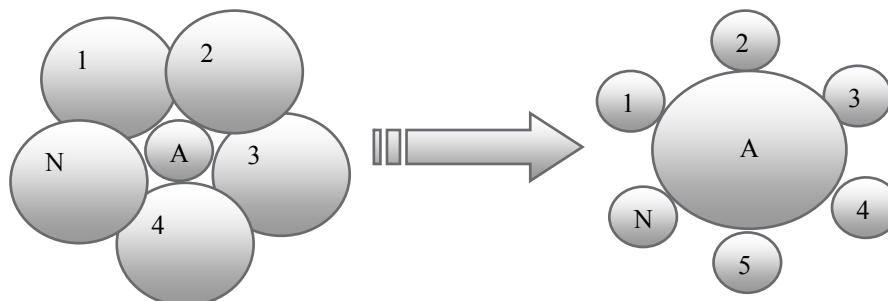


Рис. 4. Преобразование нагрузки на отдел автоматизации в процессе цифровизации сферы банковского обслуживания

1—N — отделы кредитной организации; А — отдел автоматизации банковской деятельности

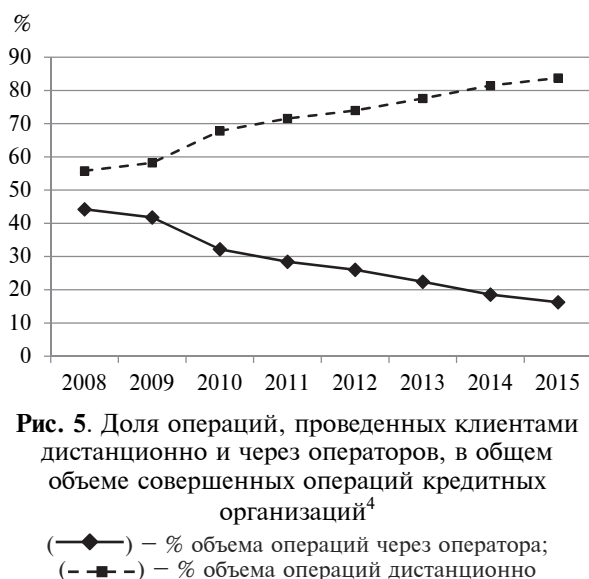


Рис. 5. Доля операций, проведенных клиентами дистанционно и через операторов, в общем объеме совершенных операций кредитных организаций⁴

(—◆—) — % объема операций через оператора;
(- -■ - -) — % объема операций дистанционно

Изложенные положения свидетельствуют о том, что для цифровой модели БО характерна наибольшая нагрузка на отдел автоматизации, а также расширение его обязанностей.

Продолжим исследование параметра ОС кредитной организации в рамках оценки моделей БО по критерию *соотношение структуры подразделений front/back офисов*.

Оценить структуру офисов цифровой модели БО предлагается с помощью данных статистики Банка России о платежах клиентов кредитных организаций с использованием платежных поручений, поступивших в кредитные организации, по способам поступления. Рис. 5 отражает долю операций, проведенных клиентами дистанционно и через операторов в общем объеме совершенных операций кредитных организаций.

Из рис. 5 видно, что с течением времени доля операций, совершаемых в электронном виде, значительно увеличилась. К концу 2015 г. доля операций, совершенных клиентами кредитных организаций дистанционно, составила 83,8 % от общего объема операций. Одновременно с этим, доля операций, совершенных в 2015 г. посредством физического контакта с операторами кредитных организаций, составила 16,2 % от общего объе-

ма клиентских операций. Таким образом, в 2015 г. более 80 % платежей, поступивших в кредитные организации, были осуществлены дистанционно.

Полагаем, что подобные изменения вызвали необходимость изменения кредитными организациями соотношения структурных групп подразделений, ответственных за физическое и дистанционное взаимодействие с клиентами банков. По нашему мнению, дистанционная форма осуществления операций свидетельствует об обработке операций отделами автоматизации банковской деятельности (ИТ), ответственных за удаленное взаимодействие с клиентами кредитных организаций, иными словами, с подразделениями «бэк-офиса». Принимая во внимание тот факт, что уровень развития российского банковского сектора не является передовым в мировом сообществе, предлагаем установить состояние структуры «фронт-офис/бэк-офис», характерной для периода цифровой модели банковского обслуживания, в соотношении 0-20/80-100 %.

5. Перейдем к исследованию особенностей заключительного, пятого параметра оценки моделей банковского обслуживания — *взаимодействие с клиентом*.

Успех реализации БО во многом зависит от качественного инжиниринга инновационных продуктов, оптимизации банковских процессов и способов реализации продуктов. Фундаментом для формирования политики реализации указанных направлений является взаимодействие с клиентом.

Одним из показательных критериев оценки моделей БО является *появление новых каналов предоставления банковских услуг*. Традиционно с момента зарождения банковского дела обслуживание клиентов осуществлялось посредством физического контакта в отделениях банка. В период зарождения и активного развития дистанционного БО появились такие каналы обслуживания, как телефонный банкинг, терминальный банкинг, интернет-банкинг, ТВ-банкинг, мобильный банкинг. С развитием новых технологий предоставления удаленного доступа к обслуживанию клиентов происходило «надстраивание» кредитными организациями новых, дистанционных каналов БО.

В период цифровой модели БО отсутствует появление новых каналов обслуживания. Для современного этапа банковского

⁴ Составлено на основании данных Банка России (см. Платежи клиентов кредитных организаций с использованием платежных поручений, поступивших в кредитные организации, по способам получения).

обслуживания характерна оптимизация существующих каналов. С наступлением новой, цифровой, эпохи и появлением современных технологий аналитики данных представляется возможной оценка целесообразности использования тех или иных каналов обслуживания клиентов, а также повышение качества обслуживания клиентов посредством существующих каналов.

Продолжим исследование критериев, отражающих развитие БО, — используемый кредитными организациями *подход к организации продаж*, а также *уровень взаимодействия и характеристику коммуникаций между каналами банковского обслуживания*.

Исследователи Е.И. Шевченко, Е.Н. Рудская [13], К. Скиннер [12] и др., а также компании, специализирующиеся на разработке и внедрении информационных технологий — «LiveTex» [3], «BSS» [5], «EPAM» [9] и пр., в своих исследованиях выделяют несколько подходов к организации продаж, трансформирующихся в процессе эволюции каналов БО: одноканальный, мультиканальный, кросс-канальный, омниканальный..

Одноканальный подход к организации продаж в банке подразумевает единственный канал связи банка с клиентом — отделение банка. В связи с этим он имеет место быть в начале цепочки эволюции подходов к коммуникации с клиентом, в период существования единственного канала взаимодействия банка с клиентом. *Мультиканальный подход* представляет как подход, в котором существует несколько каналов связи, обладающих неравномерным уровнем развития [9]. Под *кросс-канальностью* понимается период существования нескольких каналов обслуживания клиентов, обладающих примерно одинаковым уровнем развития (равномерный клиентский опыт, равнозначный дизайн и принципы обслуживания). *Омниканальность* же характеризуется как высшая категория из представленных, в которой присутствуют все возможные каналы и целостный опыт по ним.

В целях более углубленного изучения сути омниканального подхода мы обратились к исследованиям, посвященным интерпретации понятия «омниканальность», среди которых: труды Европейской Банковской Федерации [18, с. 9–10]; компании по разработке программного обеспечения «EPAM» [9]; компании, специализирующейся на ИТ-консалтинге и управлении проектами в России

«NAVICON» [10]; компании по разработке и внедрению автоматизированных систем дистанционного БО и управления финансами «BSS» [5]; исследования Е.И. Шевченко, Е.Н. Рудской [13, с. 850], К. Скиннер [12, с. 52].

Изучение вышеперечисленных трудов позволило выделить основные критерии омниканального подхода, среди которых:

- 1) клиентоцентричность и использование всех каналов одновременно [17, с. 9–10];
- 2) возможность миграции клиентской активности из одного канала в другой в процессе обслуживания [9, 10];
- 3) философия объединения каналов в единое пространство [5];
- 4) осуществление маркетинговой стратегии по объединению каналов [13, с. 850];
- 5) возможность использования клиентом любого канала, способа оплаты и места получения банковской услуги [11, с. 52].

Опираясь на вышеперечисленные исследования, считаем, что *омниканальный подход к организации продаж* можно представить в виде философии банка, реализуемой через маркетинговую стратегию, основанную на клиентоцентричности, целью которой является предоставление возможности клиентам использовать любой из каналов БО, способов оплаты и места получения банковских услуг.

Предлагаем в рамках данного исследования соотнести *омниканальность* с современной цифровой моделью БО. В рамках омниканального подхода к организации продаж банки стремятся реализовать наивысший уровень взаимодействия с клиентом, синхронизируя коммуникации и данные между каналами, опираясь на клиентский опыт. Взаимодействие осуществляется посредством всех существующих в рамках данного периода каналов обслуживания: отделения банка, телефонного банкинга, терминального банкинга, интернет-банкинга, ТВ-банкинга, мобильного банкинга.

Следует отметить, что в рамках одноканального подхода у клиентов сохранялась лояльность к той кредитной организации, в которой качество физического обслуживания их удовлетворяло. С течением времени и появлением прочих каналов БО лояльность клиента к банку сменилась на лояльность к каналу обслуживания, который наибольшим образом удовлетворял его потребности. В эпоху цифровой модели БО банковский подход к орга-



низации продаж позволяет соотнести уровень качества обслуживания посредством любого или одновременно всех каналов обслуживания с уровнем развития кредитной организации, что снова формирует лояльность к банку в целом. А в случае удовлетворения потребностей клиента на уровне, присущем цифровой модели БО в долгосрочном периоде, формируется доверие к кредитной организации, что позволит банкам закрепить за собой постоянный доход и, как следствие, повысить эффективность деятельности.

Развитие телекоммуникационных технологий способствовало изменению преимущественной формы взаимоотношений банка с клиентом. Рассмотрим подробнее процесс трансформации преимущественной формы коммуникации с клиентами, а также средства и способы его осуществления.

Полагаем, что традиционно кредитные организации устанавливали связь с клиентом посредством физического общения. При необходимости устная форма коммуникации дополнялась бумажно-документарной или использовались средства телеграфа.

Первый технологический прорыв в способах коммуникации с клиентами, связанный с появлением таких технологий, как проводные телекоммуникационные сети, обусловил использование телефонной связи для общения с клиентами. Так, контакт банка с клиентом с помощью телефонной беседы стал дополнительным способом коммуникаций.

Следующий шаг к преимуществу дистанционной формы коммуникации с клиентами осуществился благодаря появлению беспроводных телекоммуникационных сетей. Так, способы коммуникации с клиентами дополнились установлением связи посредством электронной почты, обратной формы связи через веб-сайт кредитной организации, а также командными SMS-запросами, формируемыми с помощью мобильных телефонов пользователей.

Для периода вступления в силу цифровой модели БО характерно появление таких способов коммуникации, как обратная форма связи посредством веб-приложения банка в мобильном телефоне, социальные медиа площадки (Вконтакте, Одноклассники, Facebook, Twitter и др.), а также интерактивная видеосвязь с клиентом в точках продаж, отделениях и устройствах самообслуживания.

Результаты исследования. Проведенное исследование параметров моделей БО и их критериев позволило сформировать концепцию, характерную для цифровой модели БО. Система взглядов, присущая современной модели банковского обслуживания, представлена нами в виде табл. 2.

Результаты исследования позволяют раскрыть основные характеристики цифровой модели банковского обслуживания. Так, преимущественной формой оборота денежной массы в цифровой модели банковского обслуживания признается безналичная форма. К современным методам обеспечения безопасности процесса обслуживания в цифровой модели относится использование статических и динамических методов аутентификации пользователей устройств дистанционного доступа к услугам банка. Основные современные технологии оптимизации БО заключаются в использовании аналитических подходов и инструментов к обработке клиентских данных. Кроме того, кредитные организации цифровой модели БО имеют единый (несколько) централизованный центр обработки клиентских данных, доступ к которому осуществляется сотрудниками отделений банка из любого уголка страны. Для современной модели БО характерно перераспределение нагрузки структурных подразделений кредитной организации, в ходе которой большая часть задач приходится на отдел автоматизации (ИТ) банковской деятельности. Соотношение структуры «фронт-офис/бэк-офис» в кредитных организациях цифровой модели БО в рамках данного исследования принято равным 0-20/80-100. Таким образом, отделения банков преобразуются в «дополнительный» канал обслуживания, позволяющий осуществить непосредственное физическое общение клиента с представителем банка. Полагаем, что со временем физический контакт будет востребован клиентами в большинстве случаев для разрешения каких-либо проблем, возникающих в процессе обслуживания, либо для получения детальной консультации с целью принятия финансовых решений. Следовательно, происходит трансформация роли отделений кредитных организаций. Вероятно, в перспективе отделения банка будут представлять собой место для доверительных переговоров, проводимых между представителем банка и клиентом в комфортных условиях.

Таблица 2

Модель цифрового банковского обслуживания

Параметр оценки моделей БО	Критерий оценки моделей БО →	Характеристика цифровой модели БО (с 2006 г.)	Основные направления трансформации БО
Структура денежной массы	Преимущественная форма оборота денежной массы	безналичная	Максимизация электронного взаимодействия с клиентом
Безопасность	Применяемые методы аутентификации	физические электронные, парольные биометрические, комбинированные	Модернизация методов обеспечения безопасности БО
Технологии	Способы хранения клиентских данных	централизованный дата-центр (ЦОД) (2000-е гг.)	Оптимизация цифровой ИТ-архитектуры и управление данными
	Доступ к данным	в пределах страны	
	Вид компьютерных сетей	Интернет	
	Подходы к обработке клиентских данных	инструменты big data	
	Скорость обработки данных	секунды	
Организационная структура	Количество отделов	9	Повышение роли автоматизации банковской деятельности в БО
	Появление новых отделов	отдел автоматизации банковской деятельности (ИТ)	
	Степень преобразования отделов	появление и расширение отдела автоматизации (ИТ), снижение нагрузки на другие отделы	
	Соотношение структуры подразделений front/back офисов, %	0-20/80-100	
Взаимодействие с клиентом	Появление новых каналов БО	нет	Оптимизация каналов банковского обслуживания
	Виды каналов БО	отделения, телефонный банкинг, терминальный банкинг, интернет-банкинг, ТВ-банкинг, мобильный банкинг	
	Подход к организации продаж	омниканальный	
	Уровень взаимодействия между каналами	идеальное взаимодействие между каналами	Ориентация БО на клиента
	Характеристика коммуникации между каналами	синхронизированная	
	Преимущественная форма взаимодействия с клиентом	дистанционная	
	Появление новых средств коммуникации с клиентом	беспроводные сети	
	Появление новых способов коммуникации с клиентом	социальные медиа, Веб-приложения, видеосвязь	

На текущий момент в цифровой модели БО не появились новые каналы обслуживания. Для современного этапа банковского обслуживания характерны оптимизация существующих

каналов, процессов и продуктов, которая осуществляется посредством применения омниканального подхода к организации продаж, подразумевающего синхронизиро-



ванные коммуникации между каналами обслуживания, использование социальных медиа для выявления предпочтений клиентов, поддержки клиентов и формирования их лояльности к обслуживающей организации.

Исследуемые параметры оценки моделей банковского обслуживания обладают свойством неразрывности и взаимодополнения. В связи с этим, совершенствование банковской деятельности в соответствии с требованиями цифровой эпохи БО подразумевает обеспечение сбалансированного функционирования всех перечисленных параметров.

Выводы. Моделирование БО, представленное в данной статье, раскрывает теоретические аспекты цифрового банкинга, что позволит субъектам банковской системы сформировать представление о современных тенденциях в сфере БО и направлениях его развития. Вместе с тем изложенные теоретические аспекты могут стать основой для составления методик оценки уровня цифровизации БО, идентификации и ориентации уровня развития БО в целях адаптации банковских систем к цифровой эпохе, а также осуществления планомерной и эффективной банковской деятельности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Безмальный В.Ф.** Парольная защита: прошлое, настоящее, будущее. URL: <http://www.securitylab.ru/contest/276876.php>
2. **BI технологии:** офиц. страница информационного портала «Управление знаниями». URL: <https://sites.google.com/site/upravlenieznaniami/tehnologii-upravlenia-znaniami/bi-tehnologii>
3. Возможна ли омниканальность в современном банке? Показательные примеры в России и за рубежом : офиц. веб-сайт компании «LiveTEX». URL: <https://blog.livetex.ru/2015/09/vozmozhna-li-omnikanalnost-v-sovremennom-banke-pokazatelnyie-primeryi-v-rossii-i-za-rubezhom/>
4. В Японии заработали сенсорные банкоматы, 2012: офиц. веб-сайт журнала «Forbes». URL: <http://forbes.net.ua/news/1338780-v-yaponii-zarabota-li-sensornye-bankomaty>
5. **Гурьянов А.** Омниканальность, розничный цифровой банкинг и новый уровень поддержки клиентов. URL: <http://www.bssys.com/about/press-center/articles/omnikanalnost-rozничnyy-tsifrovoy-banking-i-novyy-uroven-podderzhki-klientov/>
6. **Долгушина А.Я.** Влияние интернет-банкинга на эффективность банковской деятельности / LAP LAMBERT Academic Publishing, 2014. 91 с.
7. История инноваций: офиц. веб-сайт компании «Diebold Incorporated». URL: <http://diebold-russia.ru/about/index.php?pmenu=1&ac=2>
8. Концепция безопасности коммерческих банков / Е.Е. Акимов, С.М. Вишняков, А.П. Гуляев и др. URL: <http://www.bre.ru/security/14277.html>
9. **Оганесян А.** Омниканальность, или верните клиента из онлайн в банк. URL: <https://www.epa-m-group.ru/about/news-and-events/in-the-news/2014/omnikanalnost-ili-vernite-klienta-iz-onlayna-v-bank>
10. Омниканальность или что на самом деле стоит за сокращением отделений : офиц. веб-сайт компании «Navicon». URL: <http://www.navicongroup.ru/press-room/publication/3780/>
11. **Сабанов А.Г.** Обзор иностранной нормативной базы по идентификации и аутентификации // Защита информации. Инсайд. 2013. № 4(52). С. 8288.
12. **Скиннер К.** Цифровой банк: как создать цифровой банк или стать им / пер. с англ. С. Смирнова. М.: Манн, Иванов и Фербер, 2015. 320 с.
13. **Шевченко Е.И., Рудская Е.Н.** Омниканальная стратегия: интеграция каналов продвижения банковских продуктов и услуг // Молодой ученый. 2015. № 10. С. 850–861.
14. **Kearney A.T.** Banking in s Digital World, 2013. 23 p.
15. Digital Banking in Asia. Winning approaches in a new generation of financial services / McKinsey&Company, 2014, Jan. 104 p.
16. Digital Banking. Banking on the go / KPMG, 2016, Feb. 28 p.
17. Digital Banking: Enhancing Customer Experience; Generating Long-Term Loyalty / Keep Challenging, 2014, march. 14 p.
18. Driving the digital transformation. The EBF blueprint for digital banking and policy change / European Banking Federation. 2016. 58 p.
19. The Fujitsu European Financial Services Survey 2016 / Financial Times, 2013. 24 p.

REFERENCES

1. **Bezmalnyi V.F.** Parol'naia zashchita: proshloe, nastoiashchee, budushchee. URL: <http://www.securitylab.ru/contest/276876.php> (rus)
2. **BI tekhnologii:** ofits. stranitsa informatsionnogo portala «Upravlenie znaniiami». URL: <https://sites.google.com/site/upravlenieznaniami/tehnologii-upravlenia->

znaniami/bi-tehnologii (rus)

3. Vozmozhna li omnikanal'nost' v sovremennom banke? Pokazatel'nye primery v Rossii i za rubezhom : ofits. veb-sait kompanii «LiveTEX». URL: <https://blog.livetex.ru/2015/09/vozmozhna-li-omnikanalnost-v-sovremennom-banke-pokazatelnye-primeryi-v-rossii-i-za-rubezhom/> (rus)

4. V Iaponii zarabotali sensornye bankomaty, 2012: ofits. veb-sait zhurnala «Forbes». URL: <http://forbes.net.ua/news/1338780-v-yaponii-zarabotali-sensornye-bankomaty> (rus)

5. Gur'ianov A. Omnikanal'nost', roznichnyi tsifrovoy banking i novyi uroven' podderzhki klientov. URL: <http://www.bssys.com/about/press-center/articles/omnikanalnost-rozrichnyy-tsifrovoy-banking-i-novyy-uroven-podderzhki-klientov/> (rus)

6. Dolgushina A.Ia. Vliianie internet-bankinga na effektivnost' bankovskoi deiatel'nosti. LAP LAMBERT Academic Publishing, 2014. 91 s. (rus)

7. Istoriia innovatsii: ofits. veb-sait kompanii «Diebold Incorporated». URL: <http://diebold-russia.ru/about/index.php?pmenu=1&ac=2> (rus)

8. Kontseptsiiia bezopasnosti kommercheskikh bankov. E.E. Akimov, S.M. Vishniakov, A.P. Guliaev i dr. URL: <http://www.bre.ru/security/14277.html> (rus)

9. Oganessian A. Omnikanal'nost', ili vernite klienta iz onlaina v bank. URL: <https://www.epam-group.ru/about/news-and-events/in-the-news/2014/omnikanalnost-ili-vernite-klienta-iz-onlayna-v-bank> (rus)

10. Omnikanal'nost' ili chto na samom dele stoit za sokrashcheniem otdelenii : ofits. veb-sait kompanii «Navicon». URL: <http://www.navicongroup.ru/press-room/publication/3780/> (rus)

11. Sabanov A.G. Obzor inostrannoi normativnoi bazy po identifikatsii i autentifikatsii. *Zashchita informatsii. In said.* 2013. № 4(52). S. 8288. (rus)

12. Skinner K. Tsifrovoy bank: kak sozdat' tsifrovoy bank ili stat' im. Per. s angl. S. Smirnova. M.: Mann, Ivanov i Ferber, 2015. 320 s. (rus)

13. Shevchenko E.I., Rudskaya E.N. Omnikanal'naya strategiya: integratsiya kanalov prodvizheniya bankovskikh produktov i uslug. *Molodoi uchenyi.* 2015. № 10. S. 850–861. (rus)

14. Kearney A.T, Banking in s Digital World, 2013. 23 p.

15. Digital Banking in Asia. Winning approaches in a new generation of financial services. McKinsey&Company, 2014, Jan. 104 p.

16. Digital Banking. Banking on the go. KPMG, 2016, Feb. 28 p.

17. Digital Banking: Enhancing Customer Experience; Generating Long-Term Loyalty. Keep Challenging, 2014, march. 14 p.

18. Driving the digital transformation. The EBF blueprint for digital banking and policy change. European Banking Federation. 2016. 58 p.

19. The Fujitsu European Financial Services Survey 2016. Financial Times, 2013. 24 p.

ДОЛГУШИНА Анастасия Яковлевна – аспирант Омского государственного университета путей сообщения.

644046, пр. К. Маркса, д. 35. г. Омск, Россия. E-mail: na_otlichno@inbox.ru

DOLGUSHINA Anastasiia Ia. – Omsk State Transport University.

644046. Karla Marksa str. 35. Omsk. Russia. E-mail: na_otlichno@inbox.ru

ПОЛТОРАДНЕВА Наталья Леонидовна – доцент Омского государственного университета путей сообщения, кандидат экономических наук.

644046, пр. К. Маркса, д. 35. г. Омск, Россия. E-mail: na_otlichno@inbox.ru

POLTORADNEVA Natali'ia L. – Omsk State Transport University.

644046. Karla Marksa str. 35. Omsk. Russia. E-mail: na_otlichno@inbox.ru

Статья поступила в редакцию: 05.09.16



Д.А. Фрей, А.Г. Зубкова, П.А. Костюченко

**ПРИМЕНЕНИЕ ОБУЧАЮЩИХ МОДЕЛЕЙ
ПРИ ФОРМИРОВАНИИ СТРАТЕГИЙ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ**

D.A. Frey, A.G. Zubkova, P.A. Kostyuchenko

**USE OF LEARNING MODELS
FOR FORMING ENERGY-SAVING STRATEGIES**

Статья посвящена актуальной проблеме совершенствования методологической базы получения оценок экономической эффективности энергосберегающих мероприятий в процессе стратегического планирования. Цель исследования – разработка эффективной системы поддержки принятия решений при формировании стратегических альтернатив в виде энергосберегающих мероприятий, отличающихся эффектами и потребностями в ресурсах для их реализации, и создании расчетной модели денежных потоков инвестиционного проекта для его реализации. Предложенный подход с использованием «обучающих» моделей обеспечивает снижение затрат временных и трудовых ресурсов при оценке экономической эффективности энергосберегающих мероприятий. Эти модели формализуют устойчивые причинно-следственные связи в экономической среде, формирующиеся при осуществлении энергосберегающих мероприятий. Применены различные аналитические методы: систематизации влияющих факторов, структурирования изменений экономических результатов и элементов затрат на предприятии и в проекте, логического анализа взаимосвязи эффектов энергосбережения, имеющих разную природу, и метод экономических результатов и затрат. Рассмотрено несколько примеров энергосберегающих мероприятий, на основе анализа которых разработано шесть типов «обучающих» моделей, отражающих изменения перечисленных составляющих денежных потоков в проекте и на предприятии. Типология моделей соответствует разработанной авторами классификации энергосберегающих мероприятий. Использование таких моделей позволяет повысить качество оценок, упростить и частично формализовать формирование стратегических альтернатив и расчетных моделей денежных потоков энергосберегающего проекта. В дальнейших исследованиях необходимо расширить возможности изложенного подхода с использованием обучающих моделей как в части типов энергосберегающих мероприятий, так и структурирования элементов результатов и затрат, которые учитываются в денежных потоках.

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ; СТРАТЕГИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ; ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ; ОБУЧАЮЩИЕ МОДЕЛИ.

The article is dedicated to the major problem of improving the methodological base for evaluating the economic efficiency of energy-saving measures. The goal of the study is in developing an effective system for supporting the decision-making involved in devising strategic alternatives that are energy-saving measures different in their effects and in the resources required for achieving them, and for creating a design model of cash flows required for implementing the investment project. The suggested approach using “learning” models reduces time and labor costs for evaluating the economic efficiency of energy-saving measures. These models formalize the stable causal relationships in the economic environment emerging during the implementation of energy-saving measures. Various analytical methods have been used in the study: systematization of the influencing factors, structuring of the changes in the economical outcomes and in the components of costs at the enterprise and in the project, logical analysis of the correlation of the energy-saving effects of different nature and the economical outcomes and costs. Some examples of energy-saving measures were analyzed in the article 6 types of “learning” models were created based on the analysis. These models reflect the changes of the above-mentioned cash flow components in the project and at the enterprise. The typology of the models corresponds to the classification of the energy-saving measures developed by the authors. Using such models allows to improve the quality of evaluation, simplify and partially formalize the creation of strategical alternatives and models of cash flows in an energy-saving project. Further research will allow to expand the opportunities of the described approach using learning models both with respect to the types of energy-saving measures and to the structuring of the components of outcomes and costs taken into account in the cash flows.

ECONOMIC EFFICIENCY; STRATEGIC PLANNING; ENERGY SAVING; LEARNING MODELS.

Введение. Для эффективного планирования и успешной реализации стратегии энергосбережения предприятия большое значение имеет использование объективных оценок экономической эффективности энергосберегающего мероприятия (ЭСМ) при формировании и выборе стратегических альтернатив энергосбережения и формировании расчетных моделей инвестиционных проектов для реализации ЭСМ в рамках сформулированной концепции энергосберегающей стратегии как элемента стратегического плана предприятия [1]. Ключевую роль в обеспечении объективности таких оценок играет качество подготовительной аналитической работы, цель которой при планировании стратегических альтернатив и выборе наилучшего варианта среди них — получение объективных оценок экономической эффективности ЭСМ, при подготовке к реализации стратегии — получение объективного отражения экономических результатов и затрат, связанных с реализацией конкретного ЭСМ, в модели денежных потоков инвестиционного проекта, т. е. при формировании расчетных моделей для оценки экономической эффективности ЭСМ [2, 3].

Такие задачи носят исследовательский характер, так как каждый проект уникален и период времени, в течение которого он реализуется, также имеет присущие только этому периоду времени специфические особенности. Поэтому невозможно выработать единый шаблон или набор процедур для определения параметров и формализации отдельных элементов модели денежных потоков соответствующего инвестиционного проекта для оценки экономической эффективности реализации конкретного ЭСМ. Перечисленные выше задачи могут быть отнесены к категории сложных как в методологическом, так и в организационном плане. Для их решения требуется не только знание всех аспектов энергосберегающей деятельности: правовых, организационных, технологических, экономических, но и использование накопленного опыта, т. е. экспертных оценок [4–6].

Вследствие многообразия ЭСМ и принципа итеративности, заложенного в модель стратегического планирования [2], эти исследования требуют больших затрат трудовых, временных и финансовых ресурсов. Причем они проводятся не только на этапе разработки

стратегии, но и в период эксплуатации при корректировках стратегии. Разработка инструментов, позволяющих упростить и сделать более удобным проведение аналитических процедур, положительно повлияет на эффективность стратегического планирования энергосбережения на всех этапах стратегического и инвестиционного планирования.

Методика исследования. Одним из таких инструментов могут быть обучающие модели, которые авторы предлагают использовать при экономическом моделировании ЭСМ. Они являются обобщением результатов анализа характерных особенностей ЭСМ, направленных на повышение энергоэффективности технологических и организационных процессов в разных звеньях технологической цепочки энергетических и промышленных предприятий. Эти модели формализуют устойчивые причинно-следственные связи в экономической среде, формирующиеся при осуществлении ЭСМ [7].

Использование таких моделей при проведении оценочных расчетов и экономическом моделировании ЭСМ создает предпосылки для формирования подхода к решению задач стратегических исследований инвестиционных энергосберегающих проектов. Данная концепция аналогична тем, которые используются в ряде новейших технологий в образовании и при проектировании строительных объектов, основанных на формировании единого информационного пространства и применении различных способов обобщения информации об объекте [8, 9].

Прототипом подобного типа моделей в стратегическом планировании можно считать с некоторыми допущениями матричные модели. Поскольку они получены на основе обобщения статистических данных, то следовательно, возможности их применения ограничены. Они выполняют другую функцию: являются инструментом стратегического анализа при использовании неполной информации, поэтому выводы по результатам их применения носят рекомендательный характер [10].

Сложность решения задачи по оценке экономической эффективности ЭСМ обусловлена целым рядом факторов. Эффект энергосбережения носит системный характер, т. е. представляет собой сложную систему взаимосвязанных элементов разной при-



роды: финансово-экономических, технологических, экологических, социальных. Локализация эффектов — не только внутренняя среда, т. е. подсистемы предприятия, но и отдельные сегменты внешней среды, имеющей долговременный характер проявления. Эффекты могут быть как прямые, так и синергетические, вследствие развития интеграционных процессов [11].

Экономический результат энергосбережения в общем случае включает две составляющие: одна проявляется в экономии затрат, другая является источником дополнительного дохода. Причем последнюю предприятие реализует при благоприятных внешних условиях, например при наличии спроса на дополнительную продукцию и свободных производственных мощностях для промышленных предприятий и т. д. Кроме того, необходимо учитывать изменения сопряженных элементов денежных потоков, в частности изменение оборотного капитала при изменении затрат и выручки, увеличение налога на прибыль при получении экономии [12].

Например, при рассмотрении крупномасштабных проектов, таких как модернизация основного оборудования энергопредприятия, выбор схемы энергоснабжения промышленного предприятия с использованием разных типов источников энергии (ВИЭ или традиционные способы производства), ЭСМ могут использоваться как альтернативы, существенно различающиеся по составу и элементам затрат и результатов.

При использовании приростного подхода, на основе которого предлагается оценивать экономическую эффективность ЭСМ, важно корректно учитывать экономические результаты от реализации ЭСМ, поскольку отдельные составляющие экономических эффектов по-разному отражаются в системах управленческого учета по предприятию и по проекту.

Учитывая многообразие энергосберегающих проектов, формирование расчетной модели, так же как и формирование стратегических альтернатив, требует исследования причинно-следственных связей в системе экономических отношений, порождаемых реализацией энергосберегающего проекта. Обучающие модели предлагаются нами в качестве подхода к формализации причинно-следственных связей.

Предлагаемые модели являются обобщением исследований по классификации и разработке методологии оценки экономической эффективности ЭСМ. В ходе проводимых исследований [12] были выявлены и систематизированы взаимосвязи между влияющими факторами и экономическими результатами ЭСМ. На основе предложенной классификации разработано шесть типов экономических моделей ЭСМ с использованием приростного подхода, которые различаются по видам экономических результатов для предприятия.

Проекты энергосбережения имеют два источника формирования притока денежных средств: во-первых, экономия от реализации энергосберегающего мероприятия, во-вторых, увеличение выручки от реализации дополнительного объема продукции, который может быть произведен предприятием благодаря повышению энергетической эффективности производственных процессов. Если дополнительный объем продукции предприятию не требуется, то полученная экономия относится на снижение издержек производства и приводит к снижению оттока денежных средств. В некоторых энергосберегающих мероприятиях эти результаты могут проявляться и одновременно, если получаемая экономия частично используется для увеличения объемов производства. В любом случае снижается себестоимость производимой продукции. Однако влияние полученных эффектов от этих мероприятий на доходы от дополнительного отпуска энергии будет отличаться для предприятий-генераторов энергии, сетевых и ресурсоснабжающих организаций и предприятий-потребителей ресурсов. Для генераторов и сетевых организаций экономия ресурсов в их производственных процессах может быть непосредственно использована на увеличение отпуска их конечной продукции, т. е. тех же ресурсов. Для предприятий-потребителей ресурсов требуются для увеличения дополнительного отпуска их конечной продукции дополнительные текущие (операционные) затраты, могут потребоваться и капиталовложения для расширения существующего производства.

В связи с многообразием энергосберегающих мероприятий и разнообразием предприятий, где осуществляются проекты энергосбережения, не всегда легко определить

экономические эффекты, получаемые при реализации каждого конкретного энергосберегающего мероприятия и корректно учесть их в моделируемом денежном потоке проекта.

В разных проектах присутствуют или отсутствуют те или иные составляющие денежного потока, рассчитываемого по приростной модели. Сравним экономические результаты ЭСМ по замене окон на промышленном предприятии и в котельной. В первом случае при замене окон в цехе предприятия, производящего промышленную продукцию, будет получена экономия тепловой энергии на обогрев помещения и технологический процесс. При этом у предприятия снизятся постоянные затраты на продукцию, что не приведет напрямую к увеличению выручки предприятия, а в случае увеличения объемов производства по внешним основаниям не даст прироста оборотного капитала. Во втором случае, при замене окон в котельной, экономия тепловой энергии может быть продана в качестве продукции предприятия, благодаря снижению собственных нужд, т. е. ЭСМ может давать увеличение выручки, исходя из внутренних ресурсов. В случае если дополнительный объем тепловой энергии не востребован потребителями, эта экономия будет относиться к части переменных издержек и потребует соответствующего учета в денежном потоке проекта этого энергосберегающего мероприятия.

Таким образом, на формирование денежного потока будет влиять не только характер ЭСМ, но также локализация в технологической цепочке и внешние факторы — экономические, рыночные, социальные.

Для корректного формирования денежного потока энергосберегающего проекта в каждом конкретном случае нами предлагается типизация экономических эффектов (финансово-экономических результатов) по группам энергосберегающих мероприятий. Далее (см. рис. 1) представлены факторные модели энергосберегающего мероприятия с учетом его локализации в энергетической цепочке и способам энергосбережения, где будут использоваться следующие определения:

— изменяющиеся экономические элементы — элементы денежного потока, сгруппированные по экономическому содержанию (элементы затрат, выручка, капиталовложения и пр.), претерпевающие изменения на пред-

приятии в результате реализации энергосберегающего проекта;

— характерные изменения на предприятии экономических элементов — направления изменений экономических элементов, которые, как правило, будут иметь место в определенном типе энергосберегающего мероприятия.

Необходимо разделять изменения экономических элементов на предприятии и в проекте. При увеличении выручки от реализации проекта в денежных потоках предприятия происходит изменение этого экономического элемента, но когда речь идет о денежном потоке энергосберегающего проекта, то можно говорить только о состоянии этого элемента, т. е. он присутствует в денежном потоке проекта в размере прироста выручки для предприятия. Таким образом, состояние экономических элементов в энергосберегающем инвестиционном проекте (ЭИП) означает учет или не учет этого элемента в составе денежного потока проекта.

Результаты исследования. Содержание моделей, представленных на рис. 1, рассмотрено в [12]. Далее рассмотрим применение некоторых моделей на конкретных примерах.

Модели с изменением условно-переменных затрат на ресурсы. Рассмотрим мероприятие «Наладка системы отопления». Это мероприятие относится к группе мероприятий «Оптимизация расчетного гидравлического режима» при «Транспорте тепловой энергии».

Мероприятие приводит к снижению потребления тепловой и электрической энергии. Экономический эффект может быть определен как экономия электрической энергии на перекачку теплоносителя вследствие работы сетевых насосов с оптимальными параметрами. На практике очень часто при разрегулировке тепловой сети часть потребителей не обеспечивается тепловой энергией в нужном количестве, поэтому эксплуатирующий персонал вынужден включать более мощные насосы, чтобы обеспечить требуемый расход у каждого потребителя, причем у некоторых потребителей возникает излишний расход тепловой энергии. В итоге увеличиваются суммарный расход воды, тепловой энергии, электрическая мощность насосов, расход электроэнергии.

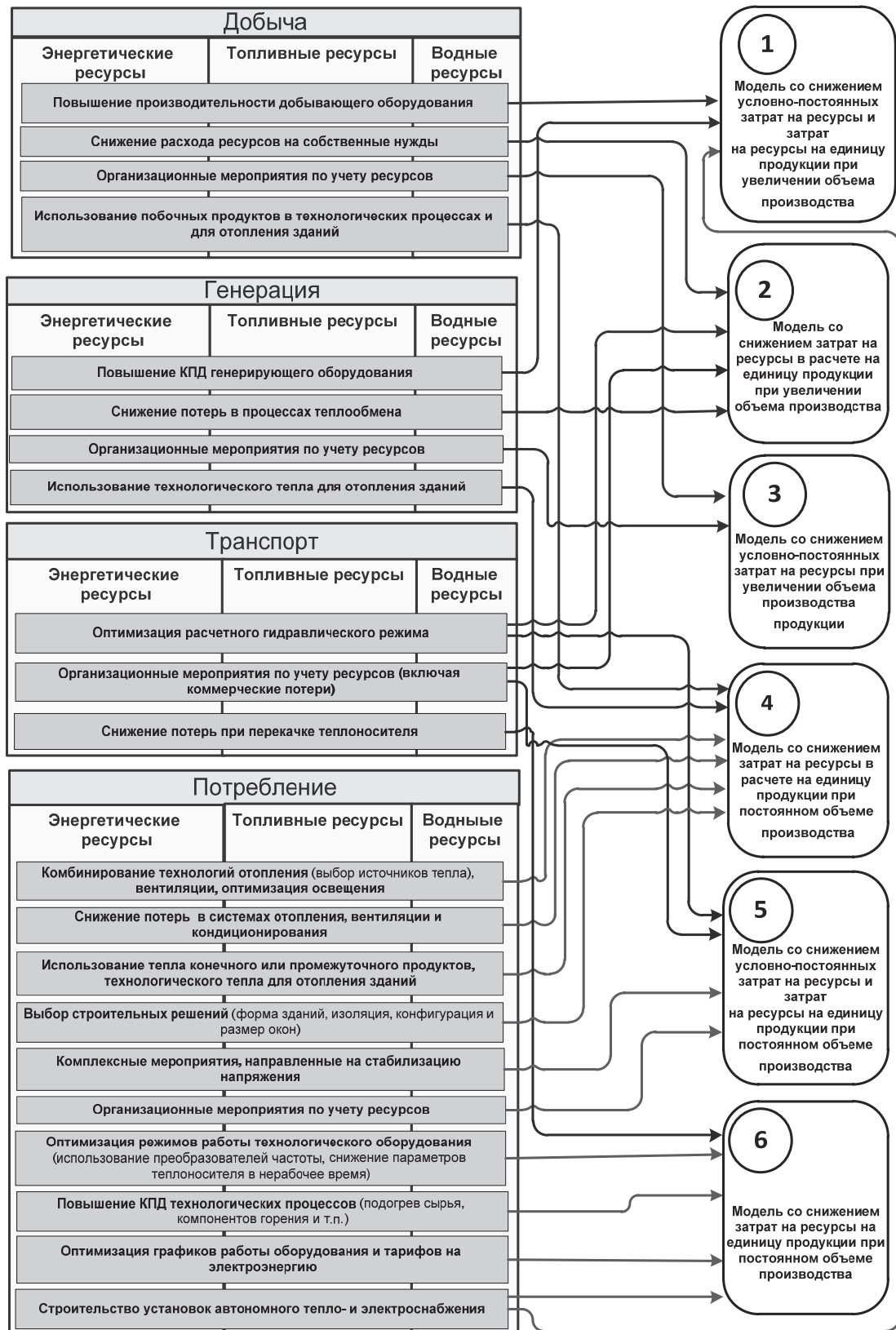


Рис. 1. Классификация ЭСМ по факторным моделям для оценки экономической эффективности

В зависимости от степени разрегулировки системы теплоснабжения экономия текущих затрат от наладки может составлять до 30 %. Дополнительным эффектом от проведения наладочных работ служит устранение нерационального расхода тепловой энергии на перегрев части потребителей с избыточным расходом теплоносителя, по сравнению с расчетным режимом. Величина экономии может достигать порядка 8 %.

Затраты на реализацию мероприятия выражаются в стоимости проведения наладочных работ, включающих необходимые измерения в тепловой сети, расчет гидравлического режима, работы по установке дроссельных диафрагм и замене сопел элеваторов.

Проанализируем виды экономических эффектов, которые можно получить, благодаря реализации этого ЭСМ.

Характерные изменения на предприятии:

- экономия электрической энергии при перекачке теплоносителя влияет на затраты на электроэнергию. Экономический эффект выражается в снижении условно-переменных затрат при передаче тепловой энергии;
- снижение расхода воды и тепловой энергии может быть использовано для увеличения отпуска тепловой энергии, если существует дополнительная необходимость у потребителей. Экономический эффект выражается в увеличении выручки предприятия;
- если происходит процесс реконструкции тепловой сети, необходимо учитывать капиталовложения на реконструкцию.

Виды экономических эффектов будут влиять на денежный поток ЭИП следующим образом:

- снижение условно-переменных затрат окажет влияние на прибыль и, следовательно, на налог на прибыль предприятия. Учитываем в составе статьи затрат «сырье и материалы»;
- увеличение выручки учитывается в денежном потоке непосредственно. Показатель – «изменение выручки за период». При этом цена отпускаемого тепла может остаться прежней или измениться в зависимости от внешних условий;
- величина капиталовложений включается в денежный поток.

Сведем полученные оценки в таблицу.

Выбор модели зависит от рыночных условий, т. е. от возможности для увеличения объема отпуска продукции предприятия. Модель 2 (рис. 2) предполагает учет дополнительной выручки, модель 6 (рис. 3) основана на предположении, что объем отпуска предприятия с реализацией ЭСМ останется прежним.

Итак, с использованием факторных обучающих моделей, на основе ЭСМ, задаваемых сценарных условиях и механизмах привлечения инвестиций формируется приростной денежный поток энергосберегающего инвестиционного проекта. Далее в соответствии с алгоритмом оценки экономической эффективности ЭИП рассчитываются показатели экономической эффективности и экономический (инвестиционный) потенциал ЭИП.

Для такого типа энергосберегающих мероприятий мы и предлагаем эти модели.

Эффекты ЭСМ – Наладка системы отопления

Эффект ЭСМ	На какие экономические элементы оказывает влияние	Вид экономического эффекта	Где и как учитывается
Экономия электрической энергии	Сырье и материалы	Снижение условно-переменных издержек	В составе (изменении) текущих затрат, в потребности в оборотном капитале
Экономия воды, экономия тепловой энергии	Выручка или затраты на сырье и материалы	Повышение выручки или снижение условно-переменных издержек	В составе выручки, в потребности в оборотном капитале или в составе (изменении) текущих затрат
Возможно, необходимость капиталовложений в реконструкцию	Амортизационные отчисления, налог на имущество	Увеличение капиталовложений	В составе капвложений, налоговом щите, составе текущих затрат, в дополнительном потоке НДС

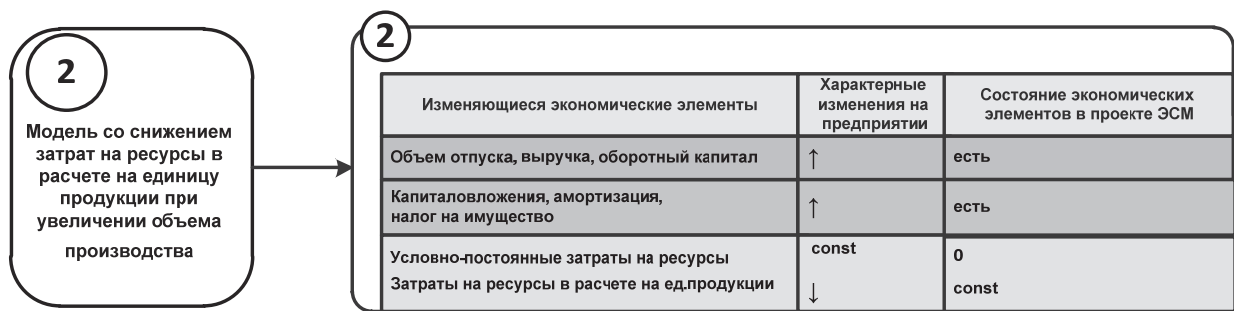


Рис. 2. Модель 2 – со снижением условно-постоянных затрат на ресурсы и затрат на ресурсы на единицу продукции при увеличении объема производства

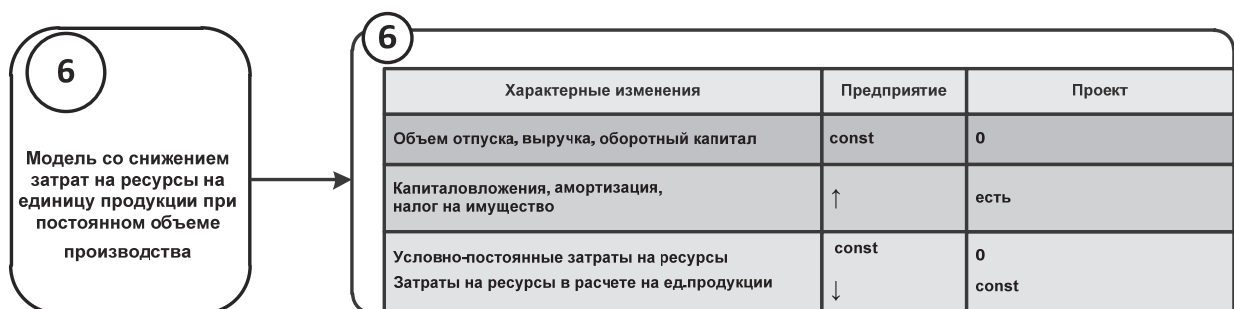


Рис. 3. Модель 6 – со снижением условно-постоянных затрат на ресурсы и затрат на ресурсы на единицу продукции при постоянном объеме производства

Выводы. Итак, предлагаемый подход с использованием обучающих моделей на основе формализации экономических отношений в рамках инвестиционных проектов по реализации ЭСМ может значительно повысить эффективность стратегического анализа по выбору альтернатив развития энергосбережения как благодаря упрощению подготовительных исследований для формирования модели денежных потоков, так и повышению качества таких исследований.

Одной из актуальных проблем успешного внедрения ЭСМ является эффективная организация процесса энергетического планирования, что может быть достигнуто только путем совершенствования информационной инфраструктуры и методического обеспечения [14, 15].

Представленный подход способствует решению этой проблемы и повышению эф-

фективности управления энергосбережением на предприятии за счет: совершенствования методологии энергетического планирования; создания благоприятных условий для формирования единого информационного пространства в сфере управления инвестиционными энергосберегающими проектами.

Этот подход также создает предпосылки к дальнейшему повышению эффективности процесса планирования энергосберегающей стратегии за счет дифференциации факторного пространства и обучения персонала. Реализация этого подхода предполагает использование интерактивных методов планирования [16, 17], внедрение которых способствует вовлечению персонала в процессы формирования и реализации стратегического планирования.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Воловиков Б.П.** Стратегическое бизнес-планирование на промышленном предприятии с применением динамических моделей и сценарного анализа : моногр. М.: Инфра-М, 2015. 220 с.

2. **Неудачин В.В.** Реализация стратегии компании. Финансовый анализ и моделирование / Рос. академия нар. хоз-ва и гос. службы при Президенте РФ. М.: Дело, 2012. 164 с.

3. **Царьков В.А.** Аналитические методы и модели оценки эффективности инвестиционных проектов // Аудит и финансовый анализ. 2014. № 2. С. 241–247.
4. **Гальперина З.М.** Экономический анализ эффективности проектов в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности // Транспортное дело России. 2011. Вып. 12. С. 14–18.
5. **Насыров О.М.** Анализ и оценка эффективности энергосбережения в промышленных проектах // Фундаментальные исследования. 2014. Вып. 3-2. С. 272–276.
6. Методические рекомендации по оценке эффективности энергосберегающих мероприятий. Томск: ИД ТГУ, 2014. 96 с.
7. **Зубкова А.Г., Фрей Д.А.** Методологические основы экономического моделирования энергосберегающих мероприятий // Вестник РАЕН. 2015. Т. 15. № 6. С. 135–141.
8. **Наумов В.Н.** Технология проектного обучения на примере обучения моделированию систем, 2013. URL: <http://dok.opredelim.com/docs/index-28530.html> (дата обращения: 29.09.2016).
9. **Талапов В.А.** Building Information Model: что обычно под этим понимают. URL: http://isicad.ru/ru/articles.php?article_num=14078 (дата обращения: 29.09.2016).
10. **Фомичев А.Н.** Стратегический менеджмент: учебник для вузов. М.: Дашков и К°, 2016. 468 с.
11. **Родионова Н.В.** Методы исследования в менеджменте: учебник. Модуль 1. Организация исследовательской деятельности. М.: Юнити-Дана, 2015. 415 с.
12. **Фрей Д.А., Костюченко П.А., Зубкова А.Г., Евсеенко И.В.** и др. Оценка экономической эффективности энергосбережения: теория и практика: справ.-метод. издание / под общ. ред. А.Г. Зубковой, Д.А. Фрей. М.: Интехэнергоиздат, Теплоэнергетик, 2015. 400 с.
13. Практическое пособие по выбору и разработке энергосберегающих проектов / под общ. ред. О.Л. Данилова, П.А. Костюченко. М.: Изд-во МЭИ, 2006. 668 с.
14. **Ратников Б.Е., Чазов А.В.** Управление энергосбережением. Екатеринбург: УГТУ, 2015. 105 с.
15. **Лозенко В.К., Михеев Д.В.** Управление энергоэффективностью и устойчивое развитие организаций: экономика и управление народным хозяйством. Saarbrücken : Lambertacad. publ., corp., 2016. 285 с.
16. **Акофф Р.** Искусство решения проблем: пер. с англ. М.: Мир, 1982. 224 с.
17. **Флад Р.Л., Джексон М.С.** Обзор интерактивного планирования / Научная библиотека КиберЛенинка. URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/obzor-interaktivnogo-planirovaniya#ixzz4OAUrOWp> (дата обращения: 29.09.2016).

REFERENCES

1. **Volovikov B.P.** Strategicheskoe biznes-planirovanie na promyshlennom predpriatii s primeneniem dinamicheskikh modelei i stsennarnogo analiza : monogr. M.: Infra-M, 2015. 220 s. (rus)
2. **Neudachin V.V.** Realizatsiia strategii kompanii. Finansovyi analiz i modelirovanie. Ros. akademiia nar. khoz-va i gos. sluzhby pri Prezidente RF. M.: Delo, 2012. 164 s. (rus)
3. **Tsar'kov V.A.** Analiticheskie metody i modeli otsenki effektivnosti investitsionnykh projektov. *Audit i finansovyi analiz*. 2014. № 2. S. 241–247. (rus)
4. **Gal'perina Z.M.** Ekonomicheskii analiz effektivnosti projektov v oblasti energosberezheniia i povysheniia energeticheskoi effektivnosti. *Transportnoe delo Rossii*. 2011. Vyp. 12. S. 14–18. (rus)
5. **Nasyrov O.M.** Analiz i otsenka effektivnosti energosberezheniia v promyshlennykh proektakh. *Fundamental'nye issledovaniia*. 2014. Vyp. 3-2. S. 272–276. (rus)
6. Metodicheskie rekomendatsii po otsenke effektivnosti energosberegaiushchikh meropriatii. Tomsk: ID TGU, 2014. 96 s. (rus)
7. **Zubkova A.G., Frei D.A.** Metodologicheskie osnovy ekonomicheskogo modelirovaniia energosberegaiushchikh meropriatii. *Vestnik RAEN*. 2015. T. 15. № 6. S. 135–141. (rus)
8. **Naumov V.N.** Tekhnologiiia proektnogo obucheniia na primere obucheniia modelirovaniu sistem, 2013. URL: <http://dok.opredelim.com/docs/index-28530.html> (data obrashcheniia: 29.09.2016). (rus)
9. **Talapov V.A.** Building Information Model: chto obychno pod etim ponimaiut. URL: http://isicad.ru/ru/articles.php?article_num=14078 (data obrashcheniia: 29.09.2016). (rus)
10. **Fomichev A.N.** Strategicheskii menedzhment: uchebnik dlia vuzov. M.: Dashkov i K°, 2016. 468 s. (rus)
11. **Rodionova N.V.** Metody issledovaniia v menedzhmente: uchebnik. Modul' 1. Organizatsiia issledovatel'skoi deiatel'nosti. M.: Iuniti-Dana, 2015. 415 s. (rus)
12. **Frei D.A., Kostiuchenko P.A., Zubkova A.G., Evseenko I.V.** i dr. Otsenka ekonomicheskoi effektivnosti energosberezheniia: teoriia i praktika: sprav.-metod. Izdanie. Pod obshch. red. A.G. Zubkovo, D.A. Frei. M.: Intekhenergoizdat, Teploenergetik, 2015. 400 s. (rus)



13. Prakticheskoe posobie po vyboru i razrabotke energosberegaiushchikh projektov. Pod obshch. red. O.L. Danilova, P.A. Kostiuchenko. M.: Izd-vo MEI, 2006. 668 s. (rus)
14. **Ratnikov B.E., Chazov A.V.** Upravlenie energosberezheniem. Ekaterinburg: UGTU, 2015. 105 s. (rus)
15. **Lozenko V.K., Mikheev D.V.** Upravlenie energoэффективnost'iu i ustoichivoe razvitie organizatsii: ekonomika i upravlenie narodnym khoziaistvom. Saarbrücken : Lambertacad. publ., cop., 2016. 285 s. (rus)
16. **Akoff R.** Iskusstvo resheniia problem: per. s angl. M.: Mir, 1982. 224 s. (rus)
17. **Flad R.L., Dzhekson M.S.** Obzor interaktivnogo planirovaniia. Nauchnaia biblioteka KiberLeninka. URL: <http://cyberleninka.ru/article/n /obzor-interaktivnogo-planirovaniia#ixzz4OAUrOWp> (data obrashcheniia: 29.09.2016). (rus)

ФРЕЙ Диана Аркадьевна — доцент Национального исследовательского университета «МЭИ», кандидат экономических наук.

111250, ул. Красноказарменная, д. 14, г. Москва, Россия. E-mail: FreyDA@mpei.ru

FREY Diana A. — National Research University «Moscow Power Engineering Institute».

111250. Krasnokazarmennaya str. 14. Moscow. Russia. E-mail: FreyDA@mpei.ru

ЗУБКОВА Алиса Григорьевна — доцент, Национального исследовательского университета «МЭИ», кандидат экономических наук.

111250, ул. Красноказарменная, д. 14, г. Москва, Россия. E-mail: ZubkovaAG@mail.ru

ZUBKOVA Alisa G. — National Research University «Moscow Power Engineering Institute».

111250. Krasnokazarmennaya str. 14. Moscow. Russia. E-mail: ZubkovaAG@mail.ru

КОСТЮЧЕНКО Павел Анатольевич — генеральный директор, ООО «АСТ Баунжиниринг», кандидат технических наук.

117534, ул. Кировоградская, д. 23А, к. 1, г. Москва, Россия. E-mail: kostyuchenko@ast-russia.ru

KOSTYUCHENKO Pavel A. — «AST Bauengineering» Ltd.

117534. Kirovogradskaja str. 23A. Bild. 1. Moscow. Russia. E-mail: kostyuchenko@ast-russia.ru

Статья поступила в редакцию: 01.11.16

Т.Ю. Николенко, Е.В. Тарасова

СИСТЕМА СБАЛАНСИРОВАННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И ИНСТРУМЕНТАРИЙ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ

T.Yu. Nikolenko, E.V. Tarasova

THE SYSTEM OF BALANCED INDICATORS EVALUATION AND THE TOOLS FOR EVALUATING THE EFFECTIVENESS OF INNOVATIVE PROJECTS

Основной целью для предприятий сегодня является поддержание конкурентоспособности с сохранением финансовой устойчивости. Один из главных путей для достижения желаемого положения на внутреннем и внешнем рынках — успешное инвестирование в проекты, приносящие стабильную прибыль за короткий срок. Особенностью инвестиционных проектов промышленных предприятий являются значительные первоначальные капиталовложения и большой срок окупаемости. Для получения государственной поддержки в виде субсидий предприятиям необходимо грамотно обосновать выбор инвестируемого проекта. Кроме того, рассматривая инновационные проекты как наиболее перспективный вариант инвестирования, следует учитывать значительный уровень риска. Актуальность темы исследования в том, что на данный момент не существует универсального метода оценки инновационных проектов, который может дать однозначный результат. Наиболее распространенный метод экспертных оценок дает субъективный результат и основан на личных мнениях экспертов, которые могут не совпадать. Рассмотрен метод анализа иерархий как инструмент сравнительной оценки инновационных проектов. Метод основан на использовании системы общих критериев и позволяет последовательно произвести сравнение качественных и количественных характеристик инновационных проектов на основе объективных расчетов и экспертных оценок, что упрощает процесс анализа и увеличивает точность оценки. Представлена возможная система показателей для анализа проектов, которая представляет собой иерархию критериев, распределенных по укрупненным группам. Приведен пример обоснования выбора одного из трех инновационных проектов на базе ПАО «Уфимское моторостроительное производственное объединение». Выделены преимущества использования данного метода.

ИННОВАЦИОННЫЙ ПРОЕКТ; МЕТОД АНАЛИЗА ИЕРАРХИЙ; МАТРИЦА СРАВНЕНИЙ; ИНТЕГРАЛЬНЫЙ ПОКАЗАТЕЛЬ.

Currently, the main objective for enterprises is to maintain competitiveness while preserving financial stability. One of the main methods for achieving the desired position on the domestic and foreign markets is making successful investments in projects that generate stable profits in the short term. A feature of the investment projects of industrial enterprises is a significant initial investment and a long payback period. Enterprises need to properly justify the choice of the invested project to receive state support in the form of subsidies. In addition, considering innovative projects as the best options for investment, a significant level of risk should be taken into account. The relevance of the article's subject is that at the moment there is no universal method for evaluating innovative projects that can give a definite result. The most common expert evaluation method gives a subjective result based on the personal opinions of experts which may not coincide. The article describes the hierarchy analysis method as a tool for comparative evaluation of innovative projects. The method is based on a system of common criteria and allows the series to make a comparison of qualitative and quantitative characteristics of innovative projects on the basis of objective calculations and expert assessments, which simplifies the process of analysis and increases the accuracy of the estimate. The article discusses an opportunity to analyze the system of project indicators which is a hierarchy of criteria distributed over large groups. This article includes an example of substantiating the choice of one of the three innovative projects based in the Ufa Engine Industrial Association, PJSC. The article highlights the advantages of using this method

INNOVATIVE PROJECT; HIERARCHY ANALYSIS METHOD; MATRIX COMPARISONS; INTEGRAL INDICATOR.



Введение. В целях снижения риска инновационной деятельности при наличии нескольких вариантов инновационных проектов и в условиях ограниченности ресурсов предприятиям необходимо проводить сравнительную оценку возможных инвестиционных альтернатив. Данная задача усложняется из-за наличия факторов неопределенности и отсутствия абсолютной уверенности в успешности реализации инновационных проектов. В условиях конкуренции на внешнем и внутреннем рынках предприятиям необходимо поддерживать инвестиционный потенциал, включая инновационное развитие, на высоком уровне. Цель предприятий – достижение наиболее выгодного стратегического положения на рынке с сохранением высокой финансовой устойчивости. Для достижения этой цели менеджменту предприятий необходимо быть готовым к изменениям внешней рыночной среды и разрабатывать меры, позволяющие адаптировать деятельность к новым условиям. Данный процесс должен быть непрерывным, что позволит совершенствовать продукцию и технологии в соответствии с современными требованиями.

Таким образом, для успешного функционирования в постоянно изменяющейся окружающей конкурентной среде менеджменту предприятий необходимо владеть знаниями о выработке и реализации эффективной инвестиционной политики. Инвестиционный проект представляет собой экономический или социальный проект, основывающийся на инвестициях, включающий обоснование экономической целесообразности, объема и сроков осуществления инвестиций в определенный объект и необходимую документацию. Среди многообразия инвестиционных проектов предприятия следует выделить инновационные проекты как отдельную категорию. Методы, используемые для оценки инновационных проектов, не являются универсальными, а результаты анализа не дают гарантии получения высокого результата [1, 2]. Необходимость решения задачи выбора наилучших (оптимальных) инновационных проектов, формирования системы показателей оценки проектов и инструментария оценки и выбора обуславливают актуальность решаемой задачи.

Оценка эффективности инноваций занимает центральное место в процессе обосно-

вания и выбора возможных вариантов вложения средств в инновационной деятельности. Инновационный проект представляет собой сложную систему взаимообусловленных и взаимосвязанных по ресурсам, срокам и исполнителям мероприятий, направленных на достижение конкретных целей развития предприятия. Практика расчетов имеет множество разнообразных методов и приемов оценки, но в связи с отсутствием опыта реализации аналогичных проектов и представления о перспективах внедрения методика оценки инноваций опирается в основном на инструментарий теории оценки эффективности инвестиций или экспертные оценки, что дает неоднозначный результат и не учитывает все особенности проектов.

Методика исследования. Целью данного исследования является разработка системы сбалансированных показателей и инструментария для проведения сравнительной оценки инновационных проектов.

В ходе исследования мы применили метод анализа иерархий (МАИ), выбор которого обосновывается тем, что он позволяет получить расчетное значение интегрального показателя эффективности в качестве критерия для отбора перспективного проекта. МАИ позволяет объединить качественные и количественные характеристики инноваций, а также учесть стратегические цели развития предприятия.

Задачами исследования являются описание рассматриваемого метода, разработка системы показателей оценки, апробирование метода на примере инновационных проектов оцениваемого предприятия.

Метод анализа иерархий заключается в проведении сравнительной оценки инновационных проектов с использованием системы общих критериев и матриц сравнений. Метод позволяет последовательно произвести сравнение качественных и количественных характеристик инновационных проектов на основе объективных расчетов и экспертных оценок, что упрощает процесс анализа и увеличивает точность оценки [3].

Результатом расчетов является интегральный показатель эффективности по каждому проекту, который позволит сравнить альтернативные варианты и выделить наиболее перспективный инновационный проект.

При рассмотрении инновационного проекта число характеристик, влияющих на его значимость для предприятия, велико [4]. Это препятствует эксперту в восприятии информации в полном объеме. Поэтому для решения задачи используется иерархическое распределение критериев оценки и их объединение в группы.

Для достижения точного конечного результата большое значение имеет этап формирования иерархической системы показателей оценки эффективности инновационных проектов [5].

Задачей метода анализа иерархий является определение степени влияния элементов системы на конечный результат.

Для каждого предприятия иерархическая система показателей оценки эффективности создается индивидуально в зависимости от целей и стратегии его развития. Первый уровень иерархии имеет одну цель: повышение эффективности инвестиционной и инновационной деятельности компании [6].

Для предприятий авиационной отрасли можно выделить следующие группы критериев оценки инновационных проектов второго уровня.

1. Потребительские и рыночные характеристики:

- количество договоров на пользование технологией;
- количество конкурентов на внутреннем рынке;
- количество конкурентов на внешнем рынке.

2. Научно-технические характеристики:

- ожидаемый рост стоимости нематериальных активов предприятия
- количественный показатель оценки риска (Re), характеризующий наиболее ожидаемый

результат инвестиций и готовность предприятия к реализации проекта.

3. Экономические характеристики:

- чистая приведенная стоимость инвестиций (NPV);
- внутренняя норма доходности (IRR);
- динамический срок окупаемости инвестиций (PPd) [7].

Характеристики нижнего уровня носят, в основном, количественный характер. Они рассчитываются по известным моделям или являются прогнозными величинами. Значение некоторых характеристик определяется в результате маркетинговых исследований. Однако значимость групп показателей второго уровня, в которые входят количественные критерии, а также значимость конкретных показателей внутри группы можно определить только экспертным путем [8]. С помощью экспертного анализа формируются ориентировочные оценки каждого показателя и каждой группы показателей по шкале сравнений, которые заносятся в таблицу (матрицу) сравнений. Для трех групп показателей высшего уровня таблица имеет следующий вид:

Элементы матрицы сравнений (ρ_{ij} , $i, j = \overline{1, 3}$) принимают значения от 1 до 9. Эксперты оценивают значимость критериев по следующим правилам:

- если критерии i и j одинаково важны, то $\rho_{ij} = 1$;
- если критерий i незначительно важнее критерия j , то $\rho_{ij} = 3$;
- если критерий i значительно важнее критерия j , то $\rho_{ij} = 5$;
- если критерий i явно важнее критерия j , то $\rho_{ij} = 7$;
- если критерий i по своей значимости абсолютно превосходит критерий j , то $\rho_{ij} = 9$.

Таблица 1

	Критерий 1 (рыночная значимость проекта)	Критерий 2 (научно-техническая значимость проекта)	Критерий 3 (экономическая значимость проекта)
Критерий 1 (рыночная значимость проекта)	ρ_{11}	ρ_{12}	ρ_{1n}
Критерий 2 (научно-техническая значимость проекта)	ρ_{21}	ρ_{22}	ρ_{2n}
Критерий 3 (экономическая значимость проекта)	ρ_{n1}	ρ_{n2}	ρ_{nn}

Числа 2, 4, 6, 8 используются для облегчения компромиссов между оценками, слегка отличающимися от основных чисел.

Кроме того, если $\rho_{ii} = c$, то $\rho_{ii} = 1/c$, и если критерии имеют одинаковую важность, то $\rho_{ij} = \rho_{ji} = 1$, в частности $\rho_{ii} = 1$ для всех i . Таким образом, матрица сравнений является обратно-симметричной матрицей [9]. Для этой матрицы рассчитываются главный вектор и вектор приоритетов. Расчет осуществляется по следующему алгоритму:

- перемножаются элементы каждой строки матрицы сравнений;
- извлекается корень n -степени из полученного числа и результаты записываются в новый столбец. Этот столбец является главным вектором матрицы;
- складываются элементы полученного столбца;
- каждый элемент столбца делится на полученную сумму. Вновь полученный столбец является вектором приоритетов. Он позволяет оценить значимость критерия внутри группы [10].

Затем строятся матрицы сравнений по каждому критерию нижнего уровня внутри трех рассмотренных групп и согласно рассмотренному алгоритму рассчитываются векторы приоритетов. На следующем этапе сравниваются аналогичные показатели различных инновационных проектов, например показатель NPV . Так как критерии нижнего уровня выражаются количественно, элементы матрицы сравнений ρ_{ij} для этих показателей рассчитываются по формуле

$$\rho_{ij} = \frac{\text{показатель } i\text{-го проекта}}{\text{показатель } j\text{-го проекта}}.$$

По каждому критерию нижнего уровня рассчитывается соответствующий вектор приоритетов в разрезе инновационных проектов.

Для расчета интегрального показателя значимости каждого проекта векторы приоритетов показателей нижнего третьего уровня записываются в виде матрицы, которая затем умножается на вектор приоритетов критериев высшего уровня [11].

Тот инновационный проект, у которого расчетное значение интегрального показателя будет больше, по сравнению с остальными проектами, признается наиболее выгодным [12].

Представим результаты исследования на примере предприятий авиационной отрасли, в том числе на основе анализа публичного акционерного общества «Уфимское моторостроительное производственное объединение», которое является крупнейшим в России двигателестроительным предприятием.

Рассмотрим три инновационных проекта, над которыми в настоящее время работает ПАО «Уфимское моторостроительное производственное объединение»:

- 1) ресурсоэффективная технология изготовления пустотелых литых турбинных лопаток,
- 2) технология по производству тонкостенных крупногабаритных титановых отливок,
- 3) технология по производству деталей из жаропрочного алюминия.

Исходные данные для проведения сравнительной оценки проектов представлены в табл. 2.

Проведем сравнение укрупненных групп характеристик второго уровня значимости (табл. 3).

Таблица 2

Показатели	Проект 1	Проект 2	Проект 3
Экономические характеристики проекта			
NPV (млн руб.)	374,48	138,55	7,41
IRR (%)	40,27	40,09	22,44
PPd (лет)	3,96	3,78	4,96
Научно-технические характеристики проекта			
Re	0,85	0,94	0,96
Рост стоимости нематериальных активов (млн руб.)	10	15	22
Рыночные характеристики проекта			
Количество договоров на пользование технологией	2	4	3
Количество конкурентов на внутреннем рынке	2	1	5
Количество конкурентов на внешнем рынке	4	3	2

Таблица 3

	Потребительские и рыночные характеристики	Научно-технические характеристики	Экономические характеристики	Главный вектор $\sqrt[n]{\prod_j \rho_{ij}}$	Вектор приоритетов
Потребительские и рыночные характеристики	1	3	2	1,82	0,55
Научно-технические характеристики	0,33	1	0,67	0,60	0,18
Экономические характеристики	0,5	1,5	1	0,91	0,27
Итог				3,33	1,00

Таблица 4

	Количество договоров на пользование технологией	Количество конкурентов на внутреннем рынке	Количество конкурентов на внешнем рынке	Главный вектор $\sqrt[n]{\prod_j \rho_{ij}}$	Вектор приоритетов
Количество договоров на пользование технологией	1	3	5	2,47	0,65
Количество конкурентов на внутреннем рынке	0,33	1	1,67	0,82	0,22
Количество конкурентов на внешнем рынке	0,2	0,6	1	0,49	0,13
Итог				3,78	1,00

Таблица 5

	Проект 1	Проект 2	Проект 3	Главный вектор $\sqrt[n]{\prod_j \rho_{ij}}$	Вектор приоритетов
Проект 1	$\frac{NPV_1}{NPV_1} = \frac{374,48}{374,48} = 1$	$\frac{NPV_1}{NPV_2} = \frac{374,48}{138,55} = 2,7$	$\frac{NPV_1}{NPV_3} = \frac{374,48}{7,41} = 50,54$	5,15	0,72
Проект 2	$\frac{NPV_2}{NPV_1} = \frac{138,55}{374,48} = 0,37$	$\frac{NPV_2}{NPV_2} = 1$	$\frac{NPV_2}{NPV_3} = \frac{138,55}{7,41} = 18,7$	1,91	0,27
Проект 3	$\frac{NPV_3}{NPV_1} = 0,02$	$\frac{NPV_3}{NPV_2} = 0,05$	$\frac{NPV_3}{NPV_3} = 1$	0,10	0,01
Итого				7,15	1,00

Полученный вектор приоритетов говорит о том, что для предприятия в настоящее время наиболее важными являются рыночные характеристики проекта, на втором месте стоят экономические характеристики и третье место занимают научно-технические характеристики инновационных проектов.

В табл. 4 представлен сравнительный анализ критериев рыночной группы.

Первое место в этой группе отдано показателю «количество договоров на пользование технологией».

Аналогично строятся матрицы сравнений для экономических и научно-технических характеристик.

Далее проводится сравнительный анализ показателей нижнего уровня в разрезе трех инновационных проектов.

В табл. 5 представлен расчет вектора приоритетов по критерию NPV .

Видим, что наиболее привлекательным по данному показателю является первый проект.

Для расчета интегрального показателя эффективности каждого проекта определя-



ются векторы приоритетов проектов по каждой группе верхнего уровня (рыночная значимость, научно-техническая значимость, экономическая значимость), например итог (вектор приоритетов) по характеристикам рыночной группы имеет вид [13]:

$$\begin{pmatrix} 0,22 & 0,29 & 0,23 \\ 0,44 & 0,59 & 0,31 \\ 0,33 & 0,12 & 0,46 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} 0,65 \\ 0,22 \\ 0,13 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0,22 \times 0,65 + 0,29 \times 0,22 + 0,23 \times 0,13 \\ 0,44 \times 0,65 + 0,59 \times 0,22 + 0,31 \times 0,13 \\ 0,33 \times 0,65 + 0,12 \times 0,22 + 0,46 \times 0,13 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0,23 \\ 0,46 \\ 0,30 \end{pmatrix}.$$

Таким образом, по рыночной привлекательности проект 1 имеет оценку 0,23, проект 2 имеет оценку 0,46, проект 3 имеет оценку 0,3.

Проведя аналогичные расчеты, получаем, что по научно-технической привлекательности проект 1 имеет оценку 0,42, проект 2 – 0,28, проект 3 – 0,31, по экономической привлекательности проект 1 имеет оценку – 0,53, проект 2 – 0,33, проект 3 – 0,14.

Расчет конечных оценок проектов заключается в определении произведения матрицы, состоящей из векторов приоритетов по каждой группе критериев и вектора приоритетов укрупненных групп характеристик:

$$\begin{pmatrix} 0,23 & 0,42 & 0,53 \\ 0,46 & 0,28 & 0,33 \\ 0,30 & 0,31 & 0,14 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} 0,55 \\ 0,18 \\ 0,27 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0,35 \\ 0,39 \\ 0,26 \end{pmatrix}.$$

Опираясь на проведенные расчеты, руководство предприятия отдаст предпочтение проекту 2, так как он имеет самое высокое значение интегрального показателя – 0,39.

Предприятиям, использующим метод анализа иерархий для оценки проектов, следует вести статистику, которая со временем позволит вычислить пороговое значение интегрального показателя, упрощающее процесс отбора инновационных проектов в условиях ограниченности ресурсов. Пороговый интегральный показатель, полученный статистическим методом, имеет единую размерность при постоянном количестве проектов в наборе альтернатив. При увеличении или

уменьшении числа проектов в портфеле пороговое значение интегрального показателя будет зависеть от количества проектов. Определение абсолютного значения порогового показателя осуществляется по следующему алгоритму.

1. Необходимо определить среднее значение интегрального показателя по портфелю. Формула для расчета имеет следующий вид:

$$\overline{IP} = 1 / n,$$

где $\overline{IP}$ – среднее значение интегрального показателя; n – количество сравниваемых альтернатив.

2. К реализации принимаются только те проекты, интегральный показатель эффективности которых превышает определенный процент от среднего значения. Пороговый интегральный показатель определяется по формуле

$$IP_{\text{порог}} = \overline{IP} \times K_{\text{зн}},$$

где $IP_{\text{порог}}$ – пороговое значение интегрального показателя; $K_{\text{зн}}$ – коэффициент значимости, характеризующий минимальное допустимое значение интегрального показателя в процентном соотношении от среднего значения. Данный коэффициент определяется для каждого предприятия на основе обработки статистических данных.

Результаты исследования.

1. Проведенные исследования позволили среди всех модификаций метода анализа иерархий выбрать алгоритм, который позволяет получить достоверные результаты при небольших объемах вычислений.

2. Показано, что значительный объем количественных показателей в модели повышает объективность оценки. Для сравнения количественных показателей проектов нами использовано расчетное соотношение значений конкретных критериев, а не предложенная в рамках метода шкала сравнений от 1 до 9 баллов. Вследствие этого, обратносимметричная матрица может содержать сравнительные оценки по выбранным показателям, превышающие верхнюю границу традиционной шкалы, однако этот факт влияет на точность результата в положительную сторону.

3. В системе сбалансированных показателей особое внимание уделено количественному показателю риска (*Re* – risk elimination), при расчете которого не требуется больших объемов статистических данных. Для расчета применялись методы теории нечетких множеств и экспертный анализ.

4. Расчет интегральных показателей по проектам создает основу для использования математических методов оптимизации инвестиционного портфеля предприятия.

5. Предложенный вариант вычисления порогового значения интегрального показателя обеспечивает его достоверность при различной размерности инвестиционного портфеля.

Выводы. Используемый метод анализа иерархий позволяет выделить наиболее перспективный инновационный проект в условиях неопределенности. Преимущество метода заключается в том, что экспертная группа проводит попарное сравнение небольшого числа характеристик. Это позволяет максимально точно обеспечить согласованность

оценок экспертов и упрощает процесс анализа. Главное достоинство метода заключается в том, что эксперты определяют важность каждой характеристики инновационного проекта на конкретном этапе развития предприятия. Использование в расчетах качественных и количественных показателей в совокупности позволяет получить наиболее точный и определенный результат в числовом выражении. Таким образом, используя в качестве инструментария метод анализа иерархий можно определить интегральный показатель эффективности и на его основе отобрать для реализации проекты, максимально направленные на достижение стратегических целей развития компании.

Направлениями дальнейших исследований по рассматриваемой проблематике являются разработка методов оценки риска инновационных проектов и решение оптимизационной задачи по распределению ограниченного количества ресурсов для финансирования проектов промышленных предприятий.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Барышева А.В., Балдин К.В., Галдицкая С.Н., Ищенко М.М., Передеряев И.И. Инновации. М.: Дашков и К°, 2009. 382 с.
2. Бобыльдин В.А., Белевцев А.М., Бендерский Г.П. Прикладные методы оценки и выбора решений в стратегических задачах инновационного менеджмента. М.: Дашков и К°, 2014. 240 с.
3. Трошин А.Н., Николенко Т.Ю. Особенности финансирования инновационного проекта на авиационном предприятии // Вестник Московского авиационного института. 2015. № 1(22). С. 140–148.
4. Тарасова Е.В., Никулина Е.Н. Технология коммерческой и инновационной оценки инвестиционных проектов в авиационной отрасли // Вестник РГАТУ имени П.А. Соловьева. 2014. № 1(28). С. 151–156.
5. Трошин А.Н., Шнит А.В. Стратегические перспективы деятельности российских предприятий авиационно-промышленного комплекса // Вестник Рыбинского авиационного технологического университета им. П.А. Соловьева. 2012. № 2(23). С. 264–268.
6. Асаул А.Н., Карпов Б.М., Перевязкин В.Б., Старовойтов М.К. Модернизация экономики на основе технологических инноваций. СПб.: АНО ИПЭВ, 2008. 606 с.
7. Трошин А.Н., Бурдина А.А., Разжевайкин Д.В. Технология оценки инновационной активности предприятий авиационной отрасли: монография. М.: Изд-во МАИ, 2012. 176 с.
8. Лотов А.В., Поспелова И.И. Многокритериальные задачи принятия решений: учебное пособие. М.: МАКС Пресс, 2008. 197 с.
9. Тарасова Е.В., Ярикова Е.И. Отбор и ранжирование инвестиционных проектов для включения в программу инновационного развития авиационного предприятия // Экономика и предпринимательство. 2016. № 7(72). С. 711–717.
10. Гармаш А.Н., Орлова И.В., Концевая Н.В., Горбатенко Е.Н. Экономико-математические методы в примерах и задачах: учеб. пособие. М.: Вуз. учебник; Инфра-М, 2014. 416 с.
11. Зиновьева Е.Г., Айтуганов Е.И. Практическое применение математических методов для решения задач оптимизационных моделей принятия решений // Научная жизнь. 2013. № 1. С. 54–58.
12. Демиденко Д.С., Бабарин М.С. Особенности экономического и финансового анализа при принятии оптимальных решений на предприятии // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки. 2013. № 1–2(163). С. 42–47.



13. Куимова Е.И., Ячинова С.Н., Снежкина О.В. Оптимизационные задачи в экономике: монография. Пенза: Пензенский гос. ун-т архитектуры и строительства, 2014. 139 с.

14. Бурдина А.А. Проблемы развития инновационной активности на авиационных предприятиях // Вестник Московского авиационного ин-

ститута. 2012. № 4(19). С. 163–173.

15. Демиденко Д.С., Никора Е.В., Агарков С.А. Модель оптимизации стратегических решений развития промышленного предприятия // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки. 2014. № 6(209). С. 59–64.

REFERENCES

1. Barysheva A.V., Baldin K.V., Galditskaia S.N., Ishchenko M.M., Perederiaev I.I. Innovatsii. M.: Dashkov i K°, 2009. 382 s. (rus)

2. Bolyberdin V.A., Belevtsev A.M., Benderskii G.P. Prikladnye metody otsenki i vybora reshenii v strategicheskikh zadachakh innovatsionnogo menedzhmenta. M.: Dashkov i K°, 2014. 240 s. (rus)

3. Troshin A.N., Nikolenko T.Iu. Osobennosti finansirovaniia innovatsionnogo proekta na aviatsionnom predpriatii. *Vestnik Moskovskogo aviatsionnogo instituta*. 2015. № 1(22). S. 140–148. (rus)

4. Tarasova E.V., Nikulina E.N. Tekhnologiya kommercheskoi i innovatsionnoi otsenki investitsionnykh projektov v aviatsionnoi otrasli. *Vestnik RGATU imeni P.A.Solov'eva*. 2014. № 1(28). S. 151–156. (rus)

5. Troshin A.N., Shnit A.V. Strategicheskie perspektivy deiatel'nosti rossiiskikh predpriatii aviatsionno-promyshlennogo kompleksa. *Vestnik Rybinskogo aviatsionnogo tekhnologicheskogo universiteta im. P.A.Solov'eva*. 2012. № 2(23). S. 264–268. (rus)

6. Asaul A.N., Karpov B.M., Pereviazkin V.B., Starovoitov M.K. Modernizatsiya ekonomiki na osnove tekhnologicheskikh innovatsii. SPb.: ANO IPEV, 2008. 606 s. (rus)

7. Troshin A.N., Burdina A.A., Razzhevaikin D.V. Tekhnologiya otsenki innovatsionnoi aktivnosti predpriatii aviatsionnoi otrasli: monografiia. M.: Izd-vo MAI, 2012. 176 s. (rus)

8. Lotov A.V., Pospelova I.I. Mnogokriterial'nye zadachi priniatiia reshenii: uchebnoe posobie. M.: MAKSPress, 2008. 197 s. (rus)

9. Tarasova E.V., Iarikova E.I. Otbor i ranzhirovanie investitsionnykh projektov dlia vklucheniia v programmuy innovatsionnogo razvitiia aviatsionnogo predpriatii. *Ekonomika i predprinimatel'stvo*. 2016. № 7(72). S. 711–717. (rus)

10. Garmash A.N., Orlova I.V., Kontsevaia N.V., Gorbatenko E.N. Ekonomiko-matematicheskie metody v primerakh i zadachakh: ucheb. posobie. M.: Vuz. uchebnik; Infra-M, 2014. 416 s. (rus)

11. Zinov'eva E.G., Aituganov E.I. Prakticheskoe primeneniye matematicheskikh metodov dlia resheniia zadach optimizatsionnykh modelei priniatiia reshenii. *Nauchnaia zhizn'*. 2013. № 1. S. 54–58. (rus)

12. Demidenko D.S., Babarin M.S. The peculiarities of economic and financial analysis of an enterprise when making optimal decisions. *St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics*, 2013, no. 1–2(163), pp. 42–47.

13. Kuimova E.I., Iachinova S.N., Snezhkina O.V. Optimizatsionnye zadachi v ekonomike: monografiia. Penza: Penzenskii gos. un-t arkhitektury i stroitel'stva, 2014. 139 s. (rus)

14. Burdina A.A. Problemy razvitiia innovatsionnoi aktivnosti na aviatsionnykh predpriatiiakh. *Vestnik Moskovskogo aviatsionnogo instituta*. 2012. № 4(19). S. 163–173. (rus)

15. Demidenko D.S., Nikora E.V., Agarkov S.A. Optimization model of strategic decision-making development of industrial enterprise. *St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics*, 2014, no. 6(209), pp. 59–64.

НИКОЛЕНКО Татьяна Юрьевна – ассистент Московского авиационного института.

125993, Волоколамское ш., д. 4, г. Москва, А-80, ГСП-3, Россия. E-mail: engecin@mail.ru

NIKOLENKO Tat'iana Yu. – Moscow Aviation Institute.

125993. Volokolamskoe str. 4. Moscow. A-80. GSP-3. Russian. E-mail: engecin@mail.ru

ТАРАСОВА Елена Владимировна – профессор Московского авиационного института, кандидат экономических наук.

125993, Волоколамское ш., д. 4, г. Москва, А-80, ГСП-3, Россия. E-mail: elenavtar@mail.ru

TARASOVA Elena V. – Moscow Aviation Institute.

125993. Volokolamskoe str. 4. Moscow. A-80. GSP-3. Russian. E-mail: elenavtar@mail.ru

Статья поступила в редакцию: 17.10.16

Научное издание

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

ST. PETERSBURG STATE POLYTECHNICAL UNIVERSITY JOURNAL. ECONOMICS

№ 6 (256) 2016

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 26.12.2016. Формат 60×84 1/8. Бум. тип. № 1.
Печать офсетная. Усл. печ. л. 29,5. Уч.-изд. л. 29,5. 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;
- для статей аспирантов или соискателей ученой степени кандидата наук — заверенная в отделе кадров рекомендация научного руководителя, отражающая актуальность, значимость, ценность и новизну полученных результатов. В качестве выводов необходимо указать, что статья может быть рекомендована для опубликования в журнале «Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки», Научный руководитель несет ответственность за содержание статьи, достоверность представленных материалов.

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 10⁰⁰ до 18⁰⁰ Анна Андреевна,
или по e-mail: economy@spbstu.ru

