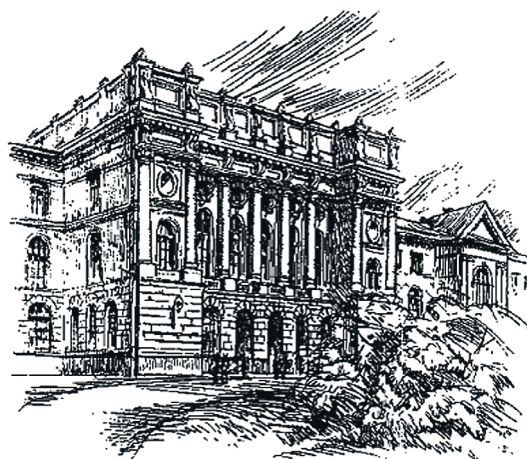




НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ВЕДОМОСТИ

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

Экономические
науки

Том 12, № 3, 2019



ПОЛИТЕХ-ПРЕСС
Санкт-Петербургский
политехнический университет
Петра Великого

Санкт-Петербург
2019

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

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

Акаев А.А., иностр. член РАН, д.ф.-м. н., Институт математических исследований сложных систем МГУ им. М.В. Ломоносова (г. Москва); *Окрепилов В.В.*, академик РАН, д.э.н., проф. (Санкт-Петербург); *Елисеева И.И.*, чл.-корр. РАН, д.э.н., проф. (Санкт-Петербург); *Клейнер Г.Б.*, чл.-корр. РАН, д.э.н., проф., Центральный экономико-математический институт РАН; *Глухов В.В.*, д.э.н., проф., Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого.

МЕЖДУНАРОДНЫЙ РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

Барабанер Ханон, д.э.н., проф., Эстонский университет прикладных наук по предпринимательству (г. Таллинн, Эстония); *Беккер Йорг*, проф., Вестфальский университет им. Вильгельма (г. Мюнстер, Германия); *Дамари Рой*, Insam (Швейцария); *Димани Фредерик*, Высшая бизнес-школа (г. Ницца, Франция); *Ергер Юргин*, д-р наук, проф., Университет Регенсбурга (Германия); *Канкаанранта Мария*, Университет Оулу (Финляндия); *Квинт В.Л.*, иностр. член РАН, д.э.н., проф. (США); *Томич Радован*, Высшая деловая школа (г. Нови Сад, Сербия); *Тицелинский Стефан*, Технологический университет (г. Познань, Польша); *Марко Ван Гелдерен*, VU Университет Амстердама (Нидерланды); *Азимов П.Х.*, к.э.н., доц., Таджикский гос. технический университет им. акад. М.С. Осими; *Колос Е.А.*, д.э.н., проф., Восточно-Казахстанский гос. технический университет им. Д. Серикбаева; *Нехорошева Л.Н.*, д.э.н., проф., Белорусский гос. экономический университет.

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Главный редактор — *Глухов В.В.*, д.э.н., проф., Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого.

Заместитель главного редактора — *Бабкин А.В.*, д.э.н., проф., Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого.

Басарева В.Г., д.э.н., проф., Институт экономики и организации промышленного производства СО РАН, (г. Новосибирск); *Булатова Н.Н.*, д.э.н., проф., Восточно-Сибирский гос. университет технологий и управления (г. Улан-Удэ); *Буркальцева Д.Д.*, д.э.н., проф., Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского; *Бухвальд Е.М.*, д.э.н., проф., Институт экономики РАН (г. Москва); *Вертакова Ю.В.*, д.э.н., проф., Юго-Западный федеральный университет; *Егоров Н.Е.*, канд. физ.-мат. наук, доц., НИИ региональной экономики Севера Северо-Восточного федерального университета (г. Якутск); *Качалов Р.М.*, д.э.н., проф., Центральный экономико-математический институт РАН (г. Москва); *Козлов А.В.*, д.э.н., проф., Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого; *Малышев Е.А.*, д.э.н., проф., Забайкальский гос. университет (г. Чита); *Мерзликина Г.С.*, д.э.н., проф., Волгоградский гос. технический университет (г. Волгоград); *Пшеничников В.В.*, к.э.н., доц., Воронежский гос. аграрный университет им. Императора Петра I (г. Воронеж); *Чупров С.В.*, д.э.н., проф., Байкальский гос. университет (г. Иркутск); *Шичков А.Н.*, д.э.н., проф., Вологодский гос. университет (г. Вологда); *Юдина Т.Н.*, д.э.н., Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова (г. Москва).

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», в базах данных «Российский индекс научного цитирования» (РИНЦ), Google Scholar, EBSCO, ProQuest, ROAD.

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

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

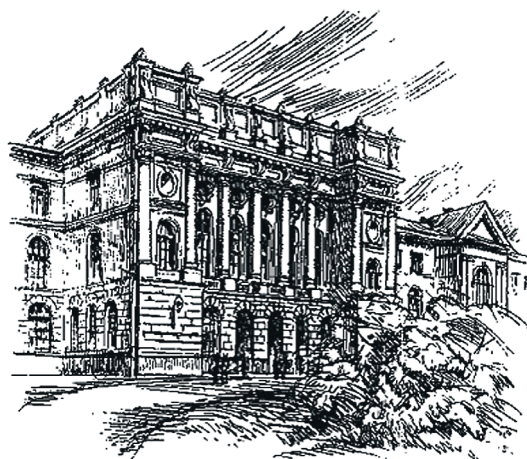
Журнал зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор). Свидетельство о регистрации ПИ № ФС77-52146 от 11 декабря 2012 г.

При распечатке материалов ссылка на журнал обязательна.

Точка зрения редакции может не совпадать с мнением авторов статей.

© Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2019

MINISTRY OF SCIENCE AND HIGHER EDUCATION OF THE RUSSIAN FEDERATION



ST. PETERSBURG STATE POLYTECHNICAL UNIVERSITY JOURNAL

Economics

Vol. 12, No. 3, 2019



ПОЛИТЕХ-ПРЕСС
Санкт-Петербургский
политехнический университет
Петра Великого

Saint Petersburg
2019

ST. PETERSBURG STATE POLYTECHNICAL UNIVERSITY JOURNAL. ECONOMICS

EDITORIAL COUNCIL

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

INTERNATIONAL EDITORIAL COUNCIL

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

EDITORIAL BOARD

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

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

The publications are presented in the VINITI RAS Abstract Journal and Ulrich's Periodical Directory International Database, EBSCO, ProQuest, Google Scholar, ROAD.

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, 2019

Содержание

Цифровая экономика: теория и практика

Клачек П.М., Полупан К.Л., Либерман И.В. Цифровизация экономики на основе системно-целевой технологии управления знаниями	9
Юмаев Е.А., Спиридонова Т.В. Проблемы формирования цифровой экономики во Франции	20
Ватолкина Н.Ш., Кузнецов М.В. Формирование структурно-атрибутивной модели качества электронных услуг на основе систематизации потребительских свойств	35
Ямова О.В., Ефремова В.В. Совершенствование методического подхода к оценке конкурентоспособности предприятия в условиях цифровой экономики	47

Теоретические основы экономики и управления

Полякова А.Г., Колмаков В.В., Мирзабекова М.Ю. Сетевой анализ организации социально-экономических процессов	60
Алексеева Н.С. Анализ понятия и сущности интеллектуального капитала в экономике	74

Региональная и отраслевая экономика

Палкина Е.С. Анализ рисков реализации стратегии социально-экономического развития города Севастополя	88
Казанин А.Г. Динамика и перспективы развития добычи углеводородов на арктических территориях США (штат Аляска и внешний континентальный шельф)	103

Экономика и менеджмент предприятия

Малевская-Малевиц Е.Д., Леонов С.А. Управление затратами в системе менеджмента качества на предприятии	114
Зайцева И.В., Каменева И.С. Экономико-математическое моделирование процессов управления распределением трудовых ресурсов предприятия	125
Климова Е.О., Бабкин И.А. Проблемы снижения затрат на техническое обслуживание и ремонт оборудования (на примере металлургического предприятия)	132
Нечаева М.Л. Совершенствование управления базовыми станциями операторов мобильной связи в условиях рынка	142

Экономико-математические методы и модели

Васецкая Н.О., Глухов В.В. Исследование деятельности университета в структуре кластера на основе модели Кобба–Дугласа	153
Скворцова И.В., Нурулин Ю.Р. К проблеме ускорения инноваций на прединкубационной стадии	162
Липунцов Ю.П. Организация информационного взаимодействия агентов цифровой экономики на основе онтологического описания предметной области	172
Бянкин А.С., Бурдакова Г.И. Формирование компетенций технологического предпринимательства на основе модели «тройной спирали»	187

Contents

Digital economy: theory and practice

Klachek P.M., Polypan K.L., Liberman I.V. Digitalization of economy based on systemic target technology of knowledge management	9
Yumaev E.A., Spiridonova T.V. Problems of formation of digital economy in France	20
Vatolkina N.Sh., Kuznetsov M.V. Development of structural and attributive quality model of e-services based on systematization of consumer properties	35
Yamova O.V., Efremova V.V. Improvement of methodological approach to assessing the competitiveness of enterprises in digital economy	47

Theoretical bases of economics and management

Polyakova A.G., Kolmakov V.V., Mirzabekova M.Y. Network analysis of organization of socio-economic processes	60
Alekseeva N.S. Analysis of definition and essence of intellectual capital in economy	74

Regional and branch economy

Palkina E.S. Risk analysis for implementation of socio-economic development strategy in Sevastopol	88
Kazanin A.G. Dynamics and prospects for the development of the production of hydrocarbons in us arctic territories (Alaska state and external continental shelf)	103

Economy and management of the enterprise

Malevskaia-Malevich E.D., Leonov S.A. Cost management in quality management system at enterprises	114
Zaytseva I.V., Kameneva I.S. Economic and mathematical modeling of management of labor resources distribution at enterprises	125
Klimova E.O., Babkin I.A. Problems of reducing costs for maintenance and repair of equipment (using the example of a metallurgical enterprise)	132
Nechaeva M.L. Improvement of management of base stations of mobile operators in market conditions	142

Economic-mathematical methods and models

Vaseyskaya N.O., Glukhov V.V. The research activities of the university in the structure of the cluster based on the model of Cobb–Douglas	153
Skvortsova I.V., Nurulin Y.R. Problem of accelerating innovation at pre-incubation stage	162
Lipuntsov Y.P. Organization of information exchange of digital economy agents based on ontological description of subject area	172
Byankin A.S., Burdakova G.I. Formation of competences of technology entrepreneurship based on the model «triple helix»	187

ЦИФРОВИЗАЦИЯ ЭКОНОМИКИ НА ОСНОВЕ СИСТЕМНО-ЦЕЛЕВОЙ ТЕХНОЛОГИИ УПРАВЛЕНИЯ ЗНАНИЯМИ

П.М. Клачек, К.Л. Полупан, И.В. Либерман

Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта,
г. Калининград, Российская Федерация

Рассматриваются проблемы, связанные с развитием современных компьютерных технологий принятия решений в цифровой экономике, а также методы, алгоритмы и программное обеспечение для решения задач управления и принятия решений в социально-экономических производственных системах. Рассмотрены основы системно-целевой технологии управления знаниями в условиях цифровой экономики, разработанной на основе общей методологии создания гибридных вычислительных систем сложных производственно-экономических систем и синергетической модели гибридного вычислительного интеллекта. Рассмотрена системно-целевая графосемантическая модель трансформации знаний и принятия решений, позволяющая сформировать банк знаний инновационной, научно-исследовательской, производственно-экономической и др. задач. Предложен авторский подход в создании банка знаний на основе метода интеллектуального системно-целевого планирования, обеспечивающий процесс автоматизированной разработки систем поддержки принятия решений различных видов и назначений в различных предметных областях и сферах деятельности. Рассмотрены основные процедуры метода интеллектуального системно-целевого планирования: формирование структуры целей, выполнение цели достижения, разработка процесса системно-целевого планирования сценария решения задачи и т. д. Приведена архитектура интеллектуальной информационной подсистемы «СИТАП». Приведена архитектура программно-технического комплекса на основе системно-целевой технологии управления знаниями «ЦЕНТР-С1». Предлагаемый методологический подход и прикладные методы и модели представляют собой развитие представленных ранее подходов, методов и инструментариев – в области создания функциональных гибридных интеллектуальных систем принятия решений для трудноформализуемых производственно-экономических задач и разработки синергетической исследовательской среды для моделирования сложных производственно-экономических систем, а также завершают цикл работ в области создания технологии системно-целевого управления знаниями и принятия решений в условиях цифровой экономики практически для любых видов сложных производственно-экономических систем и позволяют перейти к прикладной апробации предлагаемых методов и инструментариев. Рассмотрена задача по созданию интеллектуальной системы принятия решений в области цифрового риск-менеджмента. Представленные методологический и технологический базисы системно-целевой технологии управления знаниями в условиях цифровой экономики станут новым научно-прикладным базисом инновационного развития экономики РФ, позволят построить цифровой фундамент на основе новейших подходов к информационным технологиям, искусственному интеллекту, управлению большими данными.

Ключевые слова: гибридный вычислительный интеллект, производственно-экономические системы, цифровая экономика, инновационные разработки, математическое моделирование, синергетическая модель

Ссылка при цитировании: Клачек П.М., Полупан К.Л., Либерман И.В. Цифровизация экономики на основе системно-целевой технологии управления знаниями // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2019. Т. 12, № 3. С. 9–19. DOI: 10.18721/JE.12301

DIGITALIZATION OF ECONOMY BASED ON SYSTEMIC TARGET TECHNOLOGY OF KNOWLEDGE MANAGEMENT

P.M. Klachek, K.L. Polypan, I.V. Liberman

Immanuel Kant Baltic Federal University, Kaliningrad, Russian Federation

The paper deals with the problems associated with development of modern computer technologies for decision-making in the digital economy, as well as methods, algorithms and software for solving management problems and decision-making in socio-economic production systems. We have considered the basics of the systemic target technology of knowledge management in the digital economy, developed on the basis of the general methodology for creating hybrid computing systems of complex production and economic systems and a synergistic model of hybrid computing intelligence. We have discussed a systemic target model of knowledge transformation and decision-making based on semantic graphs, which allows to form a knowledge bank of innovation, research, production, economic and various other tasks. We have proposed an original approach to creating a knowledge bank based on the method of intelligent systemic target planning, which ensures automated development of decision support systems of various types and purposes in various subject areas. The main procedures of the intellectual systemic target planning method are considered: forming the structure of goals, achieving the goals set, developing the systemic target planning process, the scenario for solving the problem, etc. The architecture of the intellectual information subsystem CITAP is presented. The architecture of the software and hardware complex CENTER-C1 based on the systemic target technology of knowledge management is given. The proposed methodological approach and applied methods and models continue the approaches, methods and tools presented earlier: in the field of creating functional hybrid intelligent decision-making systems for production and economic problems that are hard to formalize (Vol. 12, No. 1 of the journal) and developing a synergistic research environment for modeling complex production and economic systems (Vol. 12, No. 2 of the journal), as well as completing a series of studies in the field of creating a technology for systemic target management of knowledge and decision-making in a digital economy, for virtually any kind of complex production and economic systems and allow to start practical testing of the proposed methods and tools. As an example, we have considered the task of creating an intellectual decision-making system in the field of digital risk management. We hope that in the conditions of the digital economy, the methodological and technological basis of the technology for systemic target knowledge management presented in this study can become a new scientific and applied basis for innovative development of the Russian economy, allowing to build a digital foundation based on the latest approaches to information technology, artificial intelligence, management of big data, etc.

Keywords: hybrid computing intelligence, production and economic systems, digital economy, innovation, mathematical modeling, synergistic model

Citation: P. M. Klachek, P.K. Polypan, I.V. Liberman, Digitalization of economy based on systemic target technology of knowledge management, St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics, 12 (3) (2019) 9–19. DOI: 10.18721/JE.12301

Введение. В трудах известных российских ученых Макарова В.Л. и Клейнера Г.Б. [1–8] представлены результаты фундаментальных исследований в области микроэкономических основ экономики знаний как нового направления экономической науки [1]. Проведенные исследования

особенностей когнитивного генезиса современного общества и экономики [1, 3, 7, 8] позволили выделить тенденции, связанные с многообразием и важностью функций, характерных для знаний в цифровой экономике как системообразующей производительной силе и главному производ-



ственному ресурсу [2]. Производственно-экономические системы (ПЭС) представляют собой взаимосвязанный комплекс современных технологий и продуктов деятельности соответствующих систем, основанных, в первую очередь, на принципах информационного взаимодействия [5, 6] и обмена знаниями, что обуславливает необходимость цифровой трансформации управления производственно-экономическими системами, которое должно быть направлено не только на вещественные и финансовые потоки, но и на нематериальные активы — информацию, знания и т. д. Важной особенностью при этом является индивидуализация спроса и предложения [5], приводящая к трансформации рынка труда и порождающая рынки динамических способностей и компетенций, создающих новые знания. Результатом таких процессов является индивидуализация спроса и предложения в экономике знаний, что приводит к необходимости трансформации управления ПЭС.

Как показали исследования [3, 7, 9], в настоящее время необходима не просто разработка теоретических подходов и методологий, посвященных изучению теоретико-методологических основ становления экономики знаний в рамках институциональной экономической теории, но и постановка задачи создания реальных прикладных технологий и инструментариев, способных в кратчайшие сроки обеспечить прорывное развитие социально-значимых секторов региональных экономик Российской Федерации [3, 7, 9].

Целью исследования является создание общего методологического подхода и технологии системно-целевого управления знаниями и принятием решений в условиях цифровой экономики. Представленные ранее исследования* в области методов и моделей системно-целевой трансформации знаний в условиях цифровой экономики на основе общей методологии создания гибридных вычислительных систем сложных производственно-экономических систем и синергетической модели гибридного вычислительного интел-

лекта позволяют поставить задачу создания инвариантной схемы интеллектуального моделирования сложных производственно-экономических систем, а также технологии системно-целевого управления знаниями и принятия решений в сложных производственно-экономических системах, с использованием гибких, высоко адаптивных информационных систем [9, 10]. Данное исследование представляет собой завершение исследований в области интеллектуального системно-целевого моделирования, цифровой трансформации и принятия решений в производственно-экономических системах, в том числе в части представленных ранее подходов, методов и инструментариев: в области создания функциональных гибридных интеллектуальных систем принятия решений для трудно формализуемых производственно-экономических задач и разработки синергетической исследовательской среды для моделирования сложных производственно-экономических систем, а также позволяет перейти к прикладной апробации предлагаемых методов и прикладных инструментариев.

Методика исследования. На рис. 1 представлен обобщенный на основании нескольких прикладных вариантов технологический вариант системно-целевой технологии управления знаниями в условиях цифровой экономики, полученный в соответствии с общей методологией создания гибридных вычислительных моделей сложных производственно-экономических систем и синергетической моделью гибридного вычислительного интеллекта (ГВИ) [9, 10].

Центральным элементом представленной на рис. 1 системно-целевой технологии управления знаниями является системно-целевая графосемантическая модель трансформации знаний и принятия решений [10], основу которой представляет семантический граф G^a следующего вида:

$$G^a = \langle C, R \rangle, \quad (1)$$

где C — множество вершин графа, обозначающих цели системно-целевой структуры; R — множество дуг, обозначающих семантические отношения системно-целевой структуры.

* Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. Т. 12, № 1, 2.

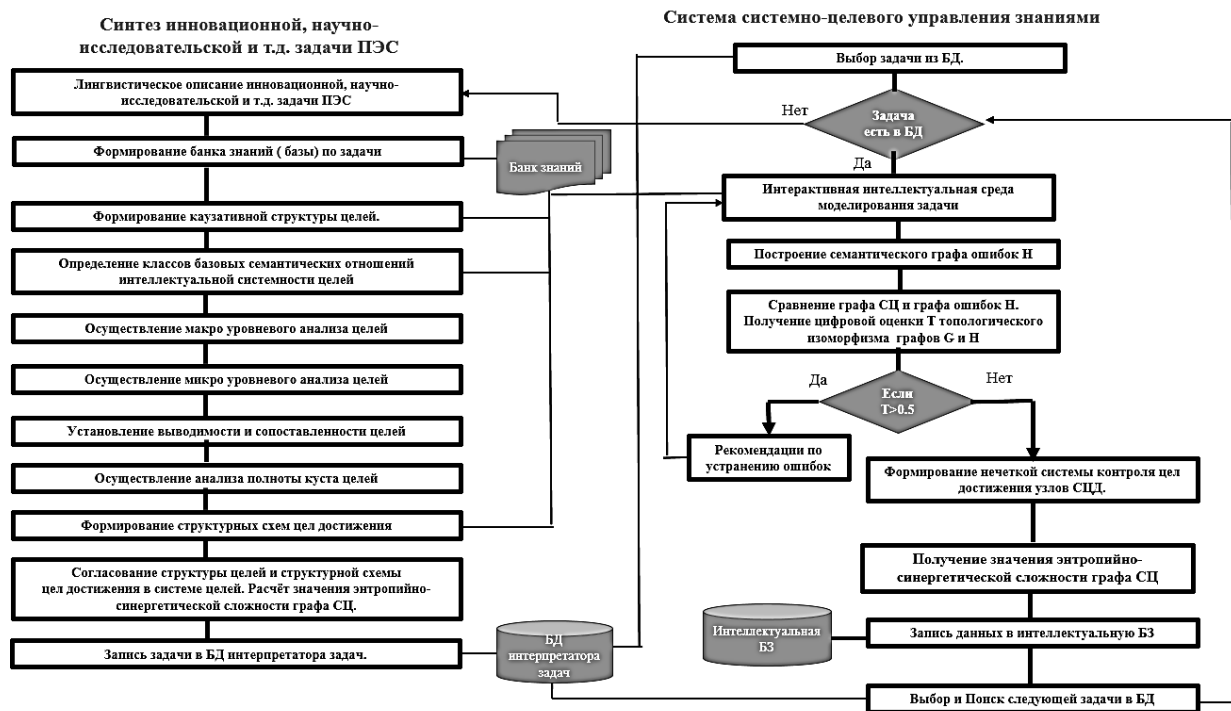


Рис. 1. Обобщенный вариант системно-целевой модели управления знаниями в условиях цифровой экономики
Fig. 1. A generalized version of the system-target model of knowledge management in a digital economy

Имея в виду данный граф, рассмотрим кортеж

$$C = \langle c_0, c_{1,j1}^0, c_{2,j2}^{1,j1}, \dots, c_{(m-1),jm-1}^{(m-2),jm-2} \rangle,$$

где $C_i = [C_{i,j1}^{(i-1),ji-1}]$ множество j_i -х целей i -го уровня, подчиненных j_{i-1} -м целям $(i-1)$ -го уровня.

Множество семантических дуг графа (1) представим как:

$$R = \left\{ \left(C_{i,j1}^{(i-1),ji-1}, C_{(i+1),j1+1}^{i,j1} \right) \right\},$$

На рис. 2,а приведен пример семантического графа G^a .

Обобщив в соответствии с (1) процесс формирования графа G^a , т. е. положив, что выдвижению целей соответствуют моменты времени t_i , получим системно-целевой семантический граф инновационной, научно-исследовательской, производственно-экономической и др. задач [9, 10]:

$$G_{t_i}^a = \langle C, R, t_i \rangle, \quad (2)$$

отображающий процесс системно-целевого планирования трансформации знаний и решения задачи. Этот процесс формируется от C_0 графа $G_{t_i}^a$ в направлении $C_{(m-1),jm-1}^{(m-2),jm-2}$ (на рис. 1 этот процесс показан дугами, идущими сверху вниз).

Модель (2) позволяет сформировать банк знаний [11–14] инновационной, научно-исследовательской, производственно-экономической и т. д. задач, основная цель которого заключается в обеспечении эффективного выполнения процедур формирования структуры целей [12], выполнения цели достижения [14], разработки процесса системно-целевого планирования сценария решения задачи [10] и т. д., и в конечном виде – в обеспечении процессов автоматизированной разработки систем поддержки принятия решений [15], различных видов и назначений в различных предметных областях и сферах деятельности. В рамках решения данных задач нами предложен подход к созданию банка знаний на основе метода интеллектуального системно-целевого планирования (рис. 3), детально представленный в [9, 10].

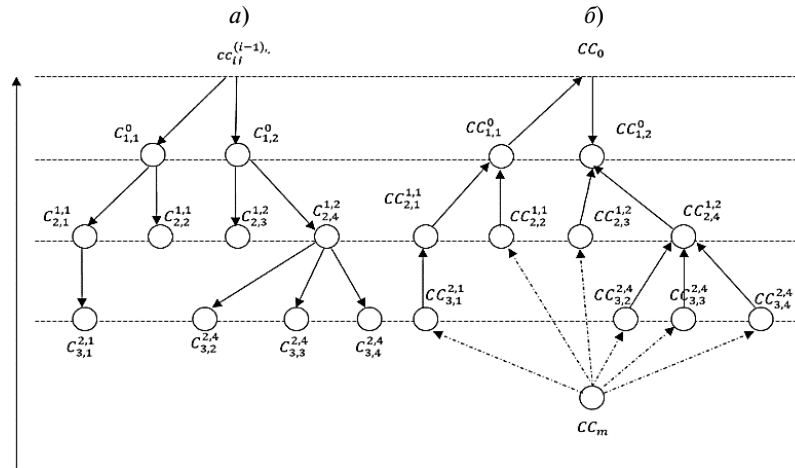


Рис. 2. Пример семантического графа G^a : структура целей (а), структурная схема цели достижения (б)

Fig. 2. An example of a semantic graph G^a : the structure of goals (a), the structural diagram of the goals of achievement (b)

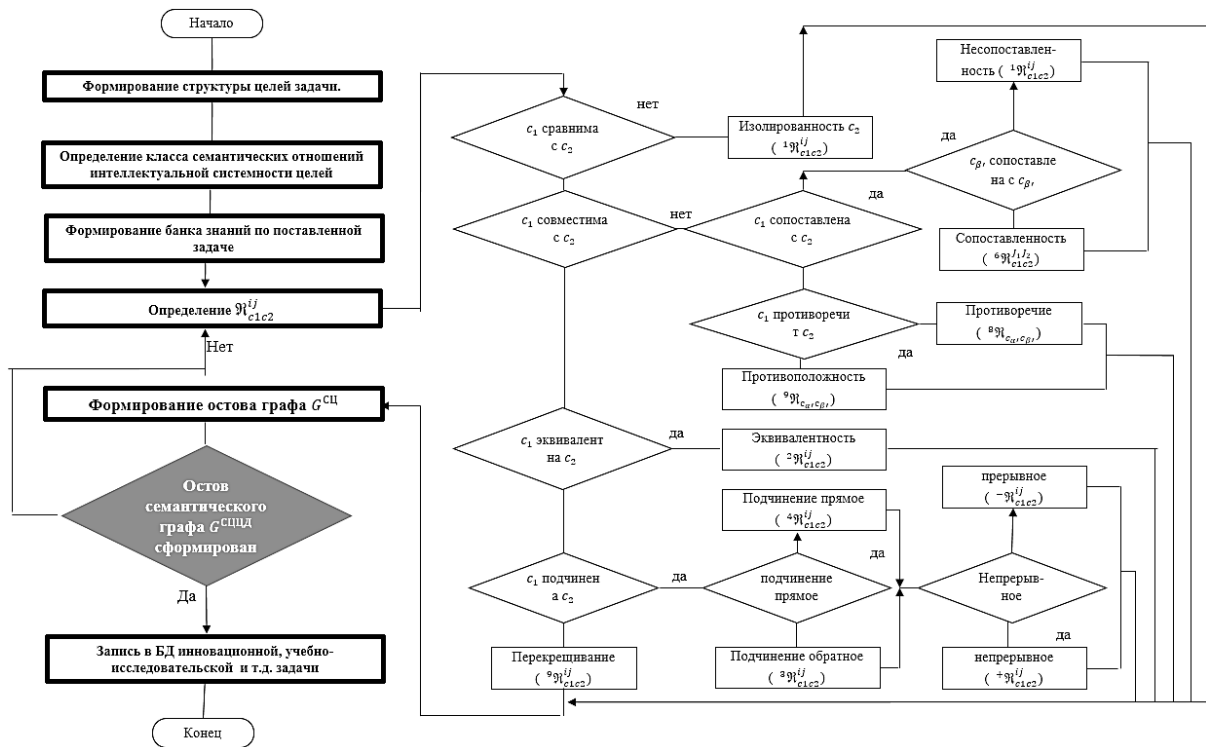


Рис. 3. Системно-целевой банк знаний

Fig. 3. System-target knowledge bank

Трансформация управления в соответствии с методом интеллектуального системно-целевого планирования (рис. 3) происходит на основании следующей процедуры, подробно представленной в [9, 10]):

1. На основании механизмов Ψ_T , Ψ_B , Ψ_A , Ψ_P [10], описывающих поведение ПЭК системы S , представленной в семиотическом виде в [10] в соответствии с классами макроситуаций $\mathcal{R}_{c1c2}^{ij}$, определяется основное состояние $^S\mathcal{Y}^{ij}$ системы S в

первом такте функционирования S либо в последующих тактах.

2. В каждом такте функционирования состояние семиотической системы S определяется, исходя из [10]:

- анализа и подтверждения истинности «корневой» цели c_α текущего куста целей $^c G_k^\alpha$;
- класса макроситуаций $\mathfrak{R}_{c_1 c_2}^{ij}$ на первой анализируемой паре подчиненных целей $\langle c_1, c_2 \rangle$ текущего куста целей;
- тезаурусного сечения $^o M$ модели M базовых знаний, определяемого целью c_α .

3. На основании основного состояния $^o S^{ij}$ система переводится в соответствии с логикой операторов Ψ_g, Ψ_A из текущего состояния $^o S^{ij}$ в конечное (целевое) состояние: $^o S^{hj}$.

Такт функционирования семиотической системы S при формировании куста $^c G_k^\alpha$ семантического графа целей $^c G^\alpha$ состоит из следующих основных шагов, подробно описанных в [10]:

Шаг 1. Инициализируется начальное состояние семиотической системы, при котором $s = 0$, где s – номер подцели.

Шаг 2. Принимается предложение – цель c_i .

Шаг 3. На основании следующих соглашений определяется целевая ситуация M_{c_i} на c_i : семантическое отношение с именами m_s не включается в M_{c_i} ; семантические отношения с эквивалентными именами m_s включаются в M_{c_i} ; осуществляется преобразование предложения – цель c_i ; исключаются все ситуации, кроме одной, целевой фразы – «результат».

Шаг 4. Определяется класс $\mathfrak{R}_c^i$ ситуаций на цели c_i .

Шаг 5. Формируется предложение $c_1 = c_i$, если $s = 0$ (т. е. если принято первое из $(m + 1)$ предложений – целей $\langle c_1, c_2, \dots, c_{m+1} \rangle$ куста $^c G_k^\alpha$) и осуществляется переход к шагу 2. В противном случае определяется состояние $c_2 = c_t$, $s = s + 1$ и осуществляется переход к шагу 6.

Шаг 6. На основании результата шага 4 формируется класс $\mathfrak{R}_{c_1 c_2}^{ij}$ макроситуаций на паре целей $\langle c_1, c_2 \rangle$ и соответствующего ему основного состояния $^o S^{ij}$ семиотической системы S .

Шаг 7. Сохраняются индексы $\mathfrak{R}_{c_1 c_2}^{ij}$ и если имеем состояние $s = 1$, осуществляется переход к шагу 9.

Шаг 8. Проверяется $\alpha = i$, $b = j$ (индексов класса $\mathfrak{R}_{c_1 c_2}^{ij}$ макроситуаций на паре целей $\langle c_1, c_2 \rangle$). Производится удаление текущей подцели c_2 , если $i \neq \alpha$ и/или $j \neq b$, и осуществляется переход к шагу 1. В противном случае осуществляется переход к шагу 9.

Шаг 9. Выполняется заполнение таблицы ролевых (j -х) фраз предложений – целей $\langle c_1, c_2 \rangle$.

Шаг 10. Выполняется определение класса $^i \mathfrak{R}_{c_1 c_2}^{ij}$ микроситуаций на фразах $\langle f_{1j}, f_{2j} \rangle$.

Шаг 11. Выполняется формирование тезаурусного сечения $^o M$ модели M , соответствующего множеству фраз f_{1j} цели c_1 .

Шаг 12. Выполняется анализ и проверяется возможность вывода цели c_2 из цели c_1 на основе базовых знаний и собственных знаний системы S . В случае если семантические отношения подчинения на $\langle f_{1j}, f_{2j} \rangle$ не выполнены, выполняется установление типа k логической ошибки и переход S посредством соответствующего оператора в смежное состояние $^k S^{ij}$.

Предлагаемый методологический подход и прикладные методы и модели в виде системно-целевой графосемантической модели трансформации знаний и принятия решений, метода интеллектуального системно-целевого планирования и т. д. (более подробно методологические и прикладные элементы системно-целевой технологии управления знаниями см. в [9, 10, 16]) позволили поставить и частично реализовать задачу полной автоматизации процессов трансформации знаний и принятия решений в условиях цифровой экономики практически для любых видов сложных производственно-экономических систем на основе интеллектуальной информационной системы «СИТАП», архитектура которой представлена на рис. 4.

Результаты исследования. Апробация системно-целевой технологии управления знаниями в настоящее время осуществляется в рамках программы по созданию Центра губернатора Калининградской области и выполняется в рамках Федеральной целевой программы «Электронная Россия».

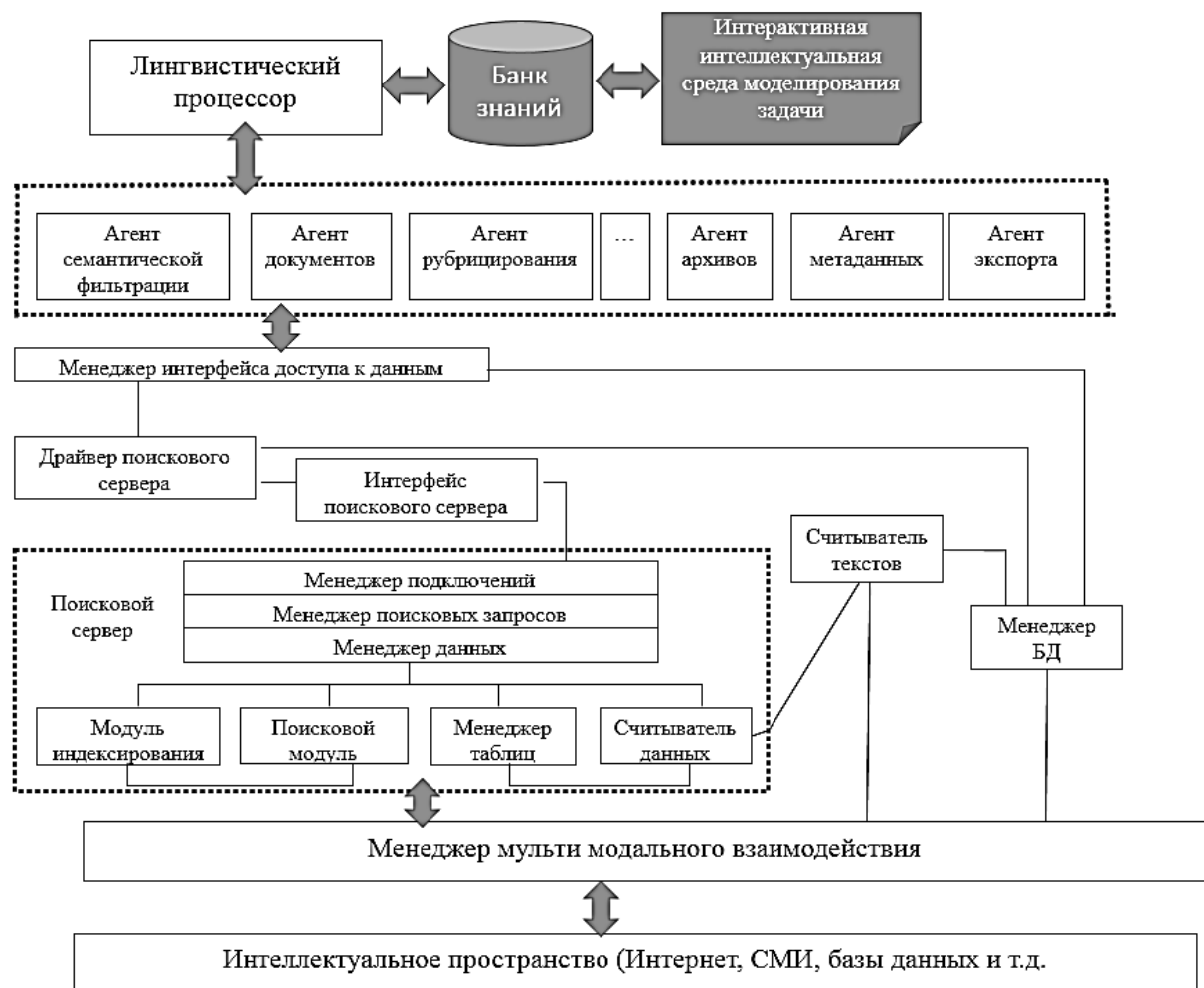


Рис. 4. Архитектура интеллектуальной информационной подсистемы «СИТАП»

Fig. 4. The architecture of the intellectual information subsystem «CITAP»

Основным направлением деятельности Центра губернатора Калининградской области является информационно-аналитическая поддержка принятия [9] управленческих решений губернатором и правительством города.

Ситуационный Центр губернатора Калининградской области представляет собой многомодульную структуру [10] и осуществляет интеграцию информационных ресурсов органов исполнительной власти города и федеральных ведомств. В число задач центра входит предоставление информации: 1) руководителям и сотрудникам различных подразделений для принятия оперативных решений в случае чрезвычайных ситуаций; 2) руководителям и сотрудникам оперативного штаба, созданного для проведения

городских мероприятий и т. д.; 3) руководителям и сотрудникам различных подразделений для обеспечения процессов принятия решений по курируемым направлениям жизнедеятельности города; 4) руководителям и сотрудникам различных подразделений, курирующих определенные производственно-экономические и другие направления жизнедеятельности города с целью моделирования процессов развития и управления рисками.

В настоящее время для обеспечения решения задач 2 и 3 ведутся активные работы по созданию программно-технического комплекса на основе системно-целевой технологии управления знаниями «ЦЕНТР-С1», архитектура которого представлена на рис. 5.

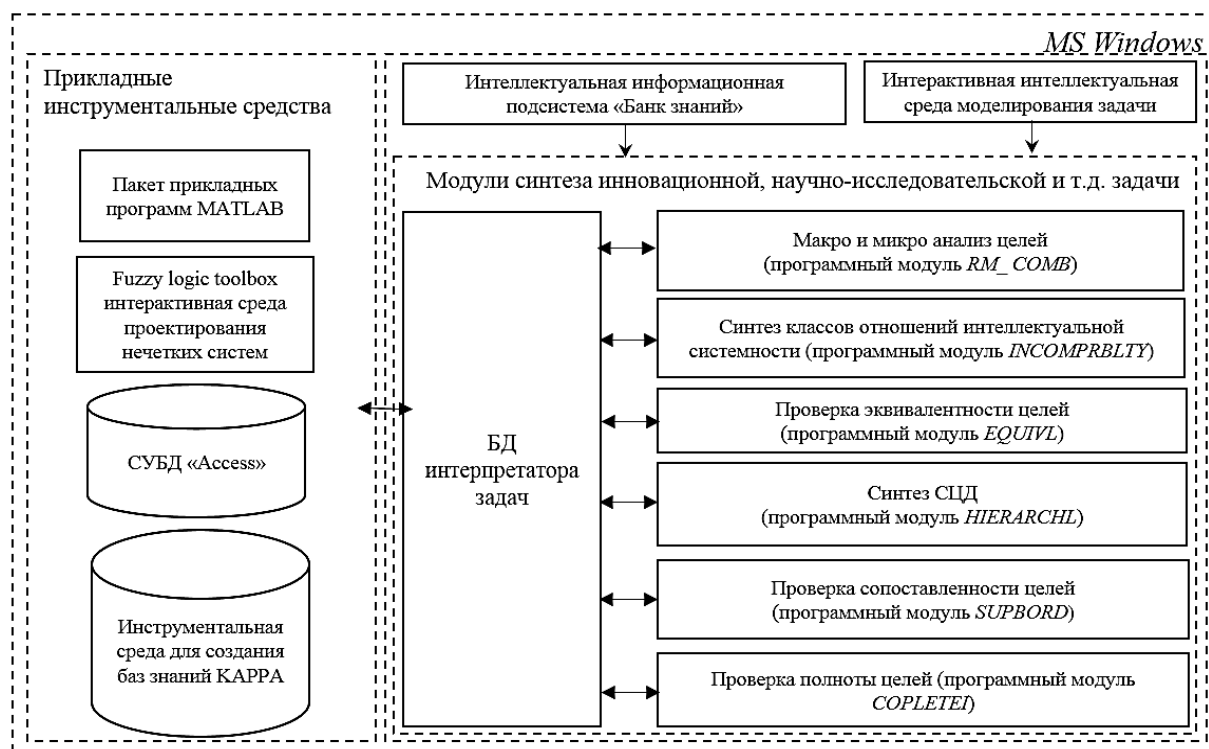


Рис. 5. Архитектура программно-технического комплекса на основе системно-целевой технологии управления знаниями «ЦЕНТР-C1»

Fig. 5. Architecture of the software and hardware complex based on the system-target technology of knowledge management «CENTER-C1»

Частичная апробация системно-целевой технологии управления знаниями приведена на примере задачи по созданию интеллектуальной системы принятия решений в области цифрового риск-менеджмента [9], предназначенной для повышения готовности сотрудников администрации губернатора Калининградской области и непосредственно руководителей предприятий к управлению (в том числе прогнозированию, моделированию, анализу и т. д.) рисками.

Тестовая апробация осуществлялась на крупном автосервисе предприятия Калининградской области ООО «Субаро-Центр».

На рис. 6 представлен пример системно-целевого моделирования риск-ситуаций ООО «Субаро-Центр» [10], выполненного на основе метода интеллектуального системно-целевого планирования (см. рис. 3).

Как показали эксперименты, применение программно-технического комплекса на основе системно-целевой технологии управления знаниями

«ЦЕНТР-C1» позволяет выполнять прогнозирование потерь, понесенных предприятием, отслеживать состояние имеющихся ресурсов ООО «Субаро-Центр», выполнять моделирование негативных ситуаций, связанных с ошибками в области организационно-хозяйственной и инвестиционной деятельности и т. д., и таким образом обеспечивать эффективное управление рисками в долго-, средне- и краткосрочной перспективе и своевременное принятие необходимых мер и эффективных решений.

Результаты исследования. Таким образом, нами были рассмотрены основы системно-целевой технологии управления знаниями в условиях цифровой экономики, системно-целевая графосемантическая модель трансформации знаний и принятия решений, метод интеллектуального системно-целевого планирования. Кроме того, приведены архитектура интеллектуальной информационной подсистемы «СИТАП» и архитектура программно-технического комплекса

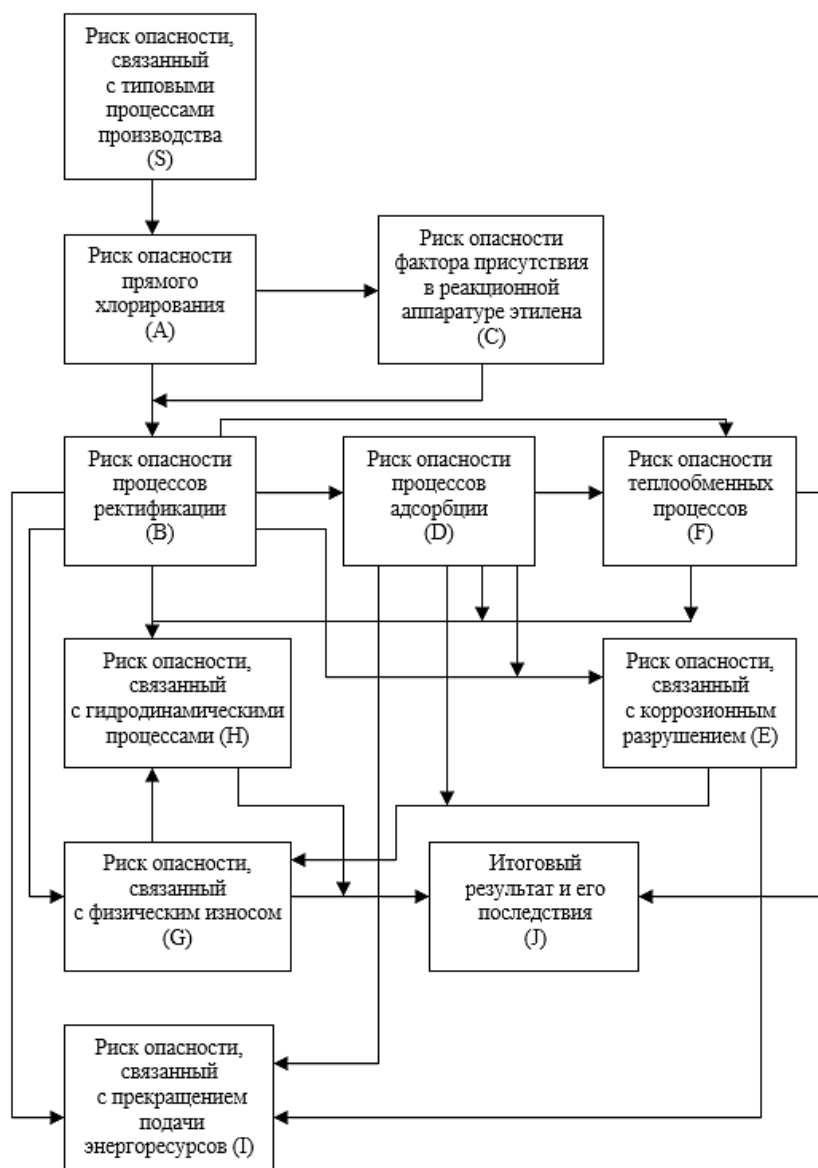


Рис. 6. Пример системно-целевого моделирования риск-ситуаций ООО «Субаро-Центр»

Fig. 6. An example of system-targeted modeling of risk situations LLC «Subaro-Center»

на основе системно-целевой технологии управления знаниями «ЦЕНТР-С1», а также результаты апробации системно-целевой технологии управления знаниями на примере задачи по созданию интеллектуальной системы принятия решений в области цифрового риск-менеджмента.

Выводы. В Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017–2030 годы, утвержденной Президентом РФ в мае 2017 года, в качестве стратегического приоритета обозначено «создание условий для формирования

в Российской Федерации общества знаний». Конечно, в первую очередь, речь идет о внедрении высокотехнологичных решений, которые не только предоставляют экономике России новые возможности, но в значительной мере трансформируют ее, оптимизируя текущие процессы и открывая новые производственно-экономические возможности развития. Представленные нами методологический и технологический базисы системно-целевой технологии управления знаниями в условиях цифровой экономики могут стать новым научно-прикладным базисом инновационного

развития экономики России, позволит построить цифровой фундамент на основе новейших подходов к информационным технологиям [17], искусственному интеллекту [18], управлению большими данными [19–20].

По мнению большого количества известных российских и зарубежных ученых основным ресурсом современной, в том числе цифровой, экономики является человеческий капитал. В то же время, по нашему мнению, настало время генезиса данного фундаментального понятия

«микроэкономика знаний», лежащего в основе современной цифровой экономики, посредством его развития на «наноструктурном» уровне, на основе новой экономической категории, названной интеллектуально-технологическим капиталом [21, 22]. Развитие данного понятия на основе предложенных в рамках данной статьи методологического и инструментального базисов может стать краеугольным камнем в становлении нового перспективного направления в области цифровой экономики будущего.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [1] Макаров В.Л., Клейнер Г.Б. Микроэкономика знаний / Отд-ние обществ. наук РАН; Центр экон.-мат. ин-т. М.: Экономика, 2007. 204 с.
- [2] Клейнер Г.Б. Системно-ориентированное моделирование предприятия (системная микроэкономика) // Стратегическое планирование и развитие предприятий: пленарные докл. и матер. Круглого стола XV Всерос. симп. М.: ЦЭМИ РАН, 2015. С. 15–23.
- [3] Клейнер Г.Б. Стратегическое планирование: основы системного подхода // Модернизация экономики и общественное развитие. В 3 кн.: [сб.] / отв. ред. Е.Г. Ясин. М.: Изд. дом ГУ – ВШЭ, 2008.
- [4] Бельский В.З., Клейнер Г.Б. Квалитативные производственные функции на конечных множествах значений однородного признака // Моделирование механизмов функционирования экономики России на современном этапе: сб. М.: ЦЭМИ РАН, 1998. Вып. 2.
- [5] Клейнер Г.Б., Пионтовский Д.И. О детерминированном анализе систем показателей // Экономика и математические методы. 1998. Т. 34. Вып. 2.
- [6] Макаров В.Л., Бахтизин А.Р., Сушко Е.Д. Технология поддержки агент-ориентированного моделирования для суперкомпьютеров // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. 2016. № 1 (334). С. 4–16.
- [7] Макаров В.Л. Эволюция экономической теории: воспроизводство, технологии, институты : матер. X Междунар. симп. по эволюц. экономике и Методолог. семинара по институц. и эволюц. экономике. Разд. III. Экономические системы и социальное моделирование: Инструменты социального моделирования расширяют возможности научного анализа. СПб.: Алетей, 2015. С. 88–92.
- [8] Макаров В.Л., Варшавский А.Е. Наука, высокотехнологичные отрасли и инновации (Гл. 20. Экономика России). Оксфорд. сб. Кн. 2. М.: Изд-во Ин-та Гайдара, 2015.
- [9] Клячек П.М., Корягин С.И., Лизоркина О.А. Интеллектуальная системотехника : моногр. Калининград: Изд-во БФУ им. И. Канта, 2015. 244 с.
- [10] Клячек П.М., Полупан К.Л., Корягин С.И., Либерман И.В. Гибридный вычислительный интеллект. Основы теории и технологий создания прикладных систем. Калининград: Изд-во БФУ им. И. Канта, 2018.
- [11] Bramer M. Principles of Data Mining. London: Springer-Verlag, 2016.
- [12] Piegat A. Fuzzy Modeling and Control. Berlin Heidelberg: Springer-Verlag, 2018.
- [13] Kacprzyk J., Pedrycz W. Springer Handbook of Computational Intelligence. Berlin Heidelberg: Springer-Verlag, 2015.
- [14] Barab'asi A.L. Network science. Cambridge: Cambridge university press, 2016.
- [15] Полупан К.Л., Корягин С.И., Клячек П.М. Развитие методов цифровой экономики на основе гибридного вычислительного интеллекта // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2018. Т. 11, № 1. С. 9–18. DOI: 10.18721/JE.11101
- [16] Колесников А.В., Кириков И.А. Методология и технология решения сложных задач методами функциональных гибридных интеллектуальных систем. М.: ИПИ РАН, 2007.
- [17] Aggarwal C.C. Data Mining. Switzerland: Springer, Int. Publ., 2015.
- [18] Castillo O., Mellin P. Hybrid Intelligent Systems. Berlin Heidelberg: Springer-Verlag, 2016.
- [19] Nelles O. Nonlinear System Identification: From Classical Approaches to Neural and Fuzzy Models. Berlin: Springer, 2017.
- [20] Du K.L., Swamy M.S. Neural Networks and Statistical Learning. London: Springer-Verlag, 2014.
- [21] Бабкин А.В., Буркальцева Д.Д., Пшеничников В.В., Тюлин А.С. Криптовалюта и блокчейн-технология в цифровой экономике: генезис развития // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2017. Т. 10, № 5. С. 9–22. DOI: 10.18721/JE.10501.
- [22] Бабкин А.В., Чистякова О.В. Цифровая экономика и ее влияние на конкурентоспособность предпринимательских структур // Российское предпринимательство. 2017. Т. 18, № 24. DOI: 10.18334/rp.18.24.38670



КЛАЧЕК Павел Михайлович. E-mail: pklachek@mail.ru
ПОЛУПАН Ксения Леонидовна. E-mail: klp281280@mail.ru
ЛИБЕРМАН Ирина Владимировна. E-mail: iliberman@kantiana.ru

Статья поступила в редакцию: 07.05.2019

REFERENCES

- [1] **V.L. Makarov, G.B. Kleyner**, Mikroekonomika znaniy. Otd. obshchestv. nauk RAN, Tsentr, ekon.-mat. in-t. M.: Ekonomika, 2007.
- [2] **G.B. Kleyner**, Sistemno-orientirovannoye modelirovaniye predpriyatiya (sistemnaya mikroekonomika), Strategicheskoye planirovaniye i razvitiye predpriyatiy: plenarnyye doklady i materialy Kruglogo stola XV Vserossiyskogo simpoziuma. M.: TsEMI RAN, (2015) 15–23.
- [3] **Kleyner G.B.** Strategicheskoye planirovaniye: osnovy sistemnogo podkhoda // Modernizatsiya ekonomiki i obshchestvennoye razvitiye. V 3 kn.: sb. Otv. red. Ye.G. Yasin. M.: Izd. dom GU – VShE, 2008.
- [4] **V.Z. Belenkiy, G.B. Kleyner**, Kvalitativnyye proizvodstvennyye funktsii na konechnykh mnozhestvakh znacheniy odnorodnogo priznaka, Modelirovaniye mekhanizmov funktsionirovaniya ekonomiki Rossii na sovremennom etape: sb. M.: TsEMI RAN, 2 (1998).
- [5] **G.B. Kleyner, D.I. Piontkovskiy**, O determinirovannom analize sistem pokazateley, Ekonomika i matematicheskiye metody, 1 (2) (1998).
- [6] **V.L. Makarov, A.R. Bakhtizin, Ye.D. Sushko**, Tekhnologiya podderzhki agent-orientirovannogo modelirovaniya dlya superkompyuterov, Natsionalnyye interesy: priority i bezopasnost, 1 (334) (2016) 4–16.
- [7] **V.L. Makarov**, Evolyutsiya ekonomicheskoy teorii: vosproizvodstvo, tekhnologii, instituty, Materialy X Mezhdunar. simp. po evolyuts, ekonomike i Metodolog. seminaru po instituts. i evolyuts. ekonomike. Razdel III. Ekonomicheskiye sistemy i sotsialnoye modelirovaniye: Instrumenty sotsialnogo modelirovaniya rasshiryayut vozmozhnosti nauchnogo analiza. SPb: Aleteyya, (2015) 88–92.
- [8] **V.L. Makarov, A.Ye. Varshavskiy**, Nauka, vysokotekhnologichnyye otrasli i innovatsii (Glava 20. Ekonomika Rossii). Oksford. sb.. Kn. 2. M.: Izd-vo In-ta Gaydara, 2015.
- [9] **P.M. Klachek, S.I. Koryagin, O.A. Lizorkina**, Intellekturnaya sistemotekhnika : monografiya. Kaliningrad: Izd-vo BFU im. I. Kanta, 2015.
- [10] **P.M. Klachek, K.L. Polupan, S.I. Koryagin, I.V. Liberman**, Gibridnyy vychislitelnyy intellekt. Osnovy teorii i tekhnologii sozdaniya prikladnykh sistem. Kaliningrad: Izd-vo BFU im. I. Kanta, 2018.
- [11] **M. Bramer**, Principles of Data Mining. London: Springer-Verlag, 2016.
- [12] **A. Piegat**, Fuzzy Modeling and Control. Berlin Heidelberg: Springer-Verlag, 2018.
- [13] **J. Kacprzyk, W. Pedrycz**, Springer Handbook of Computational Intelligence. Berlin Heidelberg: Springer-Verlag, 2015.
- [14] **A.L. Barab'asi**, Network science. Cambridge: Cambridge university press, 2016.
- [15] **K.L. Polypan, S.I. Koryagin, P.M. Klachek**, Development of digital economy methods based on hybrid computing intelligence, St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics, 11 (1) (2018) 9–18. DOI: 10.18721/JE.11101
- [16] **A.V. Kolesnikov, I.A. Kirikov**, Metodologiya i tekhnologiya resheniya slozhnykh zadach metodami funktsionalnykh gibridnykh intellektualnykh sistem. M.: IPI RAN, 2007.
- [17] **C.C. Aggarwal**, Data Mining. Switzerland: Springer, Int. Publ., 2015.
- [18] **O. Castillo, P. Mellin**, Hybrid Intelligent Systems. Berlin Heidelberg: Springer-Verlag, 2016.
- [19] **O. Nelles**, Nonlinear System Identification: From Classical Approaches to Neural and Fuzzy Models. Berlin: Springer, 2017.
- [20] **K.L. Du, M.S. Swamy**, Neural Networks and Statistical Learning. London: Springer-Verlag, 2014.
- [21] **A.V. Babkin, D.D. Burkaltseva, V.V. Pshenichnikov, A.S. Tyulin**, Cryptocurrency and blockchain technology in digital economy: development genesis, St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics, 5 (10) (2017) 9–22. DOI: 10.18721/JE.10501.
- [22] **A.V. Babkin, O.V. Chistyakova**, Tsifrovaya ekonomika i yeye vliyaniye na konkurentosposobnost predprinimatelskikh struktur, Rossiyskoye predprinimatelstvo, 18 (24) (2017). DOI: 10.18334/rp.18.24.38670

KLACHEK Pavel M. E-mail: pklachek@mail.ru
POLYPAN Ksenia L. E-mail: klp281280@mail.ru
LIBERMAN Irina V. E-mail: iliberman@kantiana.ru

DOI: 10.18721/JE.12302

УДК 330.322:004 (44)

ПРОБЛЕМЫ ФОРМИРОВАНИЯ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ ВО ФРАНЦИИ

Е.А. Юмаев, Т.В. Спиридонова

Омский государственный технический университет,
г. Омск, Российская Федерация

Инвестиционная политика современной Франции направлена на обеспечение экологической устойчивости, построение общества знаний, повышение конкурентоспособности за счет инноваций, конструирование государства цифровой эпохи. Переход к цифровой экономике не является свершившимся фактом ни в одной из стран мира. Сформировалась группа государств-лидеров, которые ускоренными темпами форсируют переход к новому технологическому укладу. Построение цифровой экономики требует колоссальных инвестиций, которые необходимо изыскивать в условиях тотальной нехватки финансовых ресурсов, обусловленной мировыми экономическими потрясениями 2008–2009 гг. и 2014–2015 гг. Большой научный и практический интерес вызывают особенности трансформации экономики, появление новых угроз, экономические потрясения и социальные взрывы в наиболее развитых странах, к числу которых, без сомнения, относится Франция. Выявлена проблема слабых темпов роста французской экономики, отставание в приросте валового внутреннего продукта от других стран Европейского Союза. Одновременно с этим население страны стабильно увеличивается, в результате чего уровень жизни снижается. Фактором, угрожающим Франции, является быстрый рост государственного долга. Значительные инвестиции Франции в экономику зарубежных стран при необходимости громадных вложений внутри страны на фоне роста государственного долга подтверждают мнение некоторых французских экономистов об утрате контроля над крупнейшими национальными компаниями страны. Первоначально цифровая экономика во Франции преимущественно отождествлялась с развитием сегмента продаж через интернет. Это было обусловлено поиском быстрых мер оживления экономики после кризиса 2008–2009 гг. В результате создана современная цифровая инфраструктура, которая позволяет Франции резко ускорять формирование принципиально новых цифровых индустрий. Несмотря на частично разнонаправленную динамику, общий объем ежегодных инвестиций в экономику Франции растет быстрыми темпами. По инвестициям в инновации Франция является второй страной Европейского Союза и входит в группу мировых лидеров. Выявлены факты, указывающие на наличие успехов Франции в реализации мероприятий по переходу к цифровой экономике. Раскрыты особенности политики правительства Франции по построению цифровой экономики, выявлены ключевые тенденции социально-экономического развития страны в условиях глобальной рецессии, сформировано понятие о влиянии инвестиций на экономический рост во Франции в условиях перехода к цифровой экономике. Результаты исследования расширяют знания о роли инвестиций при переходе национальной экономики к следующему технологическому укладу.

Ключевые слова: цифровая экономика, инвестиции, инвестиционная политика, мировой экономический кризис, Франция

Ссылка при цитировании: Юмаев Е.А., Спиридонова Т.В. Проблемы формирования цифровой экономики во Франции // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2019. Т. 12, № 3. С. 20–35. DOI: 10.18721/JE.12302

PROBLEMS OF FORMATION OF DIGITAL ECONOMY IN FRANCE

E.A. Yumaev, T.V. Spiridonova

Omsk State Technical University, Omsk, Russian Federation

The investment policy of modern France is aimed at ensuring environmental sustainability, building a knowledge society, improving competitiveness through innovation, and construction of the state of the digital era. Transition to a digital economy is not a fait accompli in any country in the world. A group of leading countries has formed, which are accelerating the transition to a new technological structure. Building a digital economy requires tremendous investments that need to be sought in the face of a total lack of financial resources due to the global economic shocks of 2008–2009 and 2014–2015. Study of peculiarities of transformation of the economy, emergence of new threats that cause economic shocks and social explosions in the most developed countries, including France, is of great scientific and practical interest. The problem of weak growth of the French economy, lagging behind other European Union countries in gross domestic product growth is revealed. At the same time, the country's population is steadily increasing, resulting in lower living standards. A factor threatening France is rapid growth of public debt. Significant French investments in the economy of foreign countries with the need for huge investments within the country against the background of rising public debt confirm the opinion of some French economists about the loss of control over the country's largest national companies. Initially, the digital economy in France was predominantly driven by the development of the online sales segment. This was due to search for quick measures of economic recovery after the crisis of 2008–2009. As a result, a modern digital infrastructure was created, which should allow France to accelerate the formation of fundamentally new digital industries. Despite the partially multidirectional dynamics, the total annual investment in French economy is growing rapidly. In terms of investment in innovation, France is the second country in the European Union and one of the world leaders. The study revealed the facts indicating that France is successful in implementing measures for transition to digital economy. The study found the features of the policy of the French government to build a digital economy, to identify the key trends in socio-economic development of the country in the global recession, to form an understanding of the impact of investment on economic growth in France in transition to the digital economy. The results of the study expand knowledge about the role of investment in the transition of the national economy to the next technological stage.

Keywords: digital economy, investments, investment policy, world economic crisis, France

Citation: E.A. Yumaev, T.V. Spiridonova, Problems of formation of digital economy in France, St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics, 12 (3) (2019) 20–35. DOI: 10.18721/JE.12302

Введение. Исторически во Франции наука рассматривается как преимущественно государственная сфера, а инновационная деятельность как преимущественно сфера частного бизнеса [1, с. 158]. Управление региональными инновационными системами и их инвестиционная поддержка, инвестиционное и информационное обеспечение технологического развития являются приоритетами экономической политики правительства страны [1, с. 159].

Расширяя свое присутствие в странах Центральной и Восточной Европы, Франция входит в число крупнейших инвесторов российской экономики. В первую очередь вложения делаются в топливно-энергетический, космический, авиационный, машиностроительный комплекс. Французские компании даже в условиях санкционного режима продолжают вкладывать средства в экономику регионов России, прежде всего, наиболее развитых, имеющих емкий региональ-

ный рынок и предпосылки ускоренного развития (например, Москва, Санкт-Петербург, Свердловская, Самарская, Ростовская области, Краснодарский край, Республика Татарстан) [2]. Имеются примеры сотрудничества отдельных регионов Франции и субъектов РФ по реализации совместных культурных, лингвистических, научно-технических проектов. В 2014–2015 гг. взаимодействие на уровне регионов резко сократилось не только по причине введения санкционного и контрсанкционного режимов, но и в связи с масштабной реформой административно-территориального устройства, «перекроившей» карту регионов континентальной части Франции [3, 4].

Объем прямых инвестиций Франции в Россию и России во Францию в 2015–2018 гг. представлен в табл. 1, составленной нами на основе информации раздела «Статистика внешнего сектора» Центрального банка РФ.

Таблица 1

Прямые инвестиции Франции в Россию и России во Францию, млн долл. США на начало года

Direct investments of France in Russia and Russia in France, million US dollars at the beginning of the year

Год	Общие входящие прямые инвестиции Франции в Россию	Общие исходящие прямые инвестиции России во Францию
2015	9698,5	3425,4
2016	10003,2	2855,1
2017	14653,4	2806,0
2018	15126,4	3005,8

Очевидно, что несмотря на режим экономических санкций, Франция не только не сворачивает свои инвестиционные проекты в России, но и развивает их. По состоянию на середину 2018 г. в качестве инвестиционных приоритетов особый интерес французов вызывали проекты по освоению месторождений углеводородов в российской Арктике. Так, компания Total объявила о намерении инвестировать в это направление 2,5 млрд долл. США. В России присутствует 500 французских предприятий, на

которых работают около 170 тыс. чел. Преимущественно они представлены в таких секторах, как энергетика, промышленность, финансы. В круг перспективных интересов французских инвесторов входят сельское хозяйство, космическая индустрия и цифровая экономика России. Вопрос оценки влияния французских инвестиций на формирование цифровой экономики России на сегодняшний день требует дополнительных исследований и накопления статистического материала.

Масштабный приток валютных финансовых средств из-за рубежа (выручка от продажи на мировом рынке углеводородов, прямые и портфельные иностранные инвестиции) определил текущее положение дел в экономике России. Благодаря ему было обеспечено расширение ряда отраслей промышленности (химия, нефтепереработка), а также финансовой деятельности, операций с недвижимым имуществом, торговых логистических сетей. Вслед за общемировой тенденцией взрывного развития информационно-коммуникационных технологий укрепился российский рынок связи, особенно мобильные операторы. Внешние средства позволили финансировать поток импортных поставок. Однако это сопровождалось примитивизацией отечественной промышленности, поскольку в основном увеличивалась доля мощностей по выпуску промежуточной экспортноориентированной продукции низких переделов в металлургии, производстве нефтепродуктов и кокса, химическом производстве, производстве резиновых и пластмассовых изделий [5, с. 59–60].

Проекты, в которых Россия одновременно с зарубежными инвестициями получила передовые технологии и, соответственно, сэкономила время на их изобретение и внедрение, в новейшей истории России единичны. За счет иностранных инвестиций создать технологический прорыв в российской промышленности не удалось. Иностранные инвестиции эксплуатируют внутренний спрос, не становятся очагами ни экономического роста, ни роста экспортного потенциала [6, с. 123–124].

Что касается Франции, то она беднеет с начала мирового финансово-экономического кризиса 2007–2008 гг. Эта ситуация беспрецедентна для последних десятилетий, поскольку после 1945 г. ВВП на душу населения неизменно возрастал. «Новизна» ситуации объясняет растерянность населения и правительства [7, с. 94]. Наблюдавшееся после 2007 г. сокращение инвестиций Ж. Сапир связывает с ослаблением спроса: в этих условиях мотивация бизнеса инвестировать уменьшается, даже если финансовые ограничения не усиливаются [7, с. 94]. Краткосрочная динамика экономического роста не стимулируется ни внутренним потреблением, ни инвестициями.

В условиях посткризисного (по отношению к 2008–2009 гг. и 2014–2015 гг.) развития, обострения социально-экономической ситуации в связи с развёртыванием Индустрии 4.0 («4-я технологическая революция») и строительством цифровой экономики и Россия и Франция сталкиваются со сходными проблемами. Одной из ключевых задач нового Правительства России является привлечение инвестиций [8]. На конференции «100 шагов к благоприятному инвестиционному будущему» министр экономического развития РФ М. Орешкин заявил о предстоящей трансформации системы государственного управления России с позиций ориентации на инвестиционный процесс [9]. Все вышеизложенное обосновывает высокую актуальность проведения исследований по изучению особенностей инвестиционной политики Франции в условиях революционных технологических изменений.

Методика исследования. Проведенное исследование базируется на таких методах, как анализ и синтез, системный подход и сравнение, табличный метод.

Использованы материалы портала Дирекции правовой информации Правительства Франции «Французская документация» / La documentation Française (г. Париж, Франция), Национального института статистики и экономических исследований / Institut national de la

statistique et des études économiques (г. Париж, Франция), Главной дирекции предприятий / Direction Générale des Entreprises (г. Париж, Франция), портала «Архивы Правительства Франции» / Les Archives de gouvernement, Банка Франции / Banque de France (г. Париж, Франция), портала «Стратегия Франции» / France Stratégie (г. Париж, Франция), Центрального банка РФ (г. Москва, Россия).

В ходе проведения исследования изучены труды авторитетных ученых крупных зарубежных университетов, таких как Университет Пари-Дофин / Université Paris-Dauphine (г. Париж, Франция), Высшая школа социальных наук / École des hautes études en sciences sociales (г. Париж, Франция), Институт экономики климата / Institute for Climate Economics (г. Париж, Франция), Бизнес-школа Монпелье / Montpellier Business School (г. Монпелье, Франция), Исследовательский институт менеджмента / Montpellier Research in Management (г. Монпелье, Франция), Университет Кот-Д'Азюр / Université Côte d'Azur (г. Ницца, Франция), ЕМ Лион Бизнес-школа / ЕМ Lyon Business School (Франция), Варшавский университет / University of Warsaw (г. Варшава, Польша), Институт изучения общественного мнения и рынка во Франции и в мире / Institut d'étude opinion et marketing en France et à l'International (г. Париж, Франция).

Научные публикации специалистов и ученых Совета Федерации Федерального Собрания РФ (г. Москва, Россия), Института Европы РАН (г. Москва, Россия), Института мировой экономики и международных отношений им. Е.М. Примакова РАН (г. Москва, Россия), Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова (г. Москва, Россия), Института макроэкономических исследований Всероссийской академии внешней торговли Минэкономразвития России (г. Москва, Россия), Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого (г. Санкт-Петербург, Россия), Калужского государственного университета им. К.Э. Циолковского (г. Калуга, Россия), Крымского федерального университета (г. Симферополь, Россия) позволили расширить представление об изучаемом явлении.

Использованы публикации общенациональных, наиболее авторитетных средств массовой информации: «Le Monde», «Les Échos», «Le Figaro», «La Tribune», «Nice-matin», «Le Parisien», «La Dauphiné Libéré», раскрывающие различные аспекты экономического развития Франции на современном этапе.

Перевод франкоязычных и англоязычных источников выполнен лично авторами статьи.

Развитие цифровой экономики во Франции.

Отрицательные или близкие к нулевым темпы роста ВВП в период после 2008 г. заставили правительства зарубежных стран активизировать поиск новых возможностей ускорения экономического роста. Доминирующим направлением является переход к цифровой экономике в рамках 4-й промышленной революции (Индустрии 4.0), позволяющей повысить производительность труда не на несколько процентов, а на десятки процентов или даже в разы.

Коллективом ученых Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого и Крымского федерального университета им. В.И. Вернадского сформулировано определение цифровой экономики, включающее три «грани» [10, с. 12]:

- тип экономики, характеризующийся активным внедрением и практическим использованием цифровых технологий сбора, хранения, обработки, преобразования и передачи информации во всех сферах человеческой деятельности;
- система социально-экономических и организационно-технических отношений, основанных на использовании цифровых информационно-телекоммуникационных технологий;
- сложная организационно-техническая система технических, инфраструктурных, организационных, программных, нормативных, законодательных и др. элементов с распределенным взаимодействием и взаимным использованием экономическими агентами для обмена знаниями в условиях непрерывного развития.

Далеко не все государства планеты имеют одинаковые возможности в развертывании новых индустрий. Сформировалась группа, вклю-

чающая несколько промышленно развитых стран, наработавших серьезный технологический задел, который должен обеспечить им технологическое лидерство. К их числу, без сомнения, относится Франция. Изучение опыта этой страны представляет несомненный интерес для России, участвующей в гонке за лидерство.

Франция стала одной из первых стран мира, принявшей еще в 2008 г. национальный план развития цифровой экономики [11], направленный на следующее:

- всеобщий доступ к высокоскоростным и недорогим сетям и цифровым услугам;
- создание и предложение контента;
- использование технологий цифровой экономики предприятиями, администрациями и частными лицами;
- модернизация цифрового правительства.

На первом этапе (2008–2012 гг.) запланировано чуть более 150 мероприятий, более 90 % которых успешно реализованы.

Главный разработчик Э. Бессон (Eric Besson) отмечал, что цифровая революция потрясла основы жизненного уклада, отношения с близкими, культуру, сферу отдыха, образование, потребление.

В 2011 г. цифровая экономика Франции характеризовалась следующими показателями [12]:

- 3,7 % рабочих мест;
- вклад в ВВП страны на уровне 5,2 %;
- аккумулирует треть частных инвестиций в исследования и разработки;
- 12 % секторов полностью трансформировались под воздействием цифровой экономики;
- четвертая часть экономического роста обеспечивается цифровой экономикой;
- благодаря ранее принятым мерам в целом по экономике за счет распространения информационных и коммуникационных технологий (Technologies de l'Information et des Communications — TIC) создано 700 тысяч новых рабочих мест (не только в ИКТ, но и в других отраслях).

Показатели, характеризующие развитие информационных и коммуникационных технологий во Франции, представлены в табл. 2 [13].

Таблица 2

Развитие информационных и коммуникационных технологий во Франции

The development of information and communication technologies in France

Год	Число предприятий и организаций, работающих в сфере ИКТ		Численность занятых в секторе ИКТ, тыс. чел.	Добавленная стоимость (без учета налогов) предприятий сферы ИКТ, млн евро
	Общее количество	В том числе промышленных предприятий		
2013	118428	1688	662,4	73934
2014	111493	1614	685,6	75290
2015	108683	1695	685,9	78113

Результаты, представленные в табл. 2, показывают, что добавленная стоимость в 2013–2015 гг. поступательно возрастает. Численность занятых в сфере ИКТ выросла на 23 тыс. чел. в 2014 г. и практически не изменилась в 2015 г. Общее количество организаций в 2013–2015 гг. сократилось, что в сопоставлении с динамикой добавленной стоимости позволяет сделать вывод о повышении эффективности организаций этого сектора.

Как следует из текста национального плана развития цифровой экономики «France numérique 2012–2020. Bilan et perspectives» [14], на первом этапе разработки и внедрения национальной цифровой стратегии понимание цифровой экономики было достаточно узким. В нее включали: телекоммуникации (в первую очередь, развертывание инфраструктуры цифрового телевидения), аудиовизуальный сектор, предоставление услуг через интернет, программное обеспечение, электронику, информационные услуги. Как видим, революционирование промышленности и появление отраслей «на стыке» разных наук не просматривается. Скорее, речь идет о цифровой экономике как массовых технологических инновациях в сфере продажи товаров и услуг. Указанные сектора были выделены на основе регистрируемых темпов роста как наиболее быстрорастущие в мировой экономике в период ближайшего докризисного (по отношению к 2008 г.) развития [11].

Очевидно, что в 2011 г. глубокого понимания революционности грядущих перемен (несмотря на многочисленные заявления) еще не было. Цифровая экономика была призвана решать оперативные задачи вывода экономики Франции из

кризиса за счет оживления внутреннего спроса. В дальнейшем, к 2018–2019 гг. на надстрановом уровне сформировалось более глубокое представление о цифровой экономике, которая включает совокупность новых направлений, таких как искусственный интеллект, блокчейн, большие данные и др. В этом смысле национальный план развития цифровой экономики Франции подготовил соответствующий фундамент в более широком смысле в период после 2020 г., обеспечив глубокое проникновение высокоскоростного интернета по всей территории страны и появления «экосистемы цифровой экономики».

Конечно же, такой мега-проект, как национальный план развития цифровой экономики, требовал инвестиций. Непосредственно на реализацию плана «France numérique 2012–2020» правительство мобилизовало 4,5 млрд евро. Как отмечается в официальных документах, инвестиции в цифровую экономику являются мощным инструментом обеспечения экономического роста и гарантирования занятости населения [14]. Отмечается, что инвестиции в цифровую экономику идентифицируются как наиболее продуктивные, поскольку они не только вносят вклад в экономический рост, но и положительно влияют на конкурентоспособность народного хозяйства в целом.

Расходы на научные исследования в странах Европейского Союза в 2016 г. составляли 2 % ВВП; это меньше, чем в Южной Корее (4,2 % ВВП), Японии (3,3 % ВВП), США (2,8 %), но больше, чем в России (1,1 %) и ЮАР (0,7 %) [15]. Во Франции в этом же году расходы на науку составили 2,25 % ВВП.

На «старте» запуска национальной цифровой стратегии (2007–2008 гг.) угрозу для Франции представлял тот факт, что страна инвестировала в цифровые технологии в два раза меньше средств, чем США, и в три раза меньше средств, чем страны Северной Европы, Япония и Южная Корея [11]. Тревогу французских специалистов вызывает факт отставания в инвестировании и по сравнению с ближайшими соседями Франции. Однако здесь речь идет не о совокупных масштабах вливаний в цифровую экономику на национальном уровне. Анализируются отдельные «узкие участки» национального плана развития цифровой экономики, проводится сравнение, которое показывает отставание Франции по ряду важных направлений, например с Нидерландами [16].

Особое внимание уделяется тому, что, являясь членом Европейского Союза, Франция находится в едином экономическом пространстве, в котором значительно облегчены «трансграничные» инвестиции, что выводит на повестку дня необходимость формирования партнерской программы. Причем, французы не ограничивают это партнерство рамками Европейского Союза, говоря о целесообразности трансатлантического торгового и инвестиционного партнерства [17].

Экономическое развитие Франции в условиях глобальной рецессии. Для изучения динамики показателей социально-экономического развития нами составлены таблицы на основе информации статистических сборников «Tableaux de l'économie française» (издания за 2010–2018 гг.), «L'économie française. Comptes et dossiers» (издания за 2006–2018 гг.), опубликованных Национальным институтом статистики и экономических исследований Франции в разделе «Insee Références» официального портала [15].

Численность населения страны возрастает стабильными, хотя и замедляющимися темпами, чего нельзя сказать о разнонаправленной динамике ВВП. Для обеспечения роста уровня жизни граждан темп роста ВВП должны превышать темп роста численности населения. Очевидно, что в 2006–2018 гг. правительству Франции эту задачу решить не удалось.

Таблица 3

Сопоставление динамики численности населения Франции и ВВП Франции

A comparison of the population dynamics of France and the GDP of France

Год	Динамика численности населения, %	Динамика ВВП Франции, в % к предыдущему году	Справочно – Динамика ВВП стран ЕС, в % к предыдущему году
2006	0,72	2,2	3,1
2007	0,66	2,4	2,9
2008	0,57	–0,1	0,5
2009	0,54	–3,1	–4,3
2010	0,48	1,7	2,1
2011	0,49	2,0	1,6
2012	0,47	0,0	–0,4
2013	0,49	0,2	0,1
2014	0,86	0,2	1,4
2015	0,44	1,1	2,2
2016	0,41	1,2	1,9
2017	0,39	н.д.	н.д.
2018	0,35	н.д.	н.д.

Сальдо торгового баланса Франции в 2008–2016 гг. отрицательное, импорт превышает экспорт примерно на 40–50 млрд евро.

Таблица 4

Численность экономически активного населения Франции и безработных

The number of economically active population of France and unemployed citizens

Год	Экономически активное население, млн чел.	Число безработных, тыс. чел.	Уровень безработицы, %
2008	28,0	2230	7,2
2009	28,3	2565	8,9
2010	28,3	2646	9,1
2011	28,4	2622	8,9
2012	28,6	2820	9,9
2013	28,6	3010	9,8
2014	28,6	3026	9,9
2015	28,7	3047	10,0
2016	29,6	2972	10,1

Таблица 5

Иностранные инвестиции во Францию и инвестиции Франции в зарубежные страны, млрд евро

Foreign investment in France and French investment in foreign countries, billion euros

Год	Иностранные инвестиции во Францию	Инвестиции Франции в зарубежные страны	Накопленные иностранные инвестиции во Францию	Накопленные иностранные инвестиции Франции в зарубежные страны
2007	75,9	123,5	645,6	877,4
2008	42,5	110,0	395,3	658,6
2009	42,9	105,9	408,4	726,1
2010	22,8	63,5	422,9	820,2
2011	26,5	50,1	443,8	852,7
2012	12,3	13,1	370,7	903,1
2013	12,7	7,5	491,5	935,1
2014	11,5	32,3	523,0	993,1
2015	35,7	33,8	632,3	1152,1
2016	25,6	51,8	661,8	1194,8

Таблица 6

Расходы на научные исследования во Франции

Research expenditure in France

Год	Расходы на научные исследования во Франции, млн евро	Расходы на научные исследования во Франции, % к ВВП	Справочно — Расходы на научные исследования в Европейском Союзе, % к ВВП
2007	38690	2,0	1,9
2008	41053	2,1	1,9
2009	42685	2,30	2,0
2010	43387	2,18	2,0
2011	45027	2,30	2,0
2012	46545	2,23	2,0
2013	47480	2,24	2,0
2014	47919	2,28	1,9
2015	49839	2,27	2,0
2016	н.д.	2,25	2,0

Численность безработных граждан растет быстрее, чем численность экономически активного населения, что дополнительно подтверждает, во-первых, бесперспективность модели роста, сформировавшейся после 3-й промышленной революции, во-вторых, факт старта перехода к 4-й промышленной революции и сокращение числа рабочих мест, им обусловленное.

Для мировой экономики Франция играет роль донора: в 2007–2016 гг. инвестиции Фран-

ции в экономику зарубежных стран, за редким исключением, значительно превосходят иностранные инвестиции во Францию. По нашему мнению, это отражает амбиции Франции как одной из мощнейших экономик мира, способствует расширению ее присутствия на национальных рынках других стран. В перспективе, благодаря развитию цифровой экономики и повышению доли новейшей наукоемкой продукции в экспорте, сальдо торгового баланса может стать более выгодным для Франции.

Таблица 7

**Общий объем инвестиций и государственного долга
Франции, млрд евро**

Total investment and public debt of France, billion euros

Год	Общий объем инвестиций	Динамика общего объема инвестиций, в % к предыдущему году	Государст- венный долг Франции
2004	316,0	н.д.	н.д.
2005	336,6	–6,12	1190
2006	366,4	8,53	1193
2007	406,3	10,89	1252
2008	427,2	5,14	1357
2009	392,1	–8,21	1531
2010	373,3	–4,79	1632
2011	401,2	7,47	1754
2012	401,8	0,15	1868
2013	467,0	16,22	1953
2014	462,5	–0,96	2038
2015	469,2	1,45	2098
2016	489,4	4,3	2147
2017	515,9	5,41	2218
2018	н.д.	н.д.	2300

Франция является одним из мировых лидеров по расходам на научные исследования. Правительство страны стремится выделять на развитие науки больше средств, чем в среднем по Европейскому Союзу, что является гарантией сохранения позиций как одной из ведущих технологических держав планеты.

В динамике общего объема инвестиций отчетливо прослеживается влияние мирового экономического кризиса 2008–2009 гг. и его «второй волны» 2014–2015 гг. Доля инвестиций на развитие науки, как видим, колеблется около величины в 10 % от общего объема инвестиций. Правительство страны стремится во что бы то ни стало сохранить высокий объем инвестирования даже несмотря на угрожающие темпы роста государственного долга страны.

Влияние инвестиций на экономический рост во Франции в условиях перехода к цифровой экономике. Цифровая экономика Франции имеет серьезных «конкурентов» в борьбе за инвестиции. В частности, зарубежные исследователи отмечают, что результативность портфеля инвестиций опре-

деляется наличием вклада в винную отрасль и золото, причем инвестиции в винную индустрию выгодны даже в условиях экономического кризиса и замедления темпов экономического роста [18].

К 2018 г. в структуре инвестиционных расходов Франции особую роль заняли ассигнования в программное обеспечение и создание баз данных, – по этим позициям Франция идет на равных с США. Одновременно с этим расходы на инфраструктуру для информационных, и коммуникационных технологий незначительны, в сравнении с другими странами-лидерами. В целом инвестиции, которые делают предприятия, подвержены резким колебаниям, неустойчивы [19], что повышает значимость бюджетных ресурсов в качестве источника инвестиций.

Переход Франции к постугольной (low-carbon) и климатически нейтральной экономике (climate-neutral economy) требует беспрецедентно нарастить инвестиции и адаптировать финансы к новым социальным условиям [20]. Инвестиции, в том числе внешние прямые иностранные инвестиции, влияют на благосостояние общества, на уровень заработной платы [21]. Для привлечения внешних инвестиций и повышения доверия к национальной экономике (доверие, пожалуй, является ключевым элементом, определяющим инвестирование в современном мире) органам власти необходимо нивелировать действие коррупционного фактора [22]. В этом аспекте успехи правительства Франции не столь очевидны, что подтверждают результаты опроса середины января 2019 г.: 77 % опрошенных французов отметили, что во Франции не принимаются достаточные меры для противодействия коррупции; 67 % полагают, что избрание Эммануэля Макрона ничего не изменило в этой части, несмотря на принятие закона о прозрачности политической жизни; 50 % населения абсолютно не доверяют политическим партиям, заявляющим о противодействии коррупции [23]. Только 18 % французов считают, что правительство эффективно борется со взяточничеством [24].

Благодаря инвестициям предприятий и расходам домашних хозяйств, валовый внутренний продукт Франции вырос на 1,9 % в 2017 г., что стало лучшим результатом за последние 6 лет [25]. Инвестиции предприятий выросли на 4,3 % (в 2016 г. – на 3,4 %), расходы домохозяйств уве-

личились на 5,1 % (в 2016 г. — на 2,4 %). 2017 г. также стал рекордным для Франции по числу новых созданных предприятий и организаций (591 000), начиная с 2010 г.

Позитивная динамика сменилась замедлением темпов экономического роста в первой половине 2018 г. по причине «краха инвестиций»: так объяснило экономическое издание общенациональной газеты «Le Figaro» пересмотр прогнозов по росту ВВП Франции в сторону снижения темпов. Инвестиции предприятий в первые три месяца 2018 г. выросли всего на 0,1 % вместо ожидавшихся 0,5 %, причем, особую тревогу экономистов вызывает факт, что снижаются инвестиции в производство промышленных товаров. Инвестиции домохозяйств также «сдали назад» относительно прогнозов 2017 г.: всего 0,2 % роста вместо запланированных 0,6 %. Ослабление роли домохозяйств в формировании экономического роста объясняется скачками цен на нефть, вследствие которых возможности домохозяйств инвестировать объективно понижаются. Возможный вклад внешней торговли в экономический рост оценивается на нулевом уровне, в связи с тем, что сколько-нибудь серьезной динамики экспорта и импорта не наблюдается [26]. Покупательная способность французских граждан сократилась на 0,6 % в первые три месяца 2018 г. взамен роста на 0,1 % в последние три месяца 2017 г. [27].

Как отмечает влиятельная газета «Le Monde», эйфория декабря 2017 г. сменилась отрезвляющим толчком, «пузырь оптимизма» сдулся («l'explosion de la bulle d'optimisme»), желание предпринимателей инвестировать сменилось апатией. В этих условиях в качестве основной «надежды» на экономический рост остается запланированное увеличение государственных расходов [28].

В экстренном неотложном порядке Франция нуждается в плане «Сделано во Франции / 2025», направленном на переоснащение роботами всех секторов промышленности, чтобы повысить гамму и качество выпускаемой продукции. В 2014–2018 гг. экономический рост 18-ти партнеров Франции по Европейскому Союзу составил порядка 11 %. Французская же экономика в указанный период прибавила только 6,7 % [29].

Трудовые навыки французов ослабевают по сравнению с конкурентами. Французское произ-

водство не способно удовлетворить внутренний спрос. Дело в том, что за 20 лет (с 1997 по 2017 гг.) производство промышленных товаров не изменилось, тогда как продажи этих товаров выросли на 50 % (очевидно, не за счет развития производства во Франции). Таким образом, французские предприятия не производят то, что граждане страны хотели бы потреблять. То есть проблемой номер один французской экономики является проблема предложения, а отнюдь не спроса.

Франция быстро теряет контроль над своими корпорациями (Pechiney, Arcelor, Lafarge, Technip, Alcatel, Alstom и другие), исчезают пенсионные фонды, которые ранее являлись источниками «длинных» денег для финансирования долгосрочных инвестиционных проектов. В итоге собственно французских инвестиций в стране становится все меньше и меньше. Впрочем, вся «зона евро» подвержена негативным факторам в 2017–2018 гг. В их числе: повышение курса евро по отношению к доллару, рост цен на нефть, протекционистская напряженность. Эти и другие явления стали причиной замедления темпов роста экономики всей совокупности стран Европейского Союза [30].

Стоимость производства во Франции более высока, нежели, например, в Италии и Испании, при этом страны производят сходную гамму товаров. Исключением являются авиапромышленность и производство товаров класса люкс, по которым страна сильно превосходит соседние страны. Французская индустрия менее роботизирована, чем в других развитых странах. Так, по состоянию на декабрь 2017 г. на 10 тысяч работников промышленности во Франции имелось 126 роботов против 160 роботов в Италии и Испании, 270 — в Германии и Японии, 550 — в Южной Корее. Инвестиции в информационно-коммуникационные технологии во Франции в два раза отстают от средних по Европейскому Союзу и в три раза от США [29].

Все это объясняет резкое сокращение количества новых созданных рабочих мест: в 2018 г. по предварительным оценкам появилось 183 тысячи новых рабочих мест, тогда как в 2017 г. — 340 тыс. В результате безработица, несколько снизившись в 2017 г., практически не изменилась в 2018 г. [30].

Темпы инвестирования и экономического роста подрываются во Франции также вслед-

ствие непрерывных забастовок [31], проходящих по всей территории страны. Особо отметим масштабные беспорядки во Франции, вспыхнувшие в ноябре 2018 г. (движение «желтых жилетов» / le mouvement des Gilets jaunes). Они в том числе являются причиной «вялой», по выражению французских специалистов, динамики французской экономики согласно прогнозам на 2019 г. Оценить влияние массовых протестов на экономику страны — трудноразрешимая задача ввиду отсутствия методики проведения такой оценки (сопоставимые по масштабу протесты последний раз имели место в мае 1968 года). Специалисты по измерению экономических явлений находятся в поиске информации, которая позволила бы дать подобную оценку [32].

Очевидно, лишь по итогам 2019 г. можно будет косвенно оценить влияние небывалого за последние 50 лет массового протеста французов на динамику ВВП, внутренних и внешних инвестиций. По самым примерным оценкам Национального института статистики и экономических исследований (L'Institut national de la statistique et des études économique) из-за движения «желтых жилетов» Франция потеряла от 0,1 до 0,2 проц. п. экономического роста в 4-м квартале 2018 г. [33] через сектора, наиболее сильно пострадавшие от действий протестующих (торговые учреждения и организации, рестораны, организации отдыха и досуга, туристические компании и некоторые другие) [32]. В целом негативное влияние феномена «желтых жилетов» почувствовали на себе практически все сектора французской экономики [34, 35].

Выводы. Результаты, полученные в ходе проведенного исследования, позволяют сделать следующие выводы:

1. Понимание категории «цифровая экономика» находится в стадии формирования, необходимо отметить определенную узость трактовки в профильных программах Франции, особенно на фоне определения, данного отечественными учеными (А.В. Бабкин, Д.Д. Буркальцева, Д.Г. Костень, Ю.Н. Воробьев) [10, с. 12]. Полагаем, что в дальнейшем, по мере развития цифровой экономики, ее трактовка во Франции будет трансформироваться.

2. Благодаря разворачиванию элементов цифровой экономики, в предшествующие годы во

Франции было создано 700 тысяч новых рабочих мест. Однако более важным является то, сколько рабочих мест было ликвидировано из-за разворачивания информационных и коммуникационных технологий. Резкое сокращение появления новых рабочих мест в 2018 г. может указывать на успехи в разворачивании цифровой экономики. Собственно, именно это и должно произойти в условиях замещения человека роботами на промышленных предприятиях и не только. В этом ключе опыт Франции как одной из передовых стран представляет самый непосредственный интерес для дальнейшего изучения.

3. Выявлена проблема слабых темпов роста французской экономики, отставание в приросте ВВП от других стран Европейского Союза. Одновременно с этим население страны стабильно увеличивается, темпы роста численности населения обгоняют темпы роста экономики, в результате чего уровень жизни снижается. Проблема близких к нулевым темпам роста ВВП приобрела затяжной характер и может быть решена только за счет революционирования промышленности и создания полноценной цифровой экономики, повышения эффективности труда уже на десятки процентов.

4. Фактором, угрожающим Франции, является быстрый рост государственного долга, который к началу 2018 г. достиг психологической отметки в 100 % ВВП страны. Безопасный порог в 60 % от ВВП (согласно Маастрихтскому договору) был пройден в 2002 г. [36]. Сам по себе стремительный рост государственного долга значительно повышает вероятность негативного сценария. Но он происходит на фоне другого революционного излома — строительства индустрии 4.0, полноценной цифровой экономики. Граница смены технологических укладов характеризуется ростом социальной напряженности: старые отрасли отмирают, граждане теряют работу, а новые еще не сформировались, у представителей бизнеса и органов власти еще нет четкого понимания, что создавать и куда двигаться. Подтверждением сказанного является вспыхнувшее в ноябре 2018 г. движение «желтых жилетов» [37]. Значительные инвестиции Франции в экономику зарубежных стран при необходимости громадных вложений внутри страны на фоне роста



государственного долга подтверждают мнение некоторых французских экономистов об утрате контроля над крупнейшими национальными (в недалеком прошлом) компаниями страны.

5. Несмотря на частично разнонаправленную динамику, общий объем ежегодных инвестиций в экономику Франции растет быстрыми темпами. По инвестициям в инновации Франция является второй страной Европейского Союза (после Германии) и входит в группу мировых лидеров. Очевидно, что невзирая на рост социального напряжения, правительство страны намерено ускоренными темпами развивать цифровую экономику, понимая, что без этого страна скатится в разряд второразрядных средне-технологичных государств. Учитывая невысокие темпы роста ВВП, можно констатировать, что пока полноценного перехода к Индустрии 4.0 во Франции не произошло, эффект инвестиций еще не проявил себя в полной мере. Поэтому нынешний этап можно определить как переходный к полноценной цифровой экономике.

6. В ходе исследования выявлены факты, указывающие на наличие успехов в реализации мероприятий по переходу к цифровой экономике. Организация объединенных наций в 2016 г. признала проект электронного правительства Франции лучшим из европейских и четвертым в мире. Три из пяти французских предприятий перешли к использованию больших данных, для чего во Франции было подготовлено большое количество инженеров со специализацией по математике и статистике [38]. Более того, успехи в построении «цифрового правительства» вызвали бурную дискуссию во французском обществе о том, что декларируемый полный переход к цифровым органам власти будет нарушать права французских граждан, из которых в январе 2019 г. 500 тысяч вообще не имели доступа к интернету, для 13 млн граждан доступ в интернет затруднен. Низкий уровень образования многих французов не позволяет им на уровне пользователей разобраться в особенностях технологий электронного правительства [39].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [1] Кутепов О.Е., Казакова С.П. Инвестиционная деятельность и инновации в странах Западной Европы: Германия, Швеция, Финляндия, Франция // Бизнес в законе. Экономико-юридический журнал. 2015. № 6. С. 152–160.
- [2] Четверикова А.С. Инвестиционное сотрудничество России и Франции: влияние санкций // Проблемы прогнозирования. 2017. № 2. С. 131–140.
- [3] Шетинин М.П. Сотрудничество Алтайского края и региона Франш-Конте // Вестник Алтайского государственного педагогического университета. 2018. № 2. С. 7–10.
- [4] Васильев А.П. Административно-территориальное деление Франции: историческое развитие и современное состояние // География в школе. 2017. № 5. С. 17–24.
- [5] Замаев Б., Маршова Т. Инвестиционные процессы и структурная перестройка российской экономики // Вопросы экономики. 2017. № 12. С. 40–62.
- [6] Кондратьева Н. Инвестиционная политика России: смена проблем и приоритетов // Мировая экономика и международные отношения. 2018. № 1. С. 123–127.
- [7] Сапир Ж. Французская экономика в 2014 г.: кризис конъюнктурный и кризис структурный // Проблемы прогнозирования. 2015. № 2. С. 93–107.
- [8] Базанова Е., Холявко А., Стеркин Ф. Правительству придется работать над своими же ошибками. URL: <https://www.vedomosti.ru/politics/articles/2018/05/21/770079-pravitelstvu-nad-oshibkami> (дата обращения: 20.01.2019).
- [9] Орешкин М. Государственная система управления будет ориентирована на инвестиционный процесс. URL: <http://economy.gov.ru/minrec/about/structure/depinvest/201811127> (дата обращения: 20.01.2019).
- [10] Бабкин А.В., Буркальцева Д.Д., Костень Д.Г., Воробьев Ю.Н. Формирование цифровой экономики в России: сущность, особенности, техническая нормализация, проблемы развития // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2017. Т. 10, № 3. С. 9–25. DOI: 10.18721/JE.10301
- [11] Plan de développement de l'économie numérique. Octobre 2008. URL: <https://www.ladocumentationfrancaise.fr/var/storage/rapports-publics/084000664.pdf> (дата обращения: 21.01.2019).
- [12] De France numérique 2012 à France numérique 2020. URL: http://archives.gouvernement.fr/fillon_versi on2/gouvernement/de-france-numerique-2012-a-france-numerique-2020.html (дата обращения: 21.01.2019).
- [13] Chiffres clés du Numérique. URL: <https://www.entreprises.gouv.fr/etudes-et-statistiques/numerique-chiffres-cles> (дата обращения: 02.02.2019).

- [14] Plan France numérique 2012–2020: bilan et perspectives. Novembre 2011. URL: <https://www.entrep-ris-es.gouv.fr/secteurs-professionnels/plan-france-numerique-2012-2020-bilan-et-perspectives-novembre-2011> (дата обращения: 21.01.2019).
- [15] Statistiques. URL: <https://insee.fr/fr/statistiques?debut=0> (дата обращения: 02.02.2019).
- [16] Pour un développement optimal du numérique au service de l'Économie. URL: <https://www.innover-en-france.com/file/191958/> (дата обращения: 21.01.2019).
- [17] Partenariat Transatlantique de commerce et d'investissement: faire du volet numérique un atout pour la négociation. URL: <https://www.ladocumentationfrancaise.fr/rapports-publics/144000300-partenariat-transatlantique-de-commerce-et-d-investissement-faire-du-volet-numerique> (дата обращения: 21.01.2019).
- [18] **Aytaç B., Hoang Th.-H.-V., Mandou C.** Wine: To drink or invest in? A study of wine as an investment asset in French portfolios // *Research in International Business and Finance*. 2016. No. 36. P. 591–614.
- [19] **Guillou S.** Le paradoxe de l'investissement des entreprises françaises. URL: https://www.strategie.gouv.fr/sites/strategie.gouv.fr/files/atoms/files/presentation_sarah_guillou_-_ofce_-_l'investissement_des_entreprises_en_france.pdf (дата обращения: 01.02.2019).
- [20] **Hainaut H., Cochran I.** The Landscape of domestic climate investment and finance flows: Methodological lessons from five 2019s of application in France // *International Economics*. 2018. No. 155. P. 69–83.
- [21] **Laffineur C., Gazaniol A.** Foreign direct investment and wage dispersion: Evidence from French employer-employee data // *International Economics*. Available online January 7, 2019. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2110701718300507> (дата обращения: 24.01.2019).
- [22] **Cieřlik A., Goczek L.** Control of corruption, international investment, and economic growth – Evidence from panel data // *World Development*. 2018. No. 103. P. 323–335.
- [23] Les français et la corruption des élus. URL: <https://www.ifop.com/publication/les-francais-et-la-corruption-des-elus-2/> (дата обращения: 24.01.2019).
- [24] Pour les Français, la lutte contre la corruption des élus est «inefficace». URL: <https://www.nicematin.com/politique/pour-les-francais-la-lutte-contre-la-corruption-des-elus-est-inefficace-291626> (дата обращения: 24.01.2019).
- [25] La croissance en France au plus haut depuis six ans. URL: <http://www.leparisien.fr/economie/la-croissance-en-france-au-plus-haut-depuis-six-ans-30-01-2018-7530492.php> (дата обращения: 26.01.2019).
- [26] La croissance française revue à la baisse en ce début d'année. URL: <http://www.lefigaro.fr/conjoncture/2018/05/30/20002-20180530ARTFIG00110-la-croissance-revue-a-la-baisse-en-ce-debut-d-annee.php> (дата обращения: 26.01.2019).
- [27] La croissance économique de la France en forte baisse au premier trimestre. URL: <https://www.cbanque.com/actu/68643/la-croissance-economique-de-la-france-en-forte-baisse-au-premier-trimestre> (дата обращения: 26.01.2019).
- [28] **Barthet E.** La croissance économique a fortement ralenti au premier trimestre en France. URL: https://www.lemonde.fr/economie-francaise/article/2018/04/27/la-croissance-francaise-a-ralenti-a-0-3-au-premier-trimestre_5291353_1656968.html (дата обращения: 26.01.2019).
- [29] **Saint-Etienne Ch.** «Pourquoi la croissance française est-elle si faible?». URL: https://www.lemonde.fr/idees/article/2017/12/12/pourquoi-la-croissance-francaise-est-elle-si-faible_5228523_3232.html (дата обращения: 26.01.2019).
- [30] **Barthet E.** Coup de frein sur la croissance française en 2018. URL: https://www.lemonde.fr/economie/article/2018/06/19/coup-de-frein-sur-la-croissance-francaise_5317762_3234.html (дата обращения: 26.01.2019).
- [31] **Encelot M.** La croissance économique de la France en ce début d'année est «médiocre», «rabougrie», selon les économistes. URL: <https://investir.lesechos.fr/marches/actualites/la-croissance-economique-de-la-france-en-ce-debut-d-annee-est-mediocre-rabougrie-selon-les-economistes-1760515.php#> (дата обращения: 26.01.2019).
- [32] **Normand G.** Croissance: l'économie française s'essouffle. URL: <https://www.latribune.fr/economie/france/croissance-l-economie-francaise-s-essouffle-801506.html> (дата обращения: 26.01.2019).
- [33] «Gilets jaunes»: la France perdra de 0,1 à 0,2 point de croissance au quatrième trimestre. URL: <http://www.lefigaro.fr/conjoncture/2018/12/10/20002-20181210ARTFIG00065-gilets-jaunes-la-france-perdra-de-01-a-02-point-de-croissance-en-2018.php> (дата обращения: 26.01.2019).
- [34] **Normand G.** «Gilets jaunes»: les craintes sur la croissance se multiplient. URL: <https://www.latribune.fr/economie/france/gilets-jaunes-les-craintes-sur-la-croissance-se-multiplient-800502.html> (дата обращения: 26.01.2019).
- [35] Conjoncture à fin décembre 2018: Industrie, services marchands et bâtiment. URL: <https://www.banque-france.fr/sites/default/files/medias/documents/conjoncture-industrie-services-batiment-decembre-2018.pdf> (дата обращения: 26.01.2019).
- [36] **Lacoude Ph.** Dette publique: la France s'approche de la barre symbolique de 100 % du PIB. URL: <https://www.contrepoints.org/2018/03/26/312662-dette-publique-la-france-s-approche-de-la-barre-symbolique-de-100-du-pib> (дата обращения: 01.02.2019).
- [37] «Gilets jaunes»: près de 283.000 manifestants, une femme tuée en Savoie, des manifestants aux abords de



l'Élysée. URL: <http://www.lefigaro.fr/actualite-france/2018/11/17/01016-20181117LIVWWW00013-gilets-jaunes-la-journee-du-17-novembre-en-direct.php> (дата обращения: 01.02.2019).

[38] Huit chiffres étonnants sur le numérique en France!. URL: <https://www.bpifrance.fr/A-la-une/Actualites/8-chiffres-etonnants-sur-le-numerique-en-France-!-9102> (дата обращения: 01.02.2019).

tes/8-chiffres-etonnants-sur-le-numerique-en-France-!-9102 (дата обращения: 01.02.2019).

[39] Les chiffres qui montrent la fracture numérique en France. URL: <https://www.ledauphine.com/france-monde/2019/01/17/les-chiffres-qui-montrent-la-fracture-numerique-en-france> (дата обращения: 01.02.2019).

ЮМАЕВ Егор Александрович. E-mail: egorumaev@rambler.ru

СПИРИДОНОВА Татьяна Викторовна. E-mail: tv.spir57@mail.ru

Статья поступила в редакцию: 10.02.2019

REFERENCES

- [1] **O.Ye. Kutevov, S.P. Kazakova**, Investitsionnaya deyatel'nost' i innovatsii v stranakh Zapadnoy Yevropy: Germaniya, Shvetsiya, Finlyandiya, Frantsiya [Investment activities and innovations in Western Europe: Germany, Sweden, Finland, France], *Biznes v zakone. Ekonomiko-yuridicheskiy zhurnal*, 6 (2015) 152–160.
- [2] **A.S. Chetverikova**, Investitsionnoye sotrudnichestvo Rossii i Frantsii: vliyaniye sanktsiy [Investment cooperation between Russia and France: the impact of sanctions], *Problemy prognozirovaniya*, 2 (2017) 131–140.
- [3] **M.P. Shchetinin**, Sotrudnichestvo Altayskogo kraia i regiona Fransh-Konte [Cooperation of the Altai Territory and the region of Franche-Comte], *Vestnik Altayskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta*, 2 (2018) 7–10.
- [4] **A.P. Vasilyev**, Administrativno-territorialnoye deleniye Frantsii: istoricheskoye razvitiye i sovremennoye sostoyaniye [Administrative and territorial division of France: historical development and current state], *Geografiya v shkole*, 5 (2017) 17–24.
- [5] **B. Zamarayev, T. Marshova**, Investitsionnyye protsessy i strukturnaya perestroyka rossiyskoy ekonomiki [Investment processes and restructuring of the Russian economy], *Voprosy ekonomiki*, 12 (2017) 40–62.
- [6] **N. Kondratyeva**, Investitsionnaya politika Rossii: smena problem i prioritetov [Russia's investment policy: changing problems and priorities], *Mirovaya ekonomika i mezhdunarodnyye otnosheniya*, 1 (2018) 123–127.
- [7] **Zh. Sapir**, Frantsuzskaya ekonomika v 2014 g.: krizis kon'yunktury i krizis strukturnyy [French economy in 2014: a market crisis and a structural crisis], *Problemy prognozirovaniya*, 2 (2015) 93–107.
- [8] **Ye. Bazanova, A. Kholyavko, F. Sterkin**, Pravitel'stvu pridetsya rabotat nad svoimi zhe oshibkami [The government will have to work on their own mistakes.], URL: <https://www.vedomosti.ru/politics/articles/2018/05/21/770079-pravitelstvu-nad-oshibkami> (accessed January 20, 2019).
- [9] **M. Oreshkin**, Gosudarstvennaya sistema upravleniya budet oriyentirovana na investitsionnyy protsess [The state management system will be focused on the investment process]. URL: <http://economy.gov.ru/minec/about/structure/depinvest/201811127> (accessed January 20, 2019).
- [10] **A.V. Babkin, D.D. Burkaltseva, D.G. Vorobey, Yu.N. Kosten**, Formation of digital economy in Russia: essence, features, technical normalization, development problems, *St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics*, 3 (10) (2017) 9–25. DOI: 10.18721/JE.10301
- [11] Plan de développement de l'économie numérique. Octobre 2008. URL: <https://www.ladocumentationfrancaise.fr/var/storage/rapports-publics/084000664.pdf> (accessed January 21, 2019).
- [12] De France numérique 2012 à France numérique 2020. URL: http://archives.gouvernement.fr/fillon_version2/gouvernement/de-france-numerique-2012-a-france-numerique-2020.html (accessed January 21, 2019).
- [13] Chiffres clés du Numérique. URL: <https://www.entreprises.gouv.fr/etudes-et-statistiques/numerique-chiffres-cles> (accessed February 02, 2019).
- [14] Plan France numérique 2012–2020: bilan et perspectives. Novembre 2011. URL: <https://www.entreprises.gouv.fr/secteurs-professionnels/plan-france-numerique-2012-2020-bilan-et-perspectives-novembre-2011> (accessed January 21, 2019).
- [15] Statistiques. URL: <https://insee.fr/fr/statistique/s?debut=0> (accessed February 02, 2019).
- [16] Pour un développement optimal du numérique au service de l'Économie. URL: <https://www.innover-en-france.com/file/191958/> (accessed January 21, 2019).
- [17] Partenariat Transatlantique de commerce et d'investissement: faire du volet numérique un atout pour la négociation. URL: <https://www.ladocumentationfrancaise.fr/rapports-publics/144000300-partenariat-transatlantique-de-commerce-et-d-investissement-faire-du-volet-numerique> (accessed January 21, 2019).
- [18] **B. Aytaç, Th.-H.-V. Hoang, C. Mandou**, Wine: To drink or invest in? A study of wine as an investment asset in French portfolios, *Research in International Business and Finance*, 36 (2016) 591–614.
- [19] **S. Guillou**, Le paradoxe de l'investissement des entreprises françaises. URL: https://www.strategie.gouv.fr/sites/strategie.gouv.fr/files/atoms/files/presentation_sar

ah_guillou_-_ofce_-_investissement_des_entreprises_en_france.pdf (accessed February 01, 2019).

[20] **H. Hainaut, I. Cochran**, The Landscape of domestic climate investment and finance flows: Methodological lessons from five years of application in France, *International Economics*, 155 (2018) 69–83.

[21] **C. Laffineur, A. Gazaniol**, Foreign direct investment and wage dispersion: Evidence from French employer-employee data, *International Economics*. Available online January 7, 2019. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2110701718300507> (accessed January 24, 2019).

[22] **A. Cieřlik, L. Goczek**, Control of corruption, international investment, and economic growth – Evidence from panel data, *World Development*, 103 (2018) 323–335.

[23] Les français et la corruption des élus. URL: <https://www.ifop.com/publication/les-francais-et-la-corruption-des-elus-2/> (accessed January 24, 2019).

[24] Pour les Français, la lutte contre la corruption des élus est «inefficace». URL: <https://www.nicemat.in.com/politique/pour-les-francais-la-lutte-contre-la-corruption-des-elus-est-inefficace-291626> (accessed January 24, 2019).

[25] La croissance en France au plus haut depuis six ans. URL: <http://www.leparisien.fr/economie/la-croissance-en-france-au-plus-haut-depuis-six-ans-30-01-2018-7530492.php> (accessed January 26, 2019).

[26] La croissance française revue à la baisse en ce début d'année. URL: <http://www.lefigaro.fr/conjoncture/2018/05/30/20002–20180530ARTFIG00110-la-croissance-revue-a-la-baisse-en-ce-debut-d-annee.php> (accessed January 26, 2019).

[27] La croissance économique de la France en forte baisse au premier trimestre. URL: <https://www.cbanque.com/actu/68643/la-croissance-economique-de-la-france-en-forte-baisse-au-premier-trimestre> (accessed January 26, 2019).

[28] **E. Barthet**, La croissance économique a fortement ralenti au premier trimestre en France. URL: https://www.lemonde.fr/economie-francaise/article/2018/04/27/la-croissance-francaise-a-ralenti-a-0-3-au-premier-trimestre_5291353_1656968.html (accessed January 26, 2019).

[29] **Ch. Saint-Etienne**, «Pourquoi la croissance française est-elle si faible?». URL: https://www.lemonde.fr/idees/article/2017/12/12/pourquoi-la-croissance-francaise-est-elle-si-faible_5228523_3232.html (accessed January 26, 2019).

[30] **E. Barthet**, Coup de frein sur la croissance française en 2018. URL: https://www.lemonde.fr/economie/article/2018/06/19/coup-de-frein-sur-la-croissance-francaise_5317762_3234.html (accessed January 26, 2019).

[31] **M. Encelot**, La croissance économique de la France en ce début d'année est «médiocre», «rabougrie», selon les économistes. URL: <https://investir.lesechos.fr/marches/actualites/la-croissance-economique-de-la-france-en-ce-debut-d-annee-est-mediocre-rabougrie-selon-les-economistes-1760515.php#> (accessed January 26, 2019).

[32] **G. Normand**, Croissance: l'économie française s'essouffle. URL: <https://www.latribune.fr/economie/france/croissance-l-economie-francaise-s-essouffle-801506.html> (accessed January 26, 2019).

[33] «Gilets jaunes»: la France perdra de 0,1 à 0,2 point de croissance au quatrième trimestre. URL: <http://www.lefigaro.fr/conjoncture/2018/12/10/20002–20181210ARTFIG00065-gilets-jaunes-la-france-perdra-de-01-a-02-point-de-croissance-en-2018.php> (accessed January 26, 2019).

[34] **G. Normand**, «Gilets jaunes»: les craintes sur la croissance se multiplient. URL: <https://www.latribune.fr/economie/france/gilets-jaunes-les-craintes-sur-la-croissance-se-multiplient-800502.html> (accessed January 26, 2019).

[35] Conjoncture à fin décembre 2018: Industrie, services marchands et bâtiment. URL: <https://www.banque-france.fr/sites/default/files/medias/documents/conjoncture-industrie-services-batiment-decembre-2018.pdf> (accessed January 26, 2019).

[36] **Ph. Lacoude**, Dette publique: la France s'approche de la barre symbolique de 100 % du PIB. URL: <https://www.contrepoints.org/2018/03/26/312662-dette-publique-la-france-s-approche-de-la-barre-symbolique-de-100-du-pib> (accessed February 01, 2019).

[37] «Gilets jaunes»: près de 283.000 manifestants, une femme tuée en Savoie, des manifestants aux abords de l'Élysée. URL: <http://www.lefigaro.fr/actualite-france/2018/11/17/01016–20181117LIVWWW00013-gilets-jaunes-l-a-journee-du-17-novembre-en-direct.php> (accessed February 01, 2019).

[38] Huit chiffres étonnants sur le numérique en France!. URL: <https://www.bpifrance.fr/A-la-une/Actualites/8-chiffres-etonnants-sur-le-numerique-en-France-!-9102> (accessed February 01, 2019).

[39] Les chiffres qui montrent la fracture numérique en France. URL: <https://www.ledauphine.com/france-monde/2019/01/17/les-chiffres-qui-montrent-la-fracture-numerique-en-france> (accessed February 01, 2019).

YUMAIEV Egor A. E-mail: egorumaev@rambler.ru

SPIRIDONOVA Tatiana V. E-mail: tv.spir57@mail.ru

DOI: 10.18721/JE.12303

УДК 005.346:338.46

ФОРМИРОВАНИЕ СТРУКТУРНО-АТТРИБУТИВНОЙ МОДЕЛИ КАЧЕСТВА ЭЛЕКТРОННЫХ УСЛУГ НА ОСНОВЕ СИСТЕМАТИЗАЦИИ ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ СВОЙСТВ

Н.Ш. Ватолкина, М.В. Кузнецов

Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана,
г. Москва, Российская Федерация

Приводятся результаты систематизации и анализа состава характеристик качества электронных услуг, представленные в трудах российских и зарубежных исследователей. Анализ опирается на авторское определение и классификацию электронных услуг. Большинство существующих моделей претендует на универсальность, однако они ориентированы преимущественно на гибридные электронные услуги, которые предполагают выполнение лишь отдельных ее этапов в электронной форме, в первую очередь – выбора и оплаты товаров/услуг, а также взаимодействия с провайдером услуги. Предложена структурно-атттрибутивная модель электронных услуг, позволяющая идентифицировать ключевые потребительские свойства и соотнести их с составляющими качества электронной услуги как объекта управления – качеством процесса, качеством результата и качеством условий оказания электронной услуги. К комплексным потребительским свойствам услуги отнесены: свойства назначения, эргономические свойства, надежность, безопасность, доступность, эмоциональные свойства. Дается характеристика содержания каждого свойства и приводятся единичные свойства и показатели, входящие в их состав. К свойствам назначения отнесены свойства информации, свойства функционального назначения и свойства персонализации. К свойствам безопасности отнесены свойства конфиденциальности. Надежность электронной услуги характеризует корректное техническое функционирование сайта и точность выполнения сервисных обещаний, расчетов и информации о продукции. К эргономическим свойствам отнесены простота использования, структурные свойства веб-сайта, свойства обслуживания и свойства сервисного окружения. Эстетические свойства включают эстетику/дизайн сайта. Однако на основе исследований делается вывод, что эстетические свойства необходимо включить в состав новой группы потребительских свойств электронной услуги – эмоциональных свойств, к которым также следует отнести способность создавать эмоциональные выгоды и новый опыт, ощущения и удовольствие потребителя. Доступность как способность услуги быть предоставленной по запросу потребителя включает свойства оперативности и межаппаратной/межплатформенной совместимости. Представленная модель является универсальной, и дальнейшее ее развитие связано с разработкой рекомендаций по выбору набора потребительских свойств и показателей качества для каждого типа электронной услуги.

Ключевые слова: электронная услуга, качество услуг, потребительское свойство, модель качества услуги

Ссылка при цитировании: Ватолкина Н.Ш., Кузнецов М.В. Формирование структурно-атттрибутивной модели качества электронных услуг на основе систематизации потребительских свойств // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2019. Т. 12, № 3. С. 35–46. DOI: 10.18721/JE.12303

DEVELOPMENT OF STRUCTURAL AND ATTRIBUTIVE QUALITY MODEL OF E-SERVICES BASED ON SYSTEMATIZATION OF CONSUMER PROPERTIES

N.Sh. Vatolkina, M.V. Kuznetsov

Bauman Moscow State Technical University, Moscow, Russian Federation

The article presents the results of systematization and analysis of the characteristics of the quality of electronic services given in the works of Russian and foreign authors. Analysis is based on our definition and classification of electronic services. Most of the existing models claim to be universal, however, they are focused mainly on hybrid electronic services, which implement only some of its stages in electronic form, primarily, choice and payment for goods/services, as well as interaction with the service provider. We propose a structural and attributive model of electronic services, which allows to identify key consumer properties in correlation with the components of the quality of electronic services as an object of management, i.e., the quality of the process and result of electronic services and the quality of the environment in which the electronic services are provided. The complex consumer properties of the e-service include: operation properties, ergonomic properties, reliability, safety, accessibility, emotional properties. We characterize the content of each property and offer individual properties and indicators of their components. The operation properties include information properties, functional purpose and properties of personalization. Security properties also include privacy properties. The reliability of the electronic service is characterized by correct technical functioning of the site and the accuracy of service promises, calculations and product information. The ergonomic properties include ease of use, structural properties of the website, service properties and properties of the service environment. Aesthetic properties include the aesthetics/design of the website. However, it can be concluded on the basis of research that aesthetic properties should be included in a new group of consumer properties of electronic services, emotional properties, which should also include the ability to create emotional benefits and new experiences, feelings and pleasure of the consumer. Availability, as the ability of the service to be provided at the request of the consumer, includes the properties of efficiency and inter-device/inter-platform compatibility. The presented model is universal and its further development is associated with devising recommendations for selecting a set of consumer properties and quality indicators for each type of electronic service.

Keywords: electronic services, service quality, consumer property, service quality model

Citation: N.Sh. Vatolkina, M.V. Kuznetsov, Development of structural and attributive quality model of e-services based on systematization of consumer properties, St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics, 12 (3) (2019) 35–46. DOI: 10.18721/JE.12303

Введение. Появление и развитие информационно-телекоммуникационных сетей, в том числе глобальной сети Интернет, позволило создавать и оказывать услуги на основе информационных технологий, выполнять действия и передавать их результаты по запросу потребителей без передачи самих информационных технологий.

Услуги, которые создаются и предоставляются на основе цифровых технологий, в настоящее

время имеют несколько названий, соотношение и взаимосвязь которых не определены.

Электронная услуга — это общий термин, обозначающий услуги, оказываемые посредством информационных технологий через информационно-коммуникационную сеть, в том числе Интернет. На наш взгляд, в зависимости от типа результата услуги, который создает ценность для потребителя, основными видами элек-



тронных услуг являются цифровые услуги, гибридные и производные услуги. Анализ сущности и общих отличительных характеристик позволяет дать следующее авторское определение цифровых услуг — это совокупность действий по созданию, поиску, сбору, хранению, обработке, предоставлению, распространению информации и продуктов в цифровой форме, выполняемых в автоматическом режиме посредством использования информационных технологий в информационно-коммуникационной сети Интернет по запросу и в интересах потребителей.

Производные электронные услуги представляют собой услуги, сопровождающие физический продукт или услугу и добавляющие им ценность (электронный дневник для школьников и родителей). Самостоятельного значения данные услуги не имеют.

Гибридные электронные услуги являются услугами, у которых лишь отдельные этапы процесса оказания осуществляется посредством использования сети Интернет с учетом того, что результат услуги предоставляется клиенту оффлайн. Таким результатом могут быть как продукт (онлайн-магазины), так и услуга (бронирование гостиницы, услуги такси, покупка билетов в театр). Степень цифровизации услуги или переноса этапов ее жизненного цикла в Интернет может варьироваться.

Многообразие электронных услуг, их общность и различие с информационными технологиями, сложности в определении и оценке их свойств затрудняют нормативное регулирование их качества и защиту прав потребителей. Для развития нормативной базы в области цифровой экономики, гражданского оборота цифровых услуг и продуктов, на наш взгляд, необходимо идентифицировать качество электронных услуг как объект управления и сформировать универсальную модель качества электронных услуг, которая может стать базой для создания моделей качества отдельных видов электронных услуг.

Цель исследования — формирование универсальной модели качества электронных услуг. Разрабатываемая модель позволит:

- определить состав, содержание и соотношение потребительских свойств электронных услуг с учетом их специфики как объекта управления;
- определить состав показателей качества для каждого потребительского свойства;
- выбирать потребительские свойства и показатели качества электронных услуг любого типа в зависимости от их особенностей;
- определить объект управления в системе менеджмента качества организации, оказывающей электронные услуги;
- разрабатывать и совершенствовать методы планирования и оценки качества электронных услуг.

Для достижения поставленной цели решены следующие задачи: систематизация моделей качества услуг, систематизация существующих моделей качества электронных услуг и контент-анализ их составляющих, формирование структурно-атрибутивной модели качества электронных услуг, описание содержания каждого потребительского свойства модели.

Методика и результаты исследования. Для определения номенклатуры потребительских свойств электронных услуг необходимо изучение моделей качества, представленных в работах российских и зарубежных ученых. Согласно [1] все модели качества услуг можно разделить на формальные, структурные и атрибутивные. Формальные модели основаны на необходимости разграничения двух составляющих их качества: материальной и нематериальной, которым соответствуют измеряемые объективные и неизмеряемые субъективные показатели. Например, Б. Андерсен предлагает классифицировать показатели на «твердые» и «мягкие». «Твердые» показатели — это чистые факты, которые можно измерить непосредственно. В то время как «мягкие» показатели — это менее осязаемые вещи, которые приходится оценивать косвенно [2].

Структурные модели основаны на выделении отдельных составляющих качества услуги, которые рассматриваются как элементы единого. Структурный подход отражает то, что услуга как объект управления состоит из трех компонентов

– результата услуги, процесса и условий обслуживания. Результат услуги удовлетворяет базовую потребность клиента, а условия и процесс ее оказания обладают потребительскими свойствами в том случае, если клиент принимает в нем участие. Необходимо отметить, что указанные подходы верно отражают природу услуги, определяют объекты управления, логику формирования номенклатуры потребительских свойств и характеризующих их показателей, однако как таковую ее не содержат. Представителями структурного подхода являются К. Грёнроос, У. Лети-нен и Дж. Летинен, Дж. Хейвуд-Фармер, Г. Филипп и С. Хазлетт.

Атрибутивные модели предлагают определенный набор свойств услуги безотносительно ее элементов и рассматривают услугу как единый объект купли-продажи и предмет потребления. Представителями данного подхода являются У.Е. Сассер, Р.П. Олсен, Д.Д. Викофф, В. Цай-тамль, Л. Берри и А. Парасурман, П. Стивенс, Б. Кнутссон, М. Паттон, Б. Кнутсон, П. Стивенс, С. Вулаерт, Ф. Йокояма, П.А. Дабхолкар, Д.И. Торпе, Дж.О. Ренц.

Вместе с тем следует отметить, что общепринятой модели и номенклатуры потребительских свойств услуг не существует ни в одном из видов экономической деятельности. Большинство исследователей и практиков фактически разрабатывают собственную модель либо основанную на одной из известных моделей, либо полностью уникальную. Это связано, в первую очередь, с недостатком исследований необходимости и достаточности использования тех или иных свойств для описания услуг определенного вида; во-вторых, со смешением понятий «составляющая качества», «свойство» и «показатель качества услуги»; в-третьих, с отсутствием методики выбора номенклатуры свойств и показателей качества услуги. Безусловно, подобное положение вещей создает трудности для сравнения результатов исследований, является препятствием при изучении лучших практик других организаций и других видов экономической деятельности, затрудняет выработку общих подходов к стандартизации электронных услуг.

Качество электронных услуг впервые было определено Zeithaml, Parasuraman & Malhotra [3] как степень, с которой веб-сайт способствует эффективному осуществлению покупок, продаж и доставке (товаров). В настоящее время, исследование проблем качества электронных услуг включает три основных направления. К ним, во-первых, относится моделирование качества веб-сайтов; во-вторых, разработка и обоснование моделей качества отдельных видов электронных услуг, среди которых лидируют исследования проблемы качества гибридных услуг – электронной торговли (или электронной коммерции), онлайн туризма (бронирование туров, гостиниц и билетов), интернет-услуг банков; однако появились исследования, посвященные вопросам качества отдельных цифровых услуг – облачных услуг, электронных библиотек. В-третьих, отдельным направлением исследований является изучение проблем восстановления качества услуги. Исследования посвящены двум основным проблемам – идентификации потребительских свойств электронных услуг, которые определяют качество и влияют на удовлетворенность и лояльность потребителя, и разработке методов оценки качества электронных услуг.

Большинство моделей претендует на универсальность, однако они ориентированы преимущественно на гибридные электронные услуги, которые предполагают выполнение лишь отдельных ее этапов в электронной форме, в первую очередь, выбора и оплаты товаров/услуг, а также взаимодействия с провайдером услуги. Чистые цифровые услуги рассматриваются лишь в моделях Service Measurement Index Framework [4] и Technical Guidance for the implementation of INSPIRE Discovery Services [5]. Все эти модели являются атрибутивными, т. е. представляют собой перечень потребительских свойств услуги без определения взаимосвязи как между свойствами, так и с субъективными концептами удовлетворенности, опыта, ожиданий. Структурированными атрибутивными моделями являются лишь модели, представленные в Service Measurement Index Framework [4], Li H., Suomi R. (2007) [6] и Santos (2003) [7].



Рис. 1. Концептуальные модели качества электронных услуг [8]

Fig. 1. Conceptual models of e-service quality [8]

Обобщенно три направления исследований качества электронных услуг представлены тремя концептуальными моделями: моделью качества электронных услуг (E-S-QUAL), моделью качества веб-сайтов (W-S-QUAL) и моделью восстановления качества услуг (E-RecS-Qual) (рис. 1).

Для построения теоретической модели качества цифровых и гибридных услуг нами проанализирована частота использования отдельных потребительских свойств электронных услуг в моделях, представленных в работах зарубежных и российских ученых. Всего изучена 41 модель качества электронных услуг и выявлено 65 характеристик. Нами отсортированы те характеристики, которые следует отнести к иным факторам, влияющим на ожидания и восприятие потребителя, в том числе опыт потребителя, социальные факторы, репутация провайдера, доверие и постоянное улучшение. В таблице представлены 14 наиболее часто встречающихся потребительских свойства с указанием их источников и количеством упоминаний.

Анализ существующих подходов к определению потребительских свойств и показателей качества электронных услуг позволил определить, что качество электронных услуг определяется содержанием и характером требований, которые предъявляются потребителем и установлены в нормативной документации, а также теми свойствами, которые объективно присущи услуге как благу и предмету потребления. Большинство подходов основаны на идентификации, классификации и регулировании свойств услуги и требований к ним. Однако анализ содержания научных и практических работ в данной области, показывает, что не существует общепринятой классификации потребительских свойств и показателей качества электронных услуг. Более того, данные категории смешиваются между собой, а также с характеристиками деятельности самой сервисной организации, что затрудняет понимание разработанных на их основе методик, искажает результаты исследований, не позволяет в полной мере использовать возможности методов менеджмента качества услуг.

Частота упоминаний потребительских свойств электронных услуг в российских и зарубежных источниках литературы

Frequency of references to consumer properties of electronic services in Russian and foreign literature sources

Название потребительского свойства и источники	Количество упоминаний
Простота использования [3, 4, 7, 9–25]	20
Эстетика/дизайн сайта [3, 7, 9, 15–23, 25, 26, 30–36]	20
Безопасность [3, 4, 7, 9, 10, 12, 13, 15–18, 20, 21, 25–31]	19
Надежность [3, 4, 7, 8, 16, 17, 20–23, 25, 26, 30–32, 34, 35, 37]	18
Информация [3, 6, 7, 9, 10, 12, 19, 20–22, 24, 25, 27, 29, 35, 36, 38]	17
Отзывчивость [6, 8, 16, 18, 19, 20, 21, 25, 26, 33–37]	14
Доступность [9–11, 16, 17, 25–27, 29, 35, 39]	11
Конфиденциальность [3, 4, 6, 9, 16, 19, 20, 21, 26, 29]	10
Кастомизация/Персонализация [9, 10, 16, 17, 21, 26, 34]	7
Коммуникации [7, 16, 18, 21, 35, 37, 38]	7
Уверенность/Доверие [4, 24, 26, 34, 36, 37]	7
Выполнение [3, 6, 8, 10, 20, 32]	6
Работоспособность системы [3, 5, 6, 18, 21, 33]	6
Эффективность [3, 6, 7, 21, 26, 33]	6

Также в силу такой особенности услуг, как одновременность производства и потребления, следует признать, что не существует четкого разграничения потребительских и технологических свойств услуги, а также факторов формирования и сохранения качества услуги. Другим, общим для всех подходов, недостатком является смешение свойств услуги и факторов, влияющих на их формирование. К последним, можно отнести применяемые технологии, компетентность персонала, оборудование, информационное сопровождение и ряд других. Управляя ими, подвергая изменениям, можно добиться улучшения потребительских свойств услуги, однако характеристиками услуги они не являются. В то же время при формулировке требований к услугам большое внимание уделяется организационно-техническим и кадровым характеристикам сервисных предприятий. Это связано как с их значительной ролью в достижении требуемого качества услуг, так и с тем, что неосязаемость услуг осложняет формирование достоверной доказательной базы оценки соответствия.

Мы систематизировали представленные характеристики в соответствии с подходом, осно-

ванным на выделении потребительских свойств электронной услуги. В национальном стандарте ГОСТ Р 52113–2014 «Услуги населению. Номенклатура показателей качества услуг» выделены следующие группы показателей качества услуг: показатели назначения; показатели безопасности; показатели надежности; показатели профессионального уровня персонала. На наш взгляд, данная номенклатура является неполной и недостаточной для целей менеджмента качества электронных услуг. Поэтому нами предложен следующий состав номенклатуры их потребительских свойств: свойства назначения, эргономические свойства, надежность, безопасность, доступность, эмоциональные свойства. В рамках каждого из потребительских свойств нами на основе обобщения изученных моделей выделены группы комплексных и единичных показателей качества.

Представленная номенклатура потребительских свойств позволяет дать характеристику всем составляющим электронной услуги как объекта управления — результату услуги, процессу и условиям оказания услуги (рис. 2).



Рис. 2. Модель взаимосвязи потребительских свойств электронной услуги и ее составляющих как объекта управления
Fig. 2. Model of interrelation of consumer properties of electronic service and its components as object of management

Рассмотрим содержание потребительских свойств на основе проведенного анализа научной литературы.

Свойства назначения электронной услуги, на наш взгляд, включают свойства информации, свойства функционального назначения и свойства персонализации.

Свойства информации включают полезность информации, ее адекватность, доступность, достоверность и понятность. На наш взгляд, эти свойства должны быть дополнены полнотой и актуальностью информации, связанной с частотой обновления. Качество информации может быть разделено на три составляющие: 1) качество контента — качество информации об электронной услуге и ее провайдере; 2) качество цифровой информации — качество информации, которая является результатом услуги (для цифровых услуг); 3) качество товарной информации — качество информации о товаре или услугах, которые продаются с помощью электронной услуги (для гибридных услуг).

Свойства функционального назначения отражают способность услуги выполнять их основные и вспомогательные функции, удовлетворять потребности потребителя. Необходимо признать, что данная группа свойств меньше всего описана в теоретических и даже практических исследованиях, так как традиционно качество услуг рас-

сматривается преимущественно с точки зрения качества процесса обслуживания. Анализ публикаций показал, что к ним могут быть отнесены следующие характеристики: выполнение, функциональность, воспринимаемая полезность, выбор и производительность. Вместе с тем функциональность часто рассматривается как комплексное свойство услуги, не связанное с ее способностью удовлетворять потребности потребителя. Например, в [28] ее трактуют как полезность информации, простоту использования, доступность, безопасность/конфиденциальность.

На наш взгляд, общие для всех электронных услуг свойства функционального назначения выделить трудно, так как разные услуги направлены на удовлетворение разнородных потребностей. Для гибридных услуг к свойствам назначения могут быть отнесены широта и глубина ассортимента товаров и услуг, условия и качество доставки и расчетов.

Свойства персонализации, которые в разных источниках также имеют названия гибкости и кастомизации, отражают степень, с которой характеристики услуги могут быть адаптированы к потребностям конкретного потребителя.

Свойство безопасности электронной услуги имеет двадцать упоминаний в научной литературе. К нему также может быть отнесено свойство

конфиденциальности. Уверенность и доверие упоминаются в составе характеристик качества услуги в шести источниках. Однако, на наш взгляд, они являются реакцией пользователя на воспринимаемую безопасность услуги и не могут входить в состав потребительских свойств.

Надежность электронной услуги в [33] характеризует корректное техническое функционирование сайта и точность выполнения сервисных обещаний, расчетов и информации о продукции. Поэтому к данному свойству можно отнести следующие характеристики — работоспособность системы, полноту предоставления услуги, качество соединения и трафик.

На наш взгляд, к свойствам надежности следует также отнести свойства, характеризующие восстановление качества услуги — условия и точность предоставления компенсации и гарантий.

К *эргономическим свойствам электронной услуги* отнесены простота использования, структурные свойства веб-сайта, свойства обслуживания и свойства сервисного окружения.

Простота использования в соответствии с моделями принятия технологий является ключевой при принятии потребителем решения об использовании электронной услуги. На наш взгляд, это свойство может быть объединено с удобством использования. Простота использования зависит от качества веб-сайта, доступности услуги и поддержки, которую получает клиент в процессе предоставления услуги.

Свойства обслуживания включают отзывчивость, коммуникации, контактность, эмпатию, клиентский сервис, вежливость, взаимодействие, поддержку, взаимодополняющие отношения, обратную связь, готовность помочь, компетентность.

Структурные свойства веб-сайта объединяют следующие характеристики — простоту навигации, структуру и оформление сайта, осязаемость, работу сайта. Комплексным свойством, характеризующим качество веб-сайта, является эффективность, которая в соответствии с классическим подходом, представленным в [33], означает, что веб-сайт прост в использовании, хорошо структурирован, требует минимума информации.

Свойства сервисного окружения отражают характеристики контекстной рекламы, присутствующей в процессе предоставления электронной услуги.

Эстетические свойства включают эстетику/дизайн сайта. Однако на основе исследования можно сделать вывод, что эстетические свойства необходимо включить в состав новой группы потребительских свойств электронной услуги — *эмоциональных свойств*, к которым также следует отнести способность создавать эмоциональные выгоды и новый опыт, ощущения и удовольствие потребителя.

Доступность электронной услуги, как ее способность быть предоставленной по запросу потребителя, на наш взгляд, включает свойства оперативности и межаппаратной/межплатформенной совместимости. Оперативность представлена в исследуемых моделях следующими характеристиками: время на получение услуги и скорость транзакций.

Все свойства являются комплексными и могут характеризоваться целым рядом единичных показателей, уникальных для каждого вида и типа услуг.

Выводы. Систематизация моделей качества различных электронных услуг показала, с одной стороны, их разнообразие, а с другой — позволила выявить наиболее часто встречающиеся характеристики, такие как простота использования, эстетика/дизайн сайта, безопасность, надежность, информация, отзывчивость, доступность, конфиденциальность, кастомизация/персонализация, коммуникации, уверенность/доверие, выполнение, работоспособность системы, эффективность. Указанные характеристики относятся к различным составляющим услуги как объекта управления — качеству процесса оказания услуги, качеству результата услуги и качеству условий оказания услуги. Анализ трактовок содержания характеристики качества услуги позволило определить, что электронные услуги обладают традиционными потребительскими свойствами назначения, надежности, безопасности, эргономичности, эстетичности и до-



ступности. Мы предлагаем расширить понимание эстетических свойств и включить их в группу эмоциональных свойств, так как эмоциональный отклик у потребителя могут формировать не только визуальные характеристики услуги.

Необходимость выделения потребительских свойств как основы понимания и управления качеством электронных услуг связана с необходимостью выявления тех характеристик услуги, которые проявляются на стадии потребления услуги, воспринимаются и оцениваются потребителем.

На основе соотношения составляющих услуги и потребительских свойств, проявляющихся на разных стадиях оказания и получения услуги, сформирована структурно-атрибутивная модель качества электронных услуг. Универсальная модель позволит обеспечить сопоставимость оценки качества разнородных услуг и может стать основой методики выбора показателей качества услуг как объекта управления, необходимой для

управленческих и регулирующих функций, стандартизации и управления качеством электронных услуг, разделить потребительские свойства услуги и факторы, оказывающие на них влияние.

Дальнейшие направления исследований связаны с решением трех исследовательских задач. Во-первых, требуется эмпирическая проверка применимости модели для электронных услуг различного типа, прежде всего, для цифровых, гибридных и производных услуг. Во-вторых, необходимо изучить сопоставимость модели с различными этапами взаимодействия провайдер услуги с потребителем, чтобы выяснить, какие потребительские свойства влияют на принятие решения потребителем о первичном использовании услуги и какие потребительские свойства влияют на решение о продолжении ее использования. В-третьих, необходимо сопоставление потребительских и технологических свойств электронных услуг для развития механизма менеджмента качества электронных услуг.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [1] Ватолкина Н.Ш. Современные модели качества услуг: классификация и анализ. Экономика и предпринимательство. 2012. № 6. С. 213–219.
- [2] Андерсен Б. Бизнес-процессы. Инструменты совершенствования. М.: Стандарты и качество, 2005. 432 с.
- [3] Zeithaml V.A., Parasuraman A., Malhotra A. Service Quality Delivery through Web Sites: A Critical Review of Extant Knowledge // Journal of the Academy of Marketing Science. 2002. No. 30 (4). P. 362–375.
- [4] Service Measurement Index Framework. Version 2.1, July 2014. CSMIC SMI. URL: http://csmic.org/downloads/SMI_Overview_TwoPointOne.pdf (дата обращения: 12.10.2018).
- [5] Technical Guidance for the implementation of INSPIRE Discovery Services. Version 3.1. IOC Task Force for Network Services. 2011-11-07. URL: <https://inspire.europe.eu/documents/technical-guidance-implementation-inspire-discovery-services-0> (дата обращения: 03.08.2018).
- [6] Li H., Suomi R. Evaluating Electronic Service Quality. European Conference of Information Management and Evaluation, 2007. P. 331–340.
- [7] Santos J. E-service quality: a model of virtual service quality dimensions // Managing Service Quality, 2003. Vol. 13, no. 3. P. 233–246.
- [8] Zembyl J. The Instrument for Evaluating E-Service Quality // Procedia – Social and Behavioral Sciences. 2015. No. 213. P. 801–806.
- [9] Myunghee J. Impact of perceived website service quality on customer e-loyalty on a lodging website. Graduate Theses and Dissertations. 2009. URL: <http://lib.dr.iastate.edu/etd/11068> (дата обращения: 06.11.2018).
- [10] Ho C., Lee Y. The development of an e-travel service quality scale // Tourism Management. 2007. No. 28. P. 1434–1449.
- [11] Jeong M., Lambert C.U. Adaptation of an information quality framework to measure customers' behavioural intentions to use lodging websites // International Journal of Hospitality Management. 2001. No. 20,2. P. 129–146.
- [12] Kim W., Lee H.Y. Comparison of web service quality between online travel agencies and online travel suppliers // Journal of Travel & Tourism Marketing. 2004. No. 17. P. 105–116.
- [13] O'Connor P. Online pricing: An analysis of hotel-company practices // Cornell Hotel and Restaurant Administration Quarterly. 2003. No. 44 (1): 7-7. P. 88–96.
- [14] Loiacono E., Watson R.T., Goodhue D. WebQual™: A Measure of WebSite Quality. American

Marketing Association: Winter Marketing Educators' Conference January 2002. URL: https://www.researchgate.net/publication/236346018_WebQual_A_Web_Site_Quality_Instrument (дата обращения: 22.11.2018).

[15] **Yoo B., Naveen D.** Developing a Scale to Measure the Perceived Quality of an Internet Shopping Site (Sitequal) // *Quarterly Journal of Electronic Commerce*. 2001. No. 2 (1). P. 31–46.

[16] **Zhilin Y., Peterson R.T., Cai S.** Service quality dimensions of Internet retailing: an exploratory analysis // *Journal of Services Marketing*. 2003. No. 17[7]. P. 685–700.

[17] **Yang Z., Jun M.** Consumer Perception of e-service quality: from Internet purchaser and non-purchaser perspectives // *Journal of Business Strategies*. 2002. No. 19[1]. P. 19–41.

[18] **Pather S., Usabuwera S.** Implications of e-Service Quality Dimensions for the Information Systems Function // *Proceedings of the 43rd Hawaii International Conference on System Sciences*. 2010. P. 1–10.

[19] **Zeglat D., Tedmori S.** Assessing the Importance of E-SQ Dimensions and Attributes: perspective of Facebook's Users // *International Business Research*. 2014. Vol. 7, no 7. URL: https://www.researchgate.net/publication/262070313_Assessing_the_Importance_of_E-Service_Quality_Dimensions_and_Attributes_Perspective_of_Facebook's_Users (дата обращения: 22.11.2018).

[20] **Ladhari R.** Developing e-service quality scales: a literature review // *Journal of Retailing and Consumer Services*. 2010. No. 17(6). P. 464–477.

[21] **Lestarini D., Surendro K.** Designing Kano-Based E-Service Quality Model to Improve User Satisfaction // *2nd International Conferences on Information Technology, Information Systems and Electrical Engineering (ICI-TISEE)*, 2017. P. 147–152.

[22] **Fassnacht M., Koese I.** Quality of electronic services: Conceptualizing and testing a hierarchical model // *Journal of Service Research*. 2006. Vol. 9, no. 1. P. 19–31.

[23] **Dabholkar P.** Consumer evaluations of new technology based self-service options: An investigation of alternative modes of service quality // *International Journal of Research in Marketing*. 1996. Vol. 13, no. 1. P. 29–51.

[24] **Barnes S.J., Vidgen R.T.** An integrative approach to the assessment of e-commerce quality // *Journal of Electronic Commerce Research*. 2002. Vol. 3, no. 2. P. 114–127.

[25] **Липидус Л.В., Полякова Ю.М., Липидус Е.И., Торосян И.Г.** E-sqmsu: Многокритериальная методика оценки качества комплексных электронных услуг и цифровых платформ // *Перспективы развития электронного бизнеса и электронной коммерции: матер. III межфак. науч.-практ. конф. молодых ученых / под ред.*

Л.В. Липидус; экон. факультет МГУ им. М.В. Ломоносова. М., 2017. С. 98–110.

[26] **Parasuraman A., Zeithaml V., Malhotra A.** A Conceptual Framework for Understanding e-Service Quality: Implications for Future Research and Managerial Practice. Working Paper Report. Marketing Science Institute. Cambridge, MA. 2000. No. 00-115. URL: https://www.researchgate.net/publication/244448166_A_Conceptual_Framework_for_Understanding_E-Service_Quality_Implications_for_Future_Research_and_Managerial_Practice (дата обращения: 22.11.2018).

[27] **Janda S., Trocchia P.J., Gwinner K.** Consumer perceptions of Internet Retail Service Quality // *International Journal of Service Industry Management*. 2002. No. 13:5. P. 412–431.

[28] **Francis J., White L.** PIRQUAL: A scale for measuring customer expectations and perceptions of quality in Internet retailing // *Evans K., Scheer L. at al. Proceedings of the 2002 American marketing association winter educators' conference: Marketing theory and applications*. American Marketing Association, 2002. P. 263–269. URL: https://www.researchgate.net/publication/269991691_PIRQUAL_A_scale_for_measuring_customer_expectations_and_perceptions_of_quality_in_internet_retailing (дата обращения: 22.11.2018).

[29] **Yang Z., Cai S., Zhou Z., Zhou N.** Development and validation of an instrument to measure user perceived service quality of information presenting web portals // *Information & Management*. 2005. No. 42 (4). P. 575–589.

[30] **Field J.M., Heim G.R., Sinha K.K.** Managing quality in the eservice system: Development and application of a process model // *Production and Operations Management*. 2004. Vol. 13, no. 4. P. 291–306.

[31] **Алексеева Ю.А., Эрман Е.А.** Механизмы оценки качества предоставления электронных государственных услуг // *Прикаспийский журнал: управление и высокие технологии*. 2011. № 1. С. 63–67.

[32] **Wolfenbarger M., Gilly M.C.** eTailQ: Dimensionalizing, Measuring, and Predicting Retail Quality // *Journal of Retailing*. 2003. No. 79 (3). P. 183–198.

[33] **Ariff M.Sh.Md., Yun L.O., Zakuan N., Ismail Kh.** The Impacts of Service Quality and Customer Satisfaction on Customer Loyalty in Internet Banking // *Procedia – Social and Behavioral Sciences*. 2013. No. 81. P. 469–473.

[34] **Lee G.-G., Lin H.-F.** Customer perceptions of e-service quality in online shopping // *International Journal of Retail Distribution Management*. 2005. Vol. 33, no. 2. P. 161–176.

[35] **Yang Z., Fang X.** Online service quality dimensions and their relationships with satisfaction: A content analysis of customer reviews of securities brokerage services



// International Journal of Service Industry Management. 2004. Vol. 15, no. 3. P. 302–326.

[36] **Gounaris S., Dimitriadis S., Stathakopoulos V.** Antecedents of perceived quality in the context of Internet retail stores // Journal of Marketing Management. 2005. Vol. 21, no. 7. P. 669–682.

[37] **Long M., McMellon C.** Exploring the determinants of retail service quality on the Internet // Journal of Services Marketing. 2004. Vol. 18, no. 1. P. 78–90.

ВАТОЛКИНА Наталья Шамилевна. E-mail: vatolkina@bmstu.ru

КУЗНЕЦОВ Михаил Валентинович. E-mail: kuznetsovmv@bmstu.ru

[38] Стандарты по обслуживанию потребителей Ассоциации компаний интернет-торговли (АКИТ), 2014. URL: <http://www.akit.ru/wp-content/uploads/2013/02/akitstandarts2014.pdf> (дата обращения: 12.10.2018).

[39] **Погодина Е.А., Мингачев Р.М.** Организация и оценка качества предоставления государственных и муниципальных услуг в электронном виде // Управление экономическими системами: [электр. науч./ журнал]. 2012. № 6 (42). С. 8.

Статья поступила в редакцию: 07.04.2019

REFERENCES

[1] **N.Sh. Vatolkina**, Sovremennyye modeli kachestva uslug: klassifikatsiya i analiz (Contemporary service quality models: classification and analysis), Ekonomika i predprinimatelstvo, 6 (2012) 213–219.

[2] **B. Andersen**, Biznes-protsessy. Instrumenty sovershenstvovaniya (Business-processes. Improvement instruments). M.: Standarty i kachestvo, 2005.

[3] **V.A. Zeithaml, A. Parasuraman, A. Malhotra**, Service Quality Delivery through Web Sites: A Critical Review of Extant Knowledge, Journal of the Academy of Marketing Science, 30 (4) (2002) 362–375.

[4] Service Measurement Index Framework. Version 2.1, July 2014. CSMIC SMI URL: http://csmic.org/downloads/SMI_Overview_TwoPointOne.pdf (accessed October 12, 2018)

[5] Technical Guidance for the implementation of INSPIRE Discovery Services. Version 3.1. IOC Task Force for Network Services. 2011-11-07. URL: <https://inspire.e.c.europa.eu/documents/technical-guidance-implementation-inspire-discovery-services-0> (accessed August 03, 2018)

[6] **H. Li, R. Suomi**, Evaluating Electronic Service Quality, European Conference of Information Management and Evaluation, (2007) 331–340.

[7] **J. Santos**, E-service quality: a model of virtual service quality dimensions. Managing Service Quality. 13 (3) (2003) 233–246.

[8] **J. Zemblyt**, The Instrument for Evaluating E-Service Quality. Procedia – Social and Behavioral Sciences. 213 (2015) 801–806.

[9] **J. Myunghee**, Impact of perceived website service quality on customer e-loyalty on a lodging website. Graduate Theses and Dissertations. 2009. URL: <http://lib.dr.iastate.edu/etd/11068> (accessed November 06, 2018).

[10] **C. Ho, Y. Lee**, The development of an e-travel service quality scale, Tourism Management, 28 (2007) 1434–1449.

[11] **M. Jeong, C.U. Lambert**, Adaptation of an information quality framework to measure customers'

behavioural intentions to use lodging websites, International Journal of Hospitality Management, 20,2 (2001) 129–146.

[12] **W. Kim, H.Y. Lee**, Comparison of web service quality between online travel agencies and online travel suppliers, Journal of Travel & Tourism Marketing, 17 (2004) 105–116.

[13] **P. O'Connor**, Online pricing: An analysis of hotel-company practices, Cornell Hotel and Restaurant Administration Quarterly, 44 (1): 7-7 (2003) 88–96.

[14] **E. Loiacono, R.T. Watson, D. Goodhue**, WebQual™: A Measure of WebSite Quality. American Marketing Association: Winter Marketing Educators' Conference January 2002. URL: https://www.researchgate.net/publication/236346018_WebQual_A_Web_Site_Quality_Instrument (accessed November 22, 2018).

[15] **B. Yoo, D. Naveen**, Developing a Scale to Measure the Perceived Quality of an Internet Shopping Site (Sitequal), Quarterly Journal of Electronic Commerce, 2 (1) (2001) 31–46.

[16] **Y. Zhilin, R.T. Peterson, S. Cai**, Service quality dimensions of Internet retailing: an exploratory analysis, Journal of Services Marketing, 17 [7] (2003) 685–700.

[17] **Z. Yang, M. Jun**, Consumer Perception of e-service quality: from Internet purchaser and non-purchaser perspectives, Journal of Business Strategies, 19 [1] (2002) 19–41.

[18] **S. Pather, S. Usabuwera**, Implications of e-Service Quality Dimensions for the Information Systems Function, Proceedings of the 43rd Hawaii International Conference on System Sciences, (2010) 1–10.

[19] **D. Zeglat, S. Tedmori**, Assessing the Importance of E-SQ Dimensions and Attributes: perspective of Facebook's Users, International Business Research, 7 (7) (2014). URL: https://www.researchgate.net/publication/262070313_Assessing_the_Importance_of_E-Service_Quality_Dimensions_and_Attributes_Perspective_of_Facebook's_Users (accessed November 22, 2018).

- [20] **R. Ladhari**, Developing e-service quality scales: a literature review, *Journal of Retailing and Consumer Services*, 17 (6) (2010) 464–477.
- [21] **D. Lestarini, K. Surendro**, Designing Kano-Based E-Service Quality Model to Improve User Satisfaction, 2nd International Conferences on Information Technology, Information Systems and Electrical Engineering (ICITISEE), (2017) 147–152.
- [22] **M. Fassnacht, I. Koese**, Quality of electronic services: Conceptualizing and testing a hierarchical model, *Journal of Service Research*, 9 (1) (2006) 19–31.
- [23] **P. Dabholkar**, Consumer evaluations of new technology based self-service options: An investigation of alternative modes of service quality, *International Journal of Research in Marketing*, 13 (1) (1996) 29–51.
- [24] **S.J. Barnes, R.T. Vidgen**, An integrative approach to the assessment of e-commerce quality, *Journal of Electronic Commerce Research*, 3 (2) (2002) 114–127.
- [25] **L.V. Lapidus, Yu.M. Polyakova, Ye.I. Lapidus, I.G. Torosyan**, E-sqmsu: Mnogokriterialnaya metodika otsenki kachestva kompleksnykh elektronnykh uslug i tsifrovyykh platform (Multi-criteria evaluation tool for quality of complex e-services and digital platforms), *Perspektivy razvitiya elektronnoy biznesa i elektronnoy kommersii: mater. III mezhd. nauch.-prakt. konf. molodykh uchenykh. Pod red. L.V. Lapidu; ekon. fakultet MGU im. M.V. Lomonosova, Moskva*, (2017) 98–110.
- [26] **A. Parasuraman, V. Zeithaml, A. Malhotra**, A Conceptual Framework for Understanding e-Service Quality: Implications for Future Research and Managerial Practice. Working Paper Report. Marketing Science Institute. Cambridge, MA, No. 00-115, 2000. URL: https://www.researchgate.net/publication/244448166_A_Conceptual_Framework_for_Understanding_E-Service_Quality_Implications_for_Future_Research_and_Managerial_Practice (accessed November 22, 2018).
- [27] **S. Janda, P.J. Trocchia, K. Gwinner**, Consumer perceptions of Internet Retail Service Quality, *International Journal of Service Industry Management*, 13:5 (2002) 412–431.
- [28] **J. Francis, L. White**, PIRQUAL: A scale for measuring customer expectations and perceptions of quality in Internet retailing, K. Evans, L. Scheer (Eds), *Proceedings of the 2002 American marketing association winter educators' conference: Marketing theory and applications*. American Marketing Association, (2002) 263–269. URL: https://www.researchgate.net/publication/269991691_PIRQUAL_A_scale_for_measuring_customer_expectations_and_perceptions_of_quality_in_internet_retailing (accessed November 22, 2018).
- [29] **Z. Yang, S. Cai, Z. Zhou, N. Zhou**, Development and validation of an instrument to measure user perceived service quality of information presenting web portals, *Information & Management*, 42 (4) (2005) 575–589.
- [30] **J.M. Field, G.R. Heim, K.K. Sinha**, Managing quality in the eservice system: Development and application of a process model, *Production and Operations Management*, 13 (4) (2004) 291–306.
- [31] **Yu.A. Alekseyeva, Ye.A. Erman**, Mekhanizmy otsenki kachestva predostavleniya elektronnykh gosudarstvennykh uslug, *Prikladnyy zhurnal: upravleniye i vysokiy tekhnologii*, 1 (2011) 63–67.
- [32] **M. Wolfenbarger, M.C. Gilly**, eTailQ: Dimensionalizing, Measuring, and Predicting Retail Quality, *Journal of Retailing*, 79 (3) (2003) 183–198.
- [33] **M.Sh.Md. Ariff, L.O. Yun, N. Zakuan, Kh. Ismail**, The Impacts of Service Quality and Customer Satisfaction on Customer Loyalty in Internet Banking, *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 81 (2013) 469–473.
- [34] **G.-G. Lee, H.-F. Lin**, Customer perceptions of e-service quality in online shopping, *International Journal of Retail Distribution Management*, 33 (2) (2005) 161–176.
- [35] **Z. Yang, X. Fang**, Online service quality dimensions and their relationships with satisfaction: A content analysis of customer reviews of securities brokerage services, *International Journal of Service Industry Management*, 15 (3) (2004) 302–326.
- [36] **S. Gounaris, S. Dimitriadis, V. Stathakopoulos**, Antecedents of perceived quality in the context of Internet retail stores, *Journal of Marketing Management*, 27 (7) (2005) 669–682.
- [37] **M. Long, C. McMellon**, Exploring the determinants of retail service quality on the Internet, *Journal of Services Marketing*, 18 (1) (2004) 78–90.
- [38] Standarty po obsluzhivaniyu potrebiteley Assotsiatsii kompaniy internet-torgovli (AKIT) (Customer service standards of Internet-trade Association), 2014. URL: <http://www.akit.ru/wp-content/uploads/2013/02/akitstandarts2014.pdf> (accessed October 12, 2018).
- [39] **Ye.A. Pogodina, R.M. Mingachev**, Organizatsiya i otsenka kachestva predostavleniya gosudarstvennykh i munitsipalnykh uslug v elektronnom vide (Organization and assessment of quality of electronic public services). *Upravleniye ekonomicheskimi sistemami: elect/ nauch/ zhurnal*, 6 (42) (2012) 8.

VATOLKINA Natalia Sh. E-mail: vatolkina@bmstu.ru
KUZNETSOV Mikhail V. E-mail: kuznetsovmv@bmstu.ru



DOI: 10.18721/JE.12304

УДК 658

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДИЧЕСКОГО ПОДХОДА К ОЦЕНКЕ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ

О.В. Ямова, В.В. Ефремова

Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень, Российская Федерация

При переходе к цифровой экономике актуализируется роль количественной оценки конкурентоспособности предприятия. С развитием экономических процессов, вовлечением нашей страны в мирохозяйственные связи, резким ускорением научно-технического прогресса конкурентоспособность предприятия признается многомерным понятием и требует измерения. В этой связи целью исследования стало совершенствование методического подхода к оценке конкурентоспособности предприятия в условиях цифровой экономики. Для реализации поставленной цели исследован феномен конкурентоспособности, а также выполнен сравнительный анализ подходов. В эмпирической части исследования проверен один из методических подходов, выбранных в ходе сравнения, и представлено критическое понимание возможности получения адекватных результатов с учетом реалий современной цифровой экономики. Исходя из полученных данных, поставлена и проверена гипотеза о том, что для более точной оценки конкурентоспособности предприятия необходимо включение в оценку таких факторов, как инновационная активность и уровень использования информационно-коммуникационных технологий в производственно-сбытовой деятельности. Проведен тестовый расчет показателей конкурентоспособности согласно базовому и скорректированному методическому подходу для промышленно-торгового предприятия. Получен вывод: для будущих оценок конкурентоспособности предприятий требуются дополнительные факторы, которые должны быть включены в интегральные показатели, а более точная и многоаспектная оценка конкурентной позиции предприятия на рынке будет способствовать разработке и принятию своевременных и грамотных управленческих решений. Эти факторы влекут за собой инновации и потенциал НИОКР, которые являются ключевыми компонентами, способствующими развитию ведущих секторов экономики. Для успешного ведения конкурентной борьбы предприятию необходимо совершенствовать бизнес-процессы с ориентацией на внедрение в свою деятельность лучших практик лидеров рынка, стараться максимально учитывать пожелания клиентов, проводить грамотную ассортиментную и ценовую политику, максимально вовлекать территориальные ресурсы места размещения, поддерживать позитивный имидж предприятия и активно использовать доступные на сегодняшний день возможности интернет-пространства и информационных технологий.

Ключевые слова: конкурентоспособность предприятия, цифровая экономика, инновации, инновационная активность, информационно-коммуникационные технологии

Ссылка при цитировании: Ямова О.В., Ефремова В.В. Совершенствование методического подхода к оценке конкурентоспособности предприятия в условиях цифровой экономики // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2019. Т. 12, № 3. С. 47–59. DOI: 10.18721/JE.12304

IMPROVEMENT OF METHODOLOGICAL APPROACH TO ASSESSING THE COMPETITIVENESS OF ENTERPRISES IN DIGITAL ECONOMY

O.V. Yamova, V.V. Efremova

Tyumen industrial University, Tyumen, Russian Federation

The role of quantitative assessment of competitiveness of enterprises becomes particularly important in transition to a digital economy. With the evolving economic processes, as our country is becoming involved in global economic relations, accompanied by sharp acceleration of scientific and technological progress, the competitiveness of an enterprise is recognized as a multidimensional concept and requires measurement. In this regard, the purpose of the study was to improve the methodological approach to assessing the competitiveness of enterprises in the digital economy. To achieve this goal, the competitiveness phenomenon was studied, and a comparative analysis of approaches was performed. One of the methodological approaches chosen during the comparison was tested, and a critical understanding of the possibility of obtaining adequate results, taking into account the realities of modern digital economy, was presented in the empirical part of the study. Based on the data obtained, we have formulated and tested the hypothesis that such factors as innovation activity and the level of use of information and communication technologies in production and sales activities should be included for more accurate assessment of the competitiveness of an enterprise. A test calculation of competitiveness indicators was carried out according to the basic and adjusted methodological approaches for an industrial and commercial enterprise. It was concluded that future assessments of competitiveness of enterprises require additional factors that should be included in integral indicators, and more accurate and multidimensional assessment of the competitive position of the enterprise in the market contributes to development and adoption of timely and competent management decisions. These factors entail innovation and the potential of R&D, which are the key components contributing to development of leading sectors of economy. In order to successfully compete, an enterprise needs to improve business processes with a focus on introducing best practices of market leaders into its activities, try to maximally take into account the wishes of customers, pursue a competent assortment and pricing policy, maximize the territorial resources of the location, maintain a positive image of the enterprise and actively use the opportunities of Internet and information technology available today.

Keywords: enterprise competitiveness, digital economy, innovations, innovation activity, information and communication technologies

Citation: O.V. Yamova, V.V. Efremova, Improvement of methodological approach to assessing the competitiveness of enterprises in digital economy, St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics, 12 (3) (2019) 47–59. DOI: 10.18721/JE.12304

Введение. Предприятие, поддерживающее на постоянной основе свой уровень конкурентоспособности, обеспечивает тем самым более высокий уровень прибыли и рентабельности, достигая устойчивого функционирования на рынке. В современных условиях перехода к цифровой экономике вопросы количественной оценки конкурентоспособности предприятия не теряют своей актуальности, что требует исследования

как самого феномена конкурентоспособности, так и различных методологических подходов к ее оценке.

Первые два десятилетия XXI в. характеризовались ускоренным развитием цифровых технологий, обусловленным процессами информационной революции и глобализации экономики. Если первая волна была связана, в первую очередь, с автоматизацией существующих техноло-



гий и бизнес-процессов, то вторая предполагала распространение мобильной связи, интернета, социальных сетей. Смартфоны обусловили стремительный рост потребительских цифровых технологий. Цифровая экономика стала фактором, кардинально преобразовавшим прежние модели отраслевых рынков, повысившим конкурентоспособность участников рынка, что создало потребность в пересмотре методических подходов к оценке конкурентоспособности предприятия.

Исходя из этого, целью исследования стало совершенствование методического подхода к оценке конкурентоспособности предприятия в условиях цифровой экономики.

Постановка проблемы и гипотеза исследования. В связи с тем, что конкурентоспособность предприятия является емкой экономической величиной, оценка уровня конкурентоспособности предприятия требует учета всех необходимых ее компонентов, а следовательно, представляет собой достаточно сложную и трудоемкую работу. При этом, несмотря на всю практическую значимость данной экономической категории и, казалось бы, интуитивного понимания ее сущности, на сегодняшний день общепринятого определения конкурентоспособности предприятий не выработано. Отечественные исследователи предлагают различные трактовки понятия «конкурентоспособность предприятия», дополняя его различными аспектами и нюансами. Рассмотрим основные подходы к его определению.

В широком смысле слова конкурентоспособность предприятия может быть определена через способность двигаться к достижению собственных целей в условиях встречного противодействия со стороны конкурентов. В ряде источников конкурентоспособность предприятия определяется как его преимущество по отношению к другим предприятиям той же отраслевой принадлежности как внутри страны, так и вне ее пределов.

С развитием экономических процессов, вовлечением нашей страны в мирохозяйственные связи, резким ускорением научно-технического прогресса конкурентоспособность предприятия

признается многомерным понятием, что находит свое отражение в попытках дать определение ее сущности [1–3]. В современных условиях конкурентоспособность предприятия, являясь интегральным понятием, объединяет в себе не только конкурентоспособность продукции (включая упаковку, уровень сервиса, особенностей поставки, консультационного сопровождения и т. п.), но может быть дополнена такими характеристиками, как конкурентоспособность располагаемых ресурсов, конкурентоспособность менеджмента, конкурентоспособность предпринимательской идеи как таковой, т. е. экономическая целесообразность и перспективность того или иного вида деятельности [4].

В связи с изменением экономических реалий должны трансформироваться и подходы к измерению конкурентоспособности предприятия, в связи с чем выдвинута гипотеза исследования, предполагающая, что более точной оценке конкурентоспособности предприятия будет способствовать включение в модель оценки таких факторов, как инновационная активность и уровень использования информационно-коммуникационных технологий в производственно-сбытовой деятельности.

Методика исследования. Учитывая многоаспектность и многомерность самого явления конкуренции, возможно, следует считать целесообразным отсутствие единого определения конкурентоспособности предприятия и признать различные авторские трактовки данного понятия. Но тут возникает другая проблема: отмеченное многообразие понятий порождает разнообразие предлагаемых методических подходов для определения факторов конкурентных преимуществ, а также для оценки конкурентоспособности предприятия, уровень которой представляет собой относительный показатель, отражающий положение хозяйствующего субъекта на том или ином рынке или же на его сегментах, измеренный в определенный период.

Основные методические подходы к оценке конкурентоспособности предприятия, описанные в трудах отечественных и зарубежных исследователей, представлены в табл. 1.

Таблица 1

Основные методические подходы к оценке конкурентоспособности предприятия

The main methodological approaches to assessing the competitiveness of the enterprise

Подход	Содержание
Продуктово-рыночный	В основе подхода лежит маркетинговая оценка операционной деятельности предприятия и рыночная позиция производимого им продукта. Результатом применения подхода является идентификация конкурентного положения предприятия с учетом стадии его жизненного цикла
Равновесный	Подход основан на предположении о том, что все факторы производства являются равноценными с точки зрения их вклада в экономический результат и задействованы полностью, что исключает возможность получения дополнительной прибыли ввиду невозможности увеличения процента загрузки соответствующего фактора производства. Источником конкурентоспособности является тот фактор производства, который не задействован в полной мере, в связи с чем практическое применение данного подхода сводится к изысканию резервов повышения производительности за счет эндогенных факторов
Оценка на основе конкурентной ситуации в отрасли (структурно-функциональный подход)	Конкурентоспособность предприятия оценивается с позиции принадлежащей ему рыночной доли, способности оказывать определяющее воздействие на спрос и предложение, потенциала извлечения выгод монопольного присутствия на рынке (включая оценку значимости входных барьеров для потенциальных новых участников отрасли). Корректировка оценки конкурентоспособности, основанной на выгодах монополизации, осуществляется с использованием функционально-стоимостного анализа, традиционных и передовых методик оценки эффективности и результативности финансово-хозяйственной деятельности, отдачи от основных средств и иных активов, и т. д.
Оценка на основе сравнительного преимущества (лидерство по издержкам)	Уровень конкурентоспособности предприятия определяется в рамках данного подхода относительной себестоимостью выпуска продукции и наличием потенциала ее снижения в рамках текущей модели технологической организации производственного процесса
Оценка на основе индексов качества продукта	В рамках данного подхода конкурентоспособность компании поставлена в зависимость от сравнительной востребованности ее продукта и продуктов других участников рынка, интегрируемой в индексы оценки качества, отражающие предпочтения потребителей и данную ими оценку качества продукции. Основным в рамках подхода является предположение о том, что рациональный потребитель будет предъявлять спрос на более качественную продукцию даже в обмен на несколько более высокую цену
Экспертная оценка	Для оценки конкурентоспособности предприятия используют опрос экспертов, которым предлагается структурированный перечень характеристик оцениваемого предприятия, по которым эксперт должен выставить мотивированную оценку по заданной шкале с учетом известных ему сведений о состоянии рынка в целом и о ключевых его участниках. Результатом применения данного подхода является конкурентный профиль предприятия, который позволяет наглядно представить результаты оценки и обозначить сферы деятельности, требующие управленческого воздействия
Профиль полярностей	Основу подхода формирует оценка относительного отклонения параметров финансово-хозяйственной деятельности, рыночного положения, качества продукции предприятия от ближайшего или крупнейшего конкурента, т. е. формализация критериальных оценок SWOT-анализа

Рассмотрев имеющееся многообразие методических подходов к оценке конкурентоспособности предприятия, следует отметить, что для удобства и ценности практического его исполь-

зования методический подход должен отвечать ряду требований:

— отражать ключевые факторы конкурентоспособности в современных экономических условиях;



- обеспечивать простоту расчетов и экономической интерпретации полученных оценочных значений;
- не вызывать затруднений при определении значений отдельных показателей, входящих в итоговый показатель конкурентоспособности предприятия;
- исключать лишний субъективизм в расчетах значениях.

Ориентируясь на выполнение вышеобозначенных требований, особого внимания заслуживает коэффициентный способ оценки конкурентоспособности предприятия В.Л. Белоусова [5]. Суть его заключается в расчете определенных коэффициентов, характеризующих эффективность применения отдельных элементов комплекса маркетинга в сочетании с финансовыми показателями деятельности предприятия. В этом случае итоговый показатель маркетингового тестирования конкурентоспособности ($K_{\text{мтк}}$) получается как средняя арифметическая величина вышеперечисленных коэффициентов:

$$K_{\text{мтк}} = \frac{K_{\text{рл}} + K_{\text{пп}} + K_{\text{иоп}} + K_{\text{уц}} + K_{\text{сб}} + K_{\text{рд}}}{6}, \quad (1)$$

где $K_{\text{рл}}$ – коэффициент рыночной доли, который показывает сегмент рынка, занимаемый предприятием, и определяется удельным весом объема продаж рассматриваемого предприятия в общем объеме продаж определенного продукта на рынке (или его сегменте); $K_{\text{пп}}$ – коэффициент предпродажной подготовки, характеризующий усилия предприятия к росту конкурентоспособности за счет проведения предпродажной работы по подготовке товаров; $K_{\text{иоп}}$ – коэффициент изменения объема продаж, отражающий рост или сокращение уровня конкурентоспособности предприятия из-за изменения объема продаж и определяемый как статистический показатель ряда динамики; $K_{\text{уц}}$ – конкурентоспособность по цене, которая характеризуется коэффициентом уровня цен, отражающим рост или сокращение уровня конкурентоспособности предприятия из-за изменения цен на продукт, и рассчитывается как соотношение суммы минимальной и максимальной цен товара на рынке к удвоенной цене

товара, установленной предприятием, являющимся объектом оценки; $K_{\text{сб}}$ – конкурентоспособность по параметру, отражающему доведение продукта до потребителя и учитывающему динамику совокупности затрат, связанных с функционированием системы сбыта, которые понесло предприятие на протяжении отчетного периода; $K_{\text{рд}}$ – конкурентоспособность по критерию продвижения продукта, который определяется на основе расчета коэффициента рекламной деятельности, сопоставляющего затраты на рекламную деятельность на начало и конец отчетного периода соответственно.

Кроме этого для измерения полной конкурентоспособности предприятия целесообразно учитывать общие финансовые коэффициенты, определяемые на базе анализа совокупных активов и обязательств предприятия за отчетный период. Для определения конкурентоспособности предприятия можно ограничиться оценкой структуры баланса по коэффициентам текущей ликвидности и обеспеченности собственными средствами.

Интегральный показатель конкурентоспособности предприятия определяется как произведение коэффициентов маркетингового тестирования конкурентоспособности, обеспеченности собственными средствами и текущей ликвидности. Согласно дифференциации итоговых значений коэффициента конкурентоспособности все предприятия подразделяются на различные группы:

- «рыночные лидеры» – интервал значений от 9 и выше;
- «рыночные претенденты» – интервал значений 3,1 до 9;
- «рыночные последователи» – интервал значений от 0,1 до 3;
- «заяввшие рыночную нишу» – интервал значений от 0 до –6,9;
- «предприятия-банкроты» – диапазон значений от –7 до –10.

Описанный методический подход был применен для оценки конкурентоспособности промышленно-торгового предприятия. Результаты расчетов представлены на рис. 1.



Рис. 1. Показатели конкурентоспособности промышленно-торгового предприятия
Fig. 1. Indicators of competitiveness of industrial and commercial enterprises

Анализируя данные рис. 1, можно отметить, что за отчетный год конкурентоспособность исследуемого предприятия незначительно возросла. В основном это было достигнуто за счет роста объемов реализации товаров, увеличения расходов на функционирование системы сбыта и рекламную деятельность. При расчетном значении коэффициента конкурентоспособности, равном 3,29 в базисном году и 4,17 в отчетном году, предприятие можно отнести к группе предприятий-претендентов на рыночное лидерство.

Несмотря на ряд кризисных тенденций, наблюдавшихся в последнее время, исследуемому хозяйствующему субъекту удалось улучшить свои позиции на рынке и закрепиться в секторе претендентов на роль лидера, отдаляясь от нижнего уровня предприятий-последователей. Имея в наличии данные о конкурентных позициях, предприятие способно определять свои преимущества и проблемные места, а также определять верную стратегию и тактику поведения, соответствующую реальному состоянию рынка [6, 7].

Отмечая ряд практических достоинств, присущих описанному выше коэффициентному подходу, следует сказать, что в условиях современной экономики появились дополнительные факторы конкурентоспособности, которые остались неучтенными в описанной оценочной мо-

дели [8, 9]. Следовательно, возникает необходимость адаптации коэффициентного подхода к оценке конкурентоспособности предприятия к современным экономическим условиям.

Прежде всего, речь идет об инновационной деятельности, которая сегодня стала ключевым условием развития ведущих отраслей экономики. В настоящее время масштабное внедрение инновационных разработок в хозяйственной деятельности является одним из ключевых источников повышения уровня конкурентоспособности и поступательной экономической динамики.

На современном этапе конкурентоспособность предприятий во многом зависит от уровня развития инновационной деятельности. Ее основным преимуществом является то, что она дает возможность предприятиям эффективно функционировать в условиях жесткой конкурентной среды, позволяет адаптировать производства к трансформирующемуся спросу со стороны предприятий и предпочтениям населения, стимулирует активное внедрение достижений научно-технического прогресса.

Инновационные технологии могут оказывать существенное влияние на конкурентные позиции предприятий и отраслей следующим образом:

- формируя новые конкурентные преимущества предприятия (например, обновление ассор-



тимента и номенклатуры продукции, снижение себестоимости продукции, введение новых прогрессивных принципов управления и т. п.);

- прививая потребителю новые потребности, создающие конкурентные преимущества на отдаленную перспективу;
- создавая барьеры для входа новых предприятий на рынок (например, изменение требования к объему первоначального капитала, несоответствие новых и старых технологических стандартов);
- изменяя структуру затрат и рамки традиционно сложившихся отраслей;
- создавая условия для технического перевооружения и модернизации производства;
- придавая импульс для дальнейшей интенсификации процессов исследований и разработок.

Основными факторами поддержания требуемого уровня конкурентоспособности предприятия в текущих условиях является следующее:

- лидерство в технико-технологическом, структурном и маркетинговом плане при эксплуатации имеющихся в наличии ресурсов;
- эффективное применение инструментов, направленных на повышение спроса на продукцию, производимую предприятием;
- способность менеджмента оперативно подстраиваться под происходящие изменения, в том числе с учетом высокой неопределенности;
- оптимизация соотношения между себестоимостью и качеством продукции;
- государственная политика, направленная на защиту рынка от недобросовестной конкуренции или поддержку товаропроизводителей.

Другим фактором конкурентоспособности предприятий, наиболее ярко проявляющим себя в современных условиях, являются информационно-коммуникационные технологии (ИКТ). Качество, своевременность и точность имеющейся в распоряжении информации определяют способность умело воспользоваться конкурентными преимуществами, а также влияют на эффективность внедрения инноваций. Сегодня конкурентоспособность предприятия определяется в значительной степени его информационной вооруженностью.

Чтобы быть конкурентоспособным в условиях цифровой экономики, современному предприятию необходим переход на цифровое производство. Взаимосвязь экономической и производственной деятельности очевидна и требует информационной поддержки бизнес-процессов предприятия, их контроля и оценки. Информационная поддержка должна обеспечивать эффективную оценку в оперативном режиме на всех уровнях управления, что позволит в дальнейшем своевременно реагировать на отклонения от плановых значений и приведет к снижению себестоимости, сокращению жизненного цикла изготовления изделий и повышению его качества и, как следствие, повышению уровня конкурентоспособности в современных условиях.

Информация превращается в источник принятия правильного решения, а технологии обработки, хранения, передачи информации сегодня представляют из себя наиболее эффективные инструменты, повышающие конкурентоспособность предприятия. Современные ИКТ предоставляют конкурентные преимущества за счет повышения качества и скорости принятия бизнес-решений, ускорения процесса предоставления товаров и услуг, повышения качества обслуживания клиентов, существенного преобразования бизнес-процессов.

Необходимость цифровизации предпринимательских структур обусловлена требованием формирования цифровой экономики, предъявляемым на современном этапе институциональной структурой трансформационного общества. Цифровые активы в распоряжении предпринимательских структур обеспечивают, таким образом, дополнительное конкурентное преимущество, а сам уровень конкурентоспособности предприятия находится в прямой зависимости от уровня его цифровизации. Тем не менее, крупные предпринимательские структуры, в основании которых лежат традиционные технологии, находятся в опасной ситуации, так как цифровизация представляет для них серьезную угрозу в виде потери конкурентоспособности при сохранении традиционного технологи-

ческого инструментария. Операционная модель деятельности предприятий меняется под воздействием цифровых технологий, эффективность затрат возрастает, выявляются новые возможности на рынке. Все более активное использование инструментария анализа больших данных характерно сегодня даже для традиционных отраслей, что позволяет получать новые знания и обеспечивать принятие эффективных управленческих решений [1].

Современная постиндустриальная экономика характеризуется высокими темпами развития информационно-коммуникационных технологий, ускорением научно-технического прогресса, ростом расходов на НИОКР, внедрением инноваций в производство. Как следствие, конкурентоспособность предприятия на рынке находится в зависимости от скорости внедрения им новейших достижений и научно-технических решений, развития передовых технологий, эффективности инновационных и информационно-коммуникационных процессов.

Учитывая реалии экономической ситуации [10–12], предлагается дополнить базовую коэф-

фициентную модель оценки конкурентоспособности предприятия двумя факторами: инновационной активностью и уровнем использования ИКТ в производственно-сбытовой деятельности (рис. 2).

Расчет коэффициента маркетингового тестирования конкурентоспособности дополнен пятым блоком «Конкурентоспособность по ИКТ», выражающегося в определении коэффициента использования информационно-коммуникационных технологий.

Коэффициент использования информационно-коммуникационных технологий $K_{ИКТ}$ отражает возможность повышения конкурентоспособности предприятия за счет использования современных ИКТ в производственно-сбытовой сфере.

$$K_{ИКТ} = \frac{K_{иоп} \cdot Z_{кп}^{ИКТ}}{Z_{нп}^{ИКТ}}, \quad (2)$$

где $Z_{нп}^{ИКТ}$, $Z_{кп}^{ИКТ}$ — затраты на информационные и коммуникационные технологии на начало и конец отчетного периода соответственно.



Рис. 2. Адаптированная модель коэффициентной оценки конкурентоспособности предприятия

Fig. 2. Adapted model of the coefficient assessment of enterprise competitiveness



Затраты на ИКТ могут представлять собой фактические расходы, понесенные предприятием и связанные с закупкой вычислительной техники и программного обеспечения, оплатой связи, обучением сотрудников в сфере ИКТ, оплатой услуг, предоставляемых сторонними предприятиями, прочими расходами на ИКТ, выраженными в денежной форме. В том числе к затратам на ИКТ можно отнести и иные виды затрат, в том числе и затраты предприятия на разработку программного обеспечения за счет собственных ресурсов. К данной категории затрат могут быть отнесены расходы на создание и поддержание работы интернет-сайта предприятия.

В случае отсутствия затрат на информационно-коммуникационные технологии в дальнейших расчетах данный показатель принимается равным единице.

Соответственно, расчет коэффициента маркетингового тестирования конкурентоспособности продукции будет выглядеть следующим образом:

$$K_{\text{мт}} = \frac{K_{\text{рд}} + K_{\text{пп}} + K_{\text{иоп}} + K_{\text{уц}} + K_{\text{сб}} + K_{\text{рд}} + K_{\text{икт}}}{7}. \quad (3)$$

В адаптированной модели расчет интегрального коэффициента конкурентоспособности предполагает определение инновационной активности на основе учета активности предприятия в части НИОКР. В отечественной и зарубежной практике применяют целый ряд показателей, характеризующих инновационную активность предприятия и ее инновационную конкурентоспособность.

Ввиду нецелесообразности включения в модель по одному направлению большого числа показателей, предлагается определение активности предприятия в сфере НИОКР производить на основе удельных затрат на НИОКР в объеме продаж, которые характеризуют показатель наукоемкости продукции предприятия.

Сегодня к НИОКР относятся разработки, связанные не только с созданием принципиально новой или усовершенствованием уже производимой продукции (технологии), но и с усовершенствованием методов предприятия производства и управления. При этом такие работы могут осуществ-

ляться как специализированными научно-исследовательскими организациями, так и коммерческими предприятиями и физическими лицами.

В соответствии с п. 9 ПБУ 17/02 «Учет расходов на научно-исследовательские, опытно-конструкторские и технологические работы»* к расходам на НИОКР относят все фактические расходы, связанные с выполнением указанных работ, а именно: стоимость материально-производственных запасов и услуг сторонних предприятий и лиц, используемых при выполнении работ; расходы по заработной плате и другие выплаты работникам, непосредственно занятым при выполнении работ по трудовому договору; платежи во внебюджетные фонды и пр.

Сумма затрат на НИОКР удобно выявляется в бухгалтерском учете предприятий по дебету счета 08 «Вложения во внеоборотные активы» на отдельном субсчете 8 «Выполнение НИОКР». Для расчета показателя удельных затрат данная сумма соотносится с показателем «Выручка» из формы №2 Отчет о финансовых результатах бухгалтерской (финансовой) отчетности предприятия.

Учитывая коэффициентный характер оценочной модели, рекомендуется следующее соотношение между значениями доли затрат на НИОКР в объеме продаж и коэффициентом инновационной активности, применяемым в расчетах (табл. 2).

Таблица 2

Соответствие коэффициента инновационной активности доли затрат на НИОКР

Compliance of the coefficient of innovation activity to the share of R & D costs

Доля затрат на НИОКР в объеме продаж, %	Коэффициент инновационной активности
0	0,9
До 1 включительно	1
1,01–5	1,1
5,01–10	1,2
Более 10	1,3

* Утв. приказом Министерства финансов РФ № 115н от 19.11.2002 г. (в ред. Приказа Минфина РФ № 116н от 18.09.2006 г.).

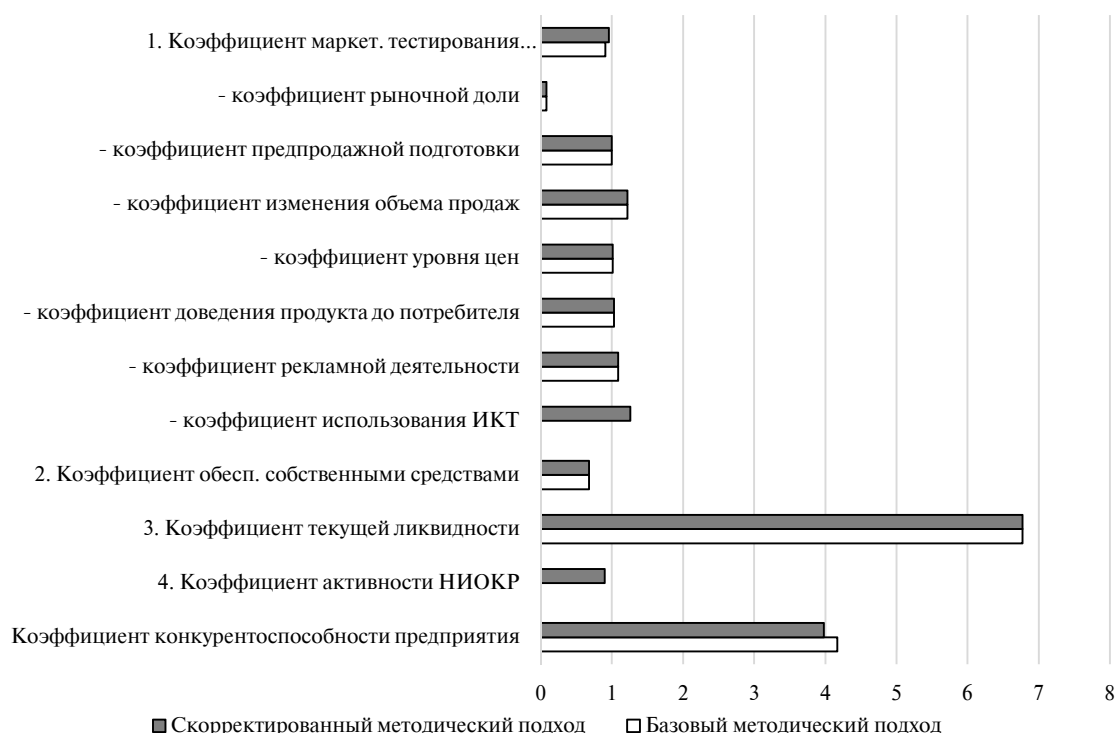


Рис. 3. Показатели конкурентоспособности промышленно-торгового предприятия за отчетный период
Fig. 3. Indicators of competitiveness of industrial and commercial enterprises for the reporting period

Ввиду стратегической важности для предприятия [13] в современных условиях осуществления инновационной деятельности в случае отсутствия затрат на НИОКР в отчетном периоде коэффициент инновационной активности выступает в роли понижающего, уменьшая итоговый результат, который был бы получен по исходной модели.

Интегральный коэффициент конкурентоспособности предприятия в скорректированном варианте будет рассчитываться следующим образом:

$$K_{\text{ксп}} = K_{\text{мт}} K_{\text{осс}} K_{\text{тл}} K_{\text{НИОКР}}. \quad (4)$$

В рамках скорректированного подхода интервал значений может варьироваться и принимать как положительные, так и отрицательные значения. В зависимости от принимаемого значения интерпретация дифференциации итоговых значений коэффициента конкурентоспособности сохраняется.

Результаты исследования. В ходе исследования был выполнен сравнительный анализ подходов к оценке конкурентоспособности предприятия и выбран подходящий методический подход

к оценке. Был проверен один из подходов к оценке и проведен критический анализ возможности получения адекватных результатов с учетом реалий современной цифровой экономики [14] и сделан вывод о том, что для будущих оценок конкурентоспособности предприятий требуются дополнительные факторы [15], которые должны быть включены в интегральные показатели. Эти факторы влекут за собой инновации и потенциал НИОКР, которые являются ключевыми компонентами, способствующими развитию ведущих секторов экономики [16–18].

Проведен тестовый расчет показателей конкурентоспособности согласно базовому и скорректированному методическому подходу для промышленно-торгового предприятия (рис. 3).

Анализируя полученные данные, можно отметить, что увеличение в отчетном периоде затрат на информационные и коммуникационные технологии (коэффициент использования ИКТ 1,26) привело к росту значения коэффициента маркетингового тестирования конкурентоспособности с 0,91 до 0,96. Так как предприятие за отчетный период



не имело затрат на НИОКР, в расчетах коэффициент активности предприятия в части НИОКР был принят на уровне 0,9. Это привело к тому, что интегральный показатель конкурентоспособности снизился с 4,17 до 3,98. Следовательно, отсутствие затрат на НИОКР хотя и незначительно, но ухудшило конкурентную позицию предприятия за отчетный период. Если подобная ситуация будет наблюдаться в дальнейшем, то при снижении других показателей конкурентоспособности предприятие рискует утратить свое положение на рынке и перейти из группы претендентов на рыночное лидерство в группу рыночных последователей.

Таким образом, цифровая экономика оказывает влияние на конкурентоспособность предприятия, что можно проследить через изменение ее уровня за счет включения такого фактора, как затраты на информационные и коммуникационные технологии. Для успешного ведения последующей конкурентной борьбы предприятию необходимо совершенствовать бизнес-процессы с ориентацией на внедрение в свою деятельность лучших практик лидеров рынка [19]. При этом в своей деятельности исследуемому предприятию необходимо стараться максимально учитывать пожелания клиентов, проводить грамотную ассортиментную и ценовую политику, максимально вовлекать территориальные ресурсы места размещения [20], поддерживать положительный имидж предприятия и активно использовать доступные сегодня возможности интернет-пространства и информационных технологий.

Выводы. В завершение следует отметить, что предлагаемая адаптированная модель коэффициента оценки конкурентоспособности предприятия путем включения в нее таких факторов, как использование информационно-коммуникационных технологий и инновационная активность предприятия, позволяет адекватно оценить уровень конкурентоспособности хозяйствующего субъекта в соответствии с реалиями современной индустриальной экономики. А более точная и многоаспектная оценка конкурентной позиции предприятия на рынке будет способствовать разработке и принятию своевременных и грамотных управленческих решений.

Направление дальнейших исследований автор видит в проведении мониторинга уровня конкурентоспособности предпринимательских структур на одном из сегментов рынка. Оценка конкурентоспособности должна носить интегральный характер и быть ориентированной на набор комплексных показателей. Особое внимание должно уделяться влиянию факторов, свойственных развитию цифровой экономики, так как они значительно трансформируют среду хозяйствования. Условия развивающейся цифровой экономики диктуют необходимость внесения изменений коррективов в традиционный подход к оценке конкурентоспособности предприятия. В первую очередь, это касается влияния факторов, связанных с инновационной динамикой и цифровизацией, что вызывает интерес многих исследователей.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [1] Бабкин А.В., Чистякова О.В. Цифровая экономика и ее влияние на конкурентоспособность предпринимательских структур // Российское предпринимательство. 2017. Т. 18, № 24. С. 4087–4102. DOI: 10.18334/rp.18.24.38670
- [2] Васильева А.В., Шевченко Ю.А. Оценка конкурентоспособности предприятия дорожного хозяйства // Методы менеджмента качества. 2007. № 11. С. 11–15.
- [3] Шкардун В.Д. Конкурентоспособность предприятия // Российское предпринимательство. 2008. Т. 9, № 2. С. 111–114.
- [4] Миронов М.Г. Ваша конкурентоспособность. М., 2004. 250 с.
- [5] Белоусов В.Л. Менеджмент: типовые элементы управления инновационной инфраструктуры. М., 2011.
- [6] Буньковский Д.В. Управление и контроль стоимости инвестиционного проекта // Актуальные проблемы права, экономики и управления. 2016. № 12. С. 14–19.
- [7] Панарина Е.Н. Стратегическое управление конкурентоспособностью предприятий (на примере перерабатывающих предприятий АПК): дис. ... канд. экон. наук. Пермь, 2005. 214 с.

- [8] **Лиман И.А.** Теория и методология организации и управления экономическими системами. Тюмень: Ист Консалтинг, 2010. 182 с.
- [9] **Горбачев Н.И., Кара-оол Ш.В., Климин В.Г. [и др.].** Факторы устойчивого развития регионов России. Т. 3. / С.С. Чернов. Новосибирск: Сибпринт, 2009. 238 с.
- [10] **Полякова А.Г.** Модернизация экономики регионов нового освоения: моногр. Тюмень: Тюменская государственная академия мировой экономики, управления и права, 2009. 108 с.
- [11] **Polyakova A.G., Karpova S.V., Golovin A.N.** Cluster development based on competitive specialization of regions // *Economy of Region*. 2019. Vol. 15, no. 1. P. 270–284. DOI: 10.17059/2019-1-21
- [12] **Церцел Ю.С. [и др.].** Оценка эффективности функционирования кластеров в Российской Федерации // *Наука и бизнес: пути развития*. 2016. № 12 (66). С. 73–78.
- [13] **Kolmakov V.V., Polyakova A.G., Shalaev V.S.** An analysis of the impact of venture capital investment on economic growth and innovation: Evidence from the USA and Russia // *Economic Annals*. 2015. Vol. 60, no. 207. P. 7–37. DOI: 10.2298/EKA1507007K
- [14] **Loginov M.P., Strelnikov E.V., Usova N.V.** Managerial decision support algorithm based on network analysis and big data // *International Journal of Civil Engineering and Technology*. 2019. Vol. 10, no. 2. P. 291–300.
- [15] **Шуплецов А.Ф.** Создание экспертной системы для оценки потенциала производственного предпринимательства в нефтепереработке и нефтехимии на основе теории нечетких множеств // *Известия Байкальского государственного университета*. 2011. № 3. С. 82–85.
- [16] **Ekimova K., Kolmakov V., Polyakova A.** The credit channel of monetary policy transmission: issues of quantitative measurement // *Економічний часопис-XXI*. 2017. Vol. 7–8, no. 166. P. 51–55.
- [17] **Колмаков В.В.** Направления перспективных исследований в целях обеспечения инновационной динамики регионального имущественного комплекса // *Вестник факультета управления СПбГЭУ*. 2018. № 3 (1). С. 181–185.
- [18] Теория и практика управления финансовой деятельностью / В.В. Коокуева и др. М: МЭСИ, Ист Консалтинг, 2013.
- [19] **Буньковский Д.В.** Методы минимизации рисков предприятия // *Вопросы управления*. 2018. № 5 (35). С. 125–129.
- [20] **Sycheva I.N., Ovchinnicov Y.L., Voronkova O.Y.** Economic potential and development prospects of small businesses in rural areas // *European Research Studies Journal*. 2018. Vol. 21, no. 4. P. 292–303.

ЯМОВА Ольга Васильевна. E-mail: polo69@mail.ru

ЕФРЕМОВА Вероника Васильевна. E-mail: polo69@mail.ru

Статья поступила в редакцию 12.05.2019

REFERENCES

- [1] **A.V. Babkin, O.V. Chistyakova,** Tsifrovaya ekonomika i yeye vliyaniye na konkurentosposobnost predprinimatelskikh struktur, *Rossiyskoye predprinimatelstvo*, 18 (24) (2017) 4087–4102. DOI: 10.18334/rp.18.24.38670
- [2] **A.V. Vasilyeva, Yu.A. Shevchenko,** Otsenka konkurentosposobnosti predpriyatiya dorozhnogo khozyaystva, *Metody menedzhmenta kachestva*, 11 (2007) 11–15.
- [3] **V.D. Shkardun,** Konkurentosposobnost predpriyatiya, *Rossiyskoye predprinimatelstvo*, 9 (2) (2008) 111–114.
- [4] **M.G. Mironov,** Vasha konkurentosposobnost. M., 2004.
- [5] **V.L. Belousov,** Menedzhment: tipovyye elementy upravleniya innovatsionnoy infrastruktury. M., 2011.
- [6] **D.V. Bunkovskiy,** Upravleniye i kontrol stoimosti investitsionnogo proyekta, *Aktualnyye problemy prava, ekonomiki i upravleniya*, 12 (2016) 14–19.
- [7] **Ye.N. Panarina,** Strategicheskoye upravleniye konkurentosposobnostyu predpriyatiy (na primere pererabatyvayushchikh predpriyatiy APK): dis. kand. econ. nauk. Perm, 2005.
- [8] **I.A. Liman,** Teoriya i metodologiya organizatsii i upravleniya ekonomicheskimi sistemami. Tyumen: Ist Konsalting, 2010.
- [9] **N.I. Gorbachev, Sh.V. Kara-ool, V.G. Klimin [и др.],** Faktory ustoychivogo razvitiya regionov Rossii. T. 3. S.S. Chernov. Novosibirsk: Sibprint, 2009.
- [10] **A.G. Polyakova,** Modernizatsiya ekonomiki regionov novogo osvoyeniya. Monografiya. Tyumen: Tyumenskaya gosudarstvennaya akademiya mirovoy ekonomiki, upravleniya i prava, 2009.
- [11] **A.G. Polyakova, S.V. Karpova, A.N. Golovina,** Cluster development based on competitive specialization of regions, *Economy of Region*, 15 (1) (2019) 270–284. DOI: 10.17059/2019-1-21
- [12] **Yu.S. Tsertseil [и др.],** Otsenka effektivnosti funktsionirovaniya klasterov v Rossiyskoy Federatsii, *Nauka i biznes: puti razvitiya*, 12 (66) (2016) 73–78.
- [13] **V.V. Kolmakov, A.G. Polyakova, V.S. Shalaev,** An analysis of the impact of venture capital investment on



economic growth and innovation: Evidence from the USA and Russia, *Economic Annals*, 60 (207) (2015) 7–37. DOI: 10.2298/EKA1507007K

[14] **M.P. Loginov, E.V. Strelnikov, N.V. Usova**, Managerial decision support algorithm based on network analysis and big data, *International Journal of Civil Engineering and Technology*, 10 (2) (2019) 291–300.

[15] **A.F. Shupletsov**, Sozdaniye ekspertnoy sistemy dlya otsenki potentsiala proizvodstvennogo predprinimatelstva v neftepererabotke i neftekhimii na osnove teorii nechetkikh mnozhestv, *Izvestiya Baykalskogo gosudarstvennogo universiteta*, 3 (2011) 82–85.

[16] **K. Ekimova, V. Kolmakov, A. Polyakova**, The credit channel of monetary policy transmission: issues of

quantitative measurement. *Yekonomichniy chasopis-XXI*, 7–8 (166) (2017) 51–55.

[17] **V.V. Kolmakov**, Napravleniya perspektivnykh issledovaniy v tselyakh obespecheniya innovatsionnoy dinamiki regionalnogo imushchestvennogo kompleksa, *Vestnik fakulteta upravleniya SPbGEU*, 3 (1) (2018) 181–185.

[18] *Teoriya i praktika upravleniya finansovoy deyatel'nostyu*. V.V. Kookuyeva i dr. M: MESI, Ist Konsalting, 2013.

[19] **D.V. Bunkovskiy**, Metody minimizatsii riskov predpriyatiya, *Voprosy upravleniya*, 5 (35) (2018) 125–129.

[20] **I.N. Sycheva, Y.L. Ovchinnicov, O.Y. Voronkova**, Economic potential and development prospects of small businesses in rural areas, *European Research Studies Journal*, 21 (4) (2018) 292–303.

YAMOVA Olga V. E-mail: polo69@mail.ru

EFREMOVA Veronika V. E-mail: polo69@mail.ru

DOI: 10.18721/JE.12305

УДК 338

СЕТЕВОЙ АНАЛИЗ ОРГАНИЗАЦИИ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

А.Г. Полякова¹, В.В. Колмаков², М.Ю. Мирзабекова³

¹ Тюменский индустриальный университет, Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ, г. Тюмень, Российская Федерация

² Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова, г. Москва, Российская Федерация

³ Северо-кавказский горно-металлургический институт, г. Владикавказ, Российская Федерация

Пространственная организация народного хозяйства меняется. Все чаще наблюдаются сетевые эффекты, которые в силу многомерности пространства крайне сложно идентифицировать. В условиях цифровой экономики оперативное выявление связей с последующим их учетом в стратегическом планировании возможно на основе применения алгоритмов сетевого анализа массивов больших данных. Анализ социальных сетей берет начало в теории графов, однако в качестве метода исследования он получил распространение лишь недавно. Разработка алгоритмов сетевого анализа массивов больших данных позволяет строить чрезвычайно масштабные сети взаимодействия акторов, например в социальных сетях (Facebook, Twitter, Instagram и пр.). Он применим для построения диагностических систем мониторинга или выявления скрытых зависимостей, что хорошо проиллюстрировано на теории «шести рукопожатий» — эксперименте С. Милгрэма, согласно которому любые два человека на Земле разделены не более чем пятью уровнями общих знакомых (и, соответственно, шестью уровнями связей). Анализ социальных сетей может быть использован в качестве инструмента контент-анализа СМИ и блогов на предмет оценки популярности тех или иных идей, концептов и образов, а также выявления каналов их распространения. Апробирована возможность применения сетевого анализа и обработки на его основе массива больших данных, полученных из социальных сетей. Созданы методические разработки для практического применения инструментов сетевого анализа для нужд стратегического управления, имеющие потенциал применения в интегрированных системах менеджмента. Успешная апробация инструментария анализа социальных сетей при анализе больших данных и выработка исследовательского алгоритма, доступного для тиражирования при решении широкого спектра аналитических и поисковых задач, позволила выявлять источники пространственной консолидации и установить, что использованный метод дает возможность получать нетривиальные результаты, позволяющие отслеживать динамику проблемного поля в наиболее подвижной среде — в сети Интернет. Выявлено, что в подобных решениях заложен большой потенциал, в силу того что они позволяют не только учесть развертывание процессов в рамках географического пространства, но и оценить многомерные связи, определив устойчивость и ее границы на основе возможности реконструкции сетей. Показано, что использование современных методов анализа массивов больших данных и проектирование систем мониторинга на их основе позволяет в дальнейшем формировать теоретико-методический каркас перспективной системы принятия стратегических решений и оценки эффективности деятельности органов власти на принципах рефлексии конечных бенефициаров социально-экономической политики.

Ключевые слова: большие данные, пространственная экономика, пространственное развитие, сетевой анализ, социально-экономическое развитие, стратегическое планирование

Ссылка при цитировании: Полякова А.Г., Колмаков В.В., Мирзабекова М.Ю. Сетевой анализ организации социально-экономических процессов // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2019. Т. 12, № 3. С. 60–73. DOI: 10.18721/JE.12305

NETWORK ANALYSIS OF ORGANIZATION OF SOCIO-ECONOMIC PROCESSES

A.G. Polyakova¹, V.V. Kolmakov², M.Y. Mirzabekova³

¹ Tyumen Industrial University, The Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration, Tyumen, Russian Federation

² Plekhanov Russian University of Economics, Moscow, Russian Federation

³ North Caucasian Institute of Mining and Metallurgy, Vladikavkaz, Russian Federation

The spatial organization of the national economy is changing. Network effects which are extremely difficult to identify in a multidimensional space are increasingly observed. In the digital economy, rapid identification of links with their subsequent consideration in strategic planning is possible based on applying algorithms for network analysis of big data arrays. Analysis of social networks originates in graph theory, however, it has only recently gained recognition as a research method. Development of algorithms for network analysis of large data arrays allows to build extremely large-scale networks of interaction of actors, for example, in social networks (Facebook, Twitter, Instagram, etc.). It is applicable to building diagnostic monitoring systems or identifying hidden dependences, which is well illustrated in the theory of “six handshakes”, Milgram's experiment, according to which any two people on Earth are separated by no more than five levels of common friends (and, accordingly, six levels of connections). Analysis of social networks can be used as a tool for content analysis of mass media and blogs to assess the popularity of certain ideas, concepts and images, as well as to identify the channels of their distribution. The study tested the possibility of applying network analysis and using the results for processing an array of large data obtained from social networks. We have created methodological developments for practical application of network analysis tools for the needs of strategic management, which have the potential to be used in integrated management systems. Successful testing of social network analysis tools for analyzing big data and developing a research algorithm available for replication in solving a wide range of analytical and search problems made it possible to identify sources of spatial consolidation and to establish that the method used makes it possible to obtain non-trivial results that track the dynamics of the problem field in the most mobile environment, on the Internet. It was revealed that there is a great potential in such solutions due to the fact that they make it possible to take into account the deployment of processes not only within the geographical space, but also to evaluate multidimensional links, defining sustainability and its boundaries based on the possibility of network reconstruction. The experimental study showed that using modern methods for analyzing arrays of big data and designing monitoring systems on them allows to further form the theoretical and methodological framework of a promising system for making strategic decisions and evaluating the performance of government based on the principles of reflection of final beneficiaries of social and economic policy.

Keywords: big data, network analysis, socio-economic development, spatial development, spatial economics, strategic planning

Citation: A.G. Polyakova, V.V. Kolmakov, M.Y. Mirzabekova, Network analysis of organization of socio-economic processes, St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics, 12 (3) (2019) 60–73. DOI: 10.18721/JE.12305

Введение. Пространственная экономика, получившая распространение в последние десятилетия, все больше ориентирована на поиск мето-

дических приемов, способных подкрепить ее методологические постулаты и обеспечить получение ощутимых экономических эффектов. Меж-

дисциплинарность научного направления отражается и на практике, где поиск решений смещается в сторону сочетания традиционного анализа, инструменты и техники которого нашли отражение в значительном количестве научных работ с экспериментальными решениями. Одна из возможных техник анализа экономического пространства, предполагающая раскрытие набора его признаков представлена методом анализа социальных сетей. В частности, теоретические возможности интеграции пространственного анализа и анализа социальных сетей описаны в труде Дж. Адамса и др. [1]. Практическая же реализация данной техники стала возможна относительно недавно, так как ее практическое применение предполагает применение специфических программных решений для сбора и обработки массивов больших данных (Big Data), источником получения которых может быть информация из социальных сетей как средств квазипубличной коммуникации.

Данное исследование заполнению существующего пробела в научной литературе, сформировавшегося в результате недостаточной разработки прикладных вопросов использования анализа социальных сетей для решения управленческих задач, тогда как теоретические работы, описывающие теорию и методологию такого анализа, широко представлены в научной литературе. С одной стороны, оно ориентировано на решение конкретной прикладной задачи, а с другой — призвано дать ответ на вопрос о том, могут ли построение сети и оценка сетевых связей, в основе которых лежат массивы «больших данных», стать инструментами создания систем (подсистем) стратегического планирования. Не исключено, что опыт построения связей может быть положен в основу изучения сетевых эффектов в пространственной экономике и пространственного планирования на основе Big Data. Успешные практики в этой области уже имеются. Так, С. Жонг и др. [2] эмпирическим путем доказали возможность применения сетевого анализа для исследования пространственных взаимодействий с целью выделения пространственных центров, хабов и границ, значимых с точки зре-

ния управления пространственными взаимодействиями.

В силу многомерности пространства в связи с постоянным изменением пространственной организации народного хозяйства меняется и архитектура внутренних связей внутри систем. Все чаще наблюдаются сложно идентифицируемые сетевые эффекты. Цифровая экономика позволяет отслеживать рефлексию систем и процессов, протекающих в них, рассмотрев их «отражение» в интернет-пространстве. Методически задача решается на основе идентификации ключевых акторов и выявления их связей с использованием теории графов. В связи с тем, что акторов много, собираемая информация предстает в виде массивов больших данных, которые обрабатываются в дальнейшем с помощью так называемого сетевого анализа, получившего распространение в качестве метода исследования сравнительно недавно.

Сетевой анализ имеет давнюю историю и базируется на теории Эйлера, однако строить сети на массивах больших данных научились относительно недавно. Первые результаты стали известны благодаря исследованиям С. Вассермана и М. Грановеттера и др. В их продолжение нами сделана попытка реализации данного метода на массивах социально-экономической информации, свойственных пространственным системам, что в перспективе может позволить строить системы диагностики и мониторинга для поддержки социально значимых управленческих решений.

Современные алгоритмы сетевого анализа массивов больших данных позволяют строить чрезвычайно масштабные сети взаимодействия акторов, например в социальных сетях (Facebook, Twitter, Instagram и пр.). В этой связи нами была поставлена и в дальнейшем проверена гипотеза о том, что рефлексия протекающих социально-экономических процессов может быть идентифицирована, отслежена и в дальнейшем реконфигурирована в интернет-пространстве. Исходя из этого, сформулирована цель исследования, предполагающая проверку возможности диагностики или выявления скрытых зависимостей, имеющих место в пространственных системах, на основе анализа массивов больших

данных и с помощью такого инструмента, как сетевой анализ.

Сетевой анализ представляет собой процесс исследования социальных структур с использованием теории графов. В основе сетевых структур лежат акторы (узлы сети) и их взаимодействия (ребра графа). Примерами социальных структур, обычно визуализируемых с помощью анализа социальных сетей, являются сети контактов индивида или хозяйствующего субъекта, позволяющие визуализировать распространение информации между ними или, например, распространение болезней и т. д. Таким образом, построение сети распространения мнений по резонансным событиям позволяет понять архитектуру отношений акторов, выявить ключевых агентов влияния, а также приблизиться к пониманию механизмов возникновения информационных каскадов.

Методика исследования. Россия, будучи федеративным государством, представляет собой совокупность связанных между собой субъектов — регионов, управляемых федеральными и региональными органами власти. В рамках концепции единого экономического пространства регион рассматривается как целостное пространственное образование, зачастую крупное по размерам, представляющее собой крупнейшую таксономическую единицу системы территориального деления, в рамках которой протекают различные природно-географические, экономические, социальные и прочие процессы [3]. Пространственные образования представляют собой ареалы экономической деятельности, для которых характерна сетевая структура. Сила внутреннего сцепления способствует формированию синергетического эффекта и способности оказывать значительное влияние на внешнюю среду.

Роль региона как субъекта, самостоятельно действующего в экономическом, правовом и общественно-политическом поле, обуславливает следующие признаки:

- значимое участие в экономической жизни страны как проявление регионализации;
- наличие собственных финансовых активов, материальной базы и инфраструктуры;

— система институтов, обеспечивающая функционирование и развитие региона в контексте реализации его собственных интересов.

Основываясь на перечисленных признаках, преобразования в социально-экономической системе региона могут быть рассмотрены в контексте процесса создания и реализации желаемой траектории регионального развития. Повышение эффективности заложенного в региональном развитии потенциала может способствовать решению задачи модернизации государства в целом, что в немалой степени будет обеспечено развитием пространственной теории, выступающей в качестве методологического источника модернизации.

Развитие пространственной теории, ее адаптация к проблемам практики управления региональным развитием возможны исключительно на основе междисциплинарного синтеза идей, концепций из разных отраслей знания, эклектически соединяющего наиболее совершенные практики, инновации в сфере экономики, политики, общественного развития и т. д. Трансформации на уровне системы регионального управления тоже очевидны: потребность в сбалансированном и устойчивом развитии территории влечет усложнение внутренних и внешних связей, приводит к пространственному расширению спектра и фокуса усилий в сфере управления. Последним обуславливается необходимость подробного исследования зависимостей и взаимосвязей между различными региональными системами. Соединение усилий специалистов в различных отраслях знания создаст возможности для выработки универсальных подходов к структурированию и реформированию, принимая во внимание существующие и перспективные вызовы, на которые в эру становления новой модели экономики — экономики знаний общество должно найти адекватные ответы. Адаптация к условиям экономики знаний, таким образом, уже давно стала предметом изучения так называемых отраслевых исследований [4, 5].

Сопоставление динамики показателей, характеризующих социально-экономическое раз-

витие регионов, свидетельствует о значительной их дифференциации. Существующие диспропорции развития находят свое отражение и в институциональной среде, которую едва ли целесообразно представлять в традиционной системе координат и проводить оценку на основе показателей количества, плотности и распределения. Есть основания полагать, что сравнение вообще нецелесообразно в рамках институциональной среды, вместо этого она должна подвергаться анализу на предмет специализации, конкурентных стратегий, установок и вклада отдельных институтов в социально-экономическое развитие [6].

Контролируемые преобразования институтов способны содействовать уменьшению количества барьеров и препятствий на пути эффективной деятельности институтов. На практике речь идет, в первую очередь, о сокращении транзакционных издержек и их перераспределении в рамках социально-экономической иерархии как результат построения эффективной сетевой структуры взаимодействий между институтами. Эта тенденция находится в унисоне с идеями Г. Спенсера, воспринимавшего эволюцию как процесс, связанный с интеграцией и дифференциацией, равно как с «изменением от несвязной однородности к связной неоднородности» [7].

Появляющаяся в качестве результата изменений сетевая организация в институциональной среде также позволяет обеспечить прогресс в достижении целей развития общества вследствие оптимизации использования разных видов капитала — в первую очередь, человеческого и интеллектуального [8]. Преобразования в силу этого характеризуются появлением сетевой институциональной структуры — групп экономических акторов, объединяющим началом которых становится факт взаимодействий и опосредованных взаимоотношений в некотором пространстве, что, в свою очередь, создает предпосылки для «умного роста» [9]. Институциональная организация сетевого типа отличается от кластерной формы организации экономического пространства за счет того, что характерный ей интенсив-

ный обмен не имеет четко локализованных границ, так как участники подобного объединения могут быть связаны не только воспроизводственными отношениями.

Сетевой характер структур приводит к невозможности их сопоставления в рамках какого-то одного критерия в силу влияния отличных разнопорядковых факторов, в совокупности позволяющих достичь синергетического эффекта, который разумнее описывать с применением показателей конвергенции/дивергенции, связанности пространства, при помощи исследования транзакций и слабо формализуемых взаимодействий. Сетевая организация определяет полицентричность институциональной среды, в том числе, образование на основе коммуникаций различного рода «сгустков» различных видов активности в пространстве — социального, экономического, культурного и т. д. Таким образом, необходимым представляется выявление качественно новых показателей, которые позволили бы описать сетевую форму организации институтов и ее признаки. Тогда задача, стоящая перед исследователем, предполагает выявление глубины выраженности, уровня конкурентной специализации, масштабов и степени распространения. При этом у каждой территории она может быть специфична и будет характеризовать ее уникальность. Сопоставление конкурентной специализации при этом не может носить, к примеру, отраслевой характер, так как в разных регионах будут развиты разные отрасли — аграрный сектор, индустриальный или сфера услуг, следовательно, объемы промышленного производства на душу населения также будут вариативны. Это, впрочем, не исключает вероятности нахождения таких разнородных регионов на высоком уровне развития в силу своей специализации и роли узнаваемых брендов. Однако представляется возможным сопоставление силы связанности регионального пространства, которая во всех описываемых регионах, вероятно, будет высокой. Целесообразно, таким образом, проводить сопоставление показателей концентрации деятельности, экономической активности, привлекательности и т. д.

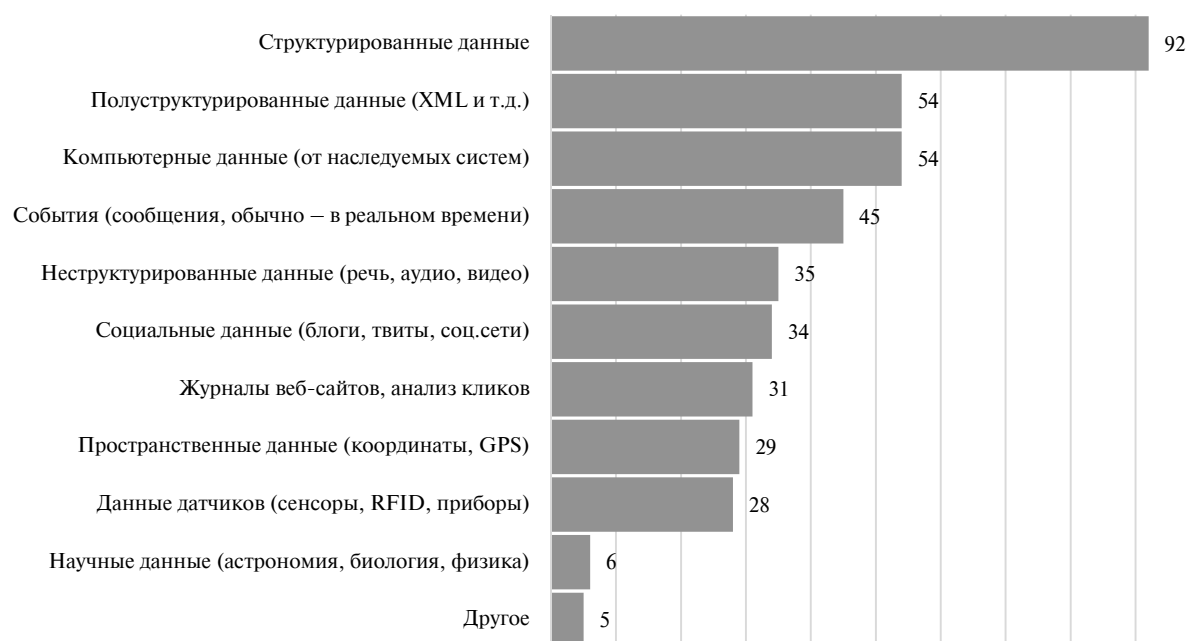


Рис. 1. Частота использования различных типов данных, % упоминаний (по The Data Warehousing Institute)

Fig. 1. Frequency of using different types of data, % of references (according to The Data Warehousing Institute)

Потому сегодня решение проблемы оценки сетевых эффектов усматривается в использовании ресурсов цифровизации и операционализации больших данных. Раскрытие потенциала больших данных — значительного количества структурированной и неструктурированной информации, которую сложно или даже невозможно обработать при использовании традиционных методов, обладает набором преимуществ, так как позволяет получать результаты диагностики оперативно в режиме онлайн, оценивать данные по всей совокупности, а не выборки, а также использовать машинные алгоритмы, позволяющие выявлять неявные связи.

Источники сбора больших данных могут быть самыми разнообразными. На рис. 1 отражено распределение типов данных в контексте частоты их использования.

В случае наличия нескольких источников данных возникает необходимость управления процессом сбора и балансировки объемов информации, поступающей из различных источников. Если же рассматривать в качестве источников информации социальные сети, можно выделить несколько организаций — пионеров, при-

ступивших к использованию в своей текущей работе результатов анализа массивов больших данных из социальных сетей (см. таблицу).

Следует отметить, что многие субъекты хозяйствования демонстрируют отсутствие готовности к анализу данных, несмотря на то что автоматизация бизнес-процессов в Российской Федерации наблюдается уже более 15 лет.

Большие данные как инструмент пространственного развития и его стратегического планирования. Принято считать, что термин «big data» впервые появился в 2008 г.: редактор журнала Nature К. Линч ввел его в оборот в специальном выпуске, посвященном описанию взрывного экспоненциального роста объемов оцифрованной информации в мировом масштабе. Однако появление самого феномена имело место ранее. Исходя из результатов опроса Tech Pro Research, наибольшее распространение большие данные получили в телекоммуникационной отрасли (58 % респондентов ответили положительно на вопрос о внедрении технологии), а также в инжиниринге и конструкторских бюро (45 %), на государственных предприятиях (38 %), в сфере IT (36 %) [10].

Компании, первыми начавшие работать с данными социальных сетей

Companies that first started working with social networks' data

Организация	Этап разработки / предмет интереса
Альфа-Банк, ХоумКредит	Тестирует скоринговую модель
Тинькофф кредитные системы	Оценивает, как давно был зарегистрирован пользователь, количество его друзей, а также активность пользователя
Sociohub.ru	Системы скоринг для банков и операторов микрофинансирования
ОТП банк	Проверка наличия у клиента друзей с положительной кредитной историей
Double Data	Решения для сокращения уровня просроченной задолженности
Palantir	Аналитическая обработка массивов больших данных
Скориста – аналитическое агентство	Скоринг, семантический анализ контента
IQ'men	Автоматизация процессов, аналитическая обработка данных
Social network agency	Комплексное управление процессом формирования репутации, проектирование и анализ маркетинговых решений

Вместе с тем термин «большие данные» является достаточно дискуссионным. Его рассматривают в различных контекстах. С одной стороны, под большими данными понимают объем накопленной информации, с другой – технологии хранения, вычисления и сервисные услуги. В основном, при использовании термина «большие данные» в расширенном понимании подразумевают социально-экономический феномен, сопряженный с возникновением и распространением технологических возможностей, позволяющих проводить анализ значительного объема данных. В эмпирической плоскости под большими данными, как правило, понимают совокупность подходов, инструментов и алгоритмов, необходимых для обработки структурированных и неструктурированных данных.

Особенности применения больших данных заключаются в следующем:

- результаты анализа строятся на основе перебора значительного количества комбинаций;
- оценке подвергаются не отдельные выборки, а вся совокупность;
- для анализа используются машинные алгоритмы, тогда как традиционные инструменты подходят слабо;
- процедура работы разворачивается в несколько этапов и при первом приближении включает в себя получение данных (извлечение),

обзор, ограничение, нормализацию, преобразование, визуализацию, интерпретацию и повторный анализ различными инструментами.

Пространственное развитие и его стратегическое планирование и прогнозирование в будущем могут основываться на использовании массивов больших данных. Причин тому несколько.

1. Существующие инструменты экстраполяционного прогнозирования не обеспечивают должное качество прогнозов и аналитики (даже нелинейные модели). Пространство сжимается, растет амплитуда колебаний, причины и следствия распределяются неравномерно. В практическом плане это отражается в том, что паттерны прошлого не всегда распространяются на будущее, что заставляет обращаться к новому инструментарию в прогнозировании, а именно – к сетевым моделям, построенным на принципах Big Data.

2. Прогнозные модели опираются на неактуальные взаимозависимости. Постоянно появляются новые факторы. Классические прогнозные модели, основанные на причинно-следственных алгоритмах, не учитывают «черных лебедей» (по Н. Талебу), а «классическая» социология не всегда позволяет в оперативном режиме выявлять общественную реакцию с полным охватом респондентов в режиме онлайн (при этом последняя для «считывания» данных требует прямого

контакта с респондентом, чего в случае применения сетевых технологий не требуется).

3. Неудовлетворительное информационное обеспечение:

- официальная статистика запаздывает, а набор показателей ограничен. В противовес этому при сетевом анализе обращение к данным происходит в режиме онлайн, а выбор показателей не ограничен и не находится в зависимости от Федеральной службы государственной статистики;

- объем информации растет экспоненциально, а следовательно, доля ее охвата наблюдением, реализуемым Федеральной службой государственной статистики, катастрофически снижается.

- неудовлетворительна частота измерений показателей;

- отсутствует возможность верификации данных.

Таким образом, применение массивов больших данных дает возможность исследователю, во-первых, не ограничиваться показателями, собираемыми, например, Федеральной службой государственной статистики, во-вторых, поступающие данные не запаздывают, сбор осуществляется в онлайн-режиме, что позволяет принимать управленческие решения, основываясь на всей совокупности информации, не ограничиваясь отдельными выборками. В дополнение к этому, построенные сети связей во многом отражают реально протекающие социально-экономические процессы, т. е. формируют основу для более точной модели принятия управленческих решений.

Вследствие избытка информации, которую требуется принимать во внимание при принятии управленческих решений, традиционные подходы к анализу данных все больше утрачивают свою надежность. Вся совокупность информации может объективно или неявно оказывать влияние на принятие управленческих решений или выбор моделей поведения. В этой связи растущая потребность в учете многократно возрастающего объема информации при реализации процесса целеполагания или планирования деятельности представляется закономерной, однако доступный на данный момент инструментарий работы с массивами больших данных далек от

желаемой операционности, в силу чего ниша неудовлетворенного спроса продолжает расти.

Трансформация в понимании методологических основ пространственного развития уже произошла: в современных исследованиях все чаще отмечается многопараметричность экономического пространства, что позволяет уйти от транспортных издержек как основного измерителя расстояния между его элементами в пользу многомерных оценок, описывающих интенсивность и характер взаимодействий между акторами, обычно не охваченными статистическим наблюдением в нужной для управления степени. Так, А. Брандт и др. [11] отмечают, что с начала 1990-х гг. стало появляться много информации о сетевом анализе, однако академическая и политическая риторика сопровождалась крайне небольшим объемом аналитических исследований. Эти ученые рассматривают сетевой анализ как инструмент для регионального управления знаниями и рассказывают об опыте его применения в Нижней Саксонии, затрагивая практические вопросы интерпретации таких параметров, как размер сети, ее плотность, центральность, сплоченность и пр. Развитие проблематики может быть найдено в трудах Д. О'Салливана [12], где на эмпирических данных обосновывается возможность применения ключевых понятий и определений из теории графов, использования мер графа для исследования локальной и глобальной структуры сети, а также особое внимание уделяется структурным особенностям сети центрального уровня, сплоченным подграфам и структурной эквивалентности. Не менее продуктивным может стать использование сетевого подхода в решении проблем устойчивого развития, способствуя, как отмечают Л.Н. Руднева и др. [13], выработке комплексного подхода к формированию единого экономического пространства.

В дополнение к этому стали появляться исследования, направленные на изучение связанности экономического пространства [14, 15]. Высока вероятность того, что в будущем принципы Big Data и сетевой анализ станут инструментами, позволяющими нивелировать указанные пробле-

лы, и создадут основу новой системы стратегического планирования и прогнозирования.

В связи с экспоненциальным ростом объема данных возможность их охвата с помощью стандартных инструментов и методов анализа и обобщения ограничивается как имеющимися в наличии мощностями, так и высокой степенью зависимости результатов от степени автоматизации процесса сбора и обработки данных. Традиционные инструменты статистической обработки данных, к которым, например, относятся выборка и группировка, корреляционно-регрессионный анализ, оценка рядов динамики и т. п., для анализа больших данных более не подходят. Поскольку собирать социологические данные по запросу в оперативном режиме также не представляется возможным, в качестве решения предлагается использовать скрытые и неявные данные, генерируемые за счет социальной и экономической активности индивидов, включая активность, которую они проявляют в интернет-пространстве, где отражаются процессы, разворачивающиеся в социальной, экономической, политической сферах взаимодействия индивидов и институтов в «реальном» мире. Одновременно с этим интернет-пространство приобретает новые характеристики и становится все более самостоятельным в отношении потенциала генерации социальных взаимодействий, равно как и все более открытым для использования в самых разнообразных сферах жизнедеятельности. Интернет-среда как в глазах обывателя, так и для многих исследователей, представляется альтернативной реальностью, однако и в рамках «физического пространства» не всякий процесс может быть обозначен как объективный в силу субъективного искажения информации и соперничества интересов, так или иначе имеющих место.

Следует отметить, что общепринятые подходы к исследованию интернет-пространства пока не выработаны. И если «физическое» пространство выступает в качестве объекта исследования в значительном количестве областей знания, то применительно к интернет-пространству еще предстоит найти и адаптировать надлежащий инструментарий, соответствующий требованиям научного подхода. Таким образом, тезис о том,

что социальные отношения представляют собой рефлексию экономической политики, может быть достаточно успешно транслирован в отношении интернет-пространства, которое сегодня является малоизученным. При этом связанность социально-экономического пространства в «интернет-среде» выражена более значительно, и драйвером информационного каскада может выступать именно она, тогда как в области социально-экономической политики рассматриваемое проблемное поле может вообще не приниматься в расчет на протяжении длительного времени.

Перечисленные выше обстоятельства и аргументы свидетельствуют в пользу необходимости и актуальности формирования цифровой системы поддержки управленческих решений и обеспечения устойчивости пространственного развития, а также в пользу необходимости моделирования системы мониторинга социально-экономического положения и реакций населения на основе больших данных.

В связи с тем, что массивам больших данных свойственны существенный объем, разнообразие и скорость обновления, они требуют применения методов углубленного анализа.

Существуют различные методы и инструменты обработки массивов больших данных, наибольшую популярность из числа которых приобрели средства предиктивного анализа, работа с запросами и отчетностью, средства реконструкции с использованием математических аналогий, аналитической обработки, трансляции и др. Все они так или иначе связаны с применением специфических алгоритмов, выбор и построение которых определяются целями и задачами выполняемых аналитических работ. Так, аналитической обработке потенциально могут быть подвержены социальные сети, геолокации, тексты, статистические массивы, голосовые данные, изображения. Появляется возможность применения не только традиционных аналитических инструментов, но вместе с ними и передовых методов машинного обучения, что позволяет получить куда более глубокие и менее очевидные выводы в рамках анализа ассоциативных правил, классификации, глубинного анализа данных, направленного обуче-

ния, анализа тональности текста, А/В-тестирования и пр. В отдельных сценариях возможно проведение моделирования данных. Одним из элементов технологии моделирования является использование искусственного интеллекта, нейронных сетей и прогнозных моделей.

Одним из перспективных направлений анализа больших массивов данных является сетевой анализ (или «анализ социальных сетей», *social network analysis*) — динамично развивающееся направление количественных исследований в социо-экономической сфере, имеющее как теоретическое значение, так и высокую прикладную ценность. Анализ социальных сетей берет свое начало в теории графов, истоки которой в математических науках были сформированы Л. Эйлером в XVIII в. Однако в качестве метода анализа он получил распространение лишь во второй половине прошлого века благодаря исследованиям С. Вассермана [16], М. Грановеттера [17] и др.

Современный сетевой анализ характеризуется наличием собственных методов оценки и представления данных о взаимосвязях между экономическими субъектами. Он предполагает построение графа отношений, в котором узлы представлены акторами, а ребра — взаимодействиями, коммуникациями между ними [18]. Оценка архитектуры сетевой организации взаимодействий дает возможность не только описания характера отношений между участниками коммуникации, но и оценки силы связей между ними.

Разработка алгоритмов сетевого анализа массивов больших данных позволяет строить чрезвычайно масштабные сети взаимодействия акторов, например, в различных медиа-источниках, к которым, например, относят социальные сети (Facebook, Instagram, Twitter и пр.). В настоящее время анализ социальных сетей приобретает характер междисциплинарного исследовательского инструмента и становится ключевой техникой многих областей знания. Сетевой анализ может быть использован при построении диагностических систем, систем мониторинга или же для выявления скрытых зависимостей, что иллюстрируется теорией «шести рукопожатий». Последняя базируется на эксперименте С. Милгрэма, исхо-

дя из которого любые два индивида на планете разделены не более чем пятью уровнями общих знакомых (и, следовательно, шестью уровнями связей). Представляется целесообразным использовать анализ социальных сетей для контент-анализа средств массовой информации и блог-платформ при оценке популярности различных идей, концептов и образов, а равно, и для выявления основных каналов, через которые они транслируются.

Социально-экономическое пространство, таким образом, характеризуется наличием нескольких дискуссионных зон, характеризующихся специфическим наполнением. Благодаря этому появляется возможность для кластеризации, основанной на некоторой идентичности пользователей, что, в свою очередь, позволяет говорить о наличии определенных социальных настроений. Вместе с тем социологические опросы чаще всего ориентированы на выявление настроений в рамках заданных респонденту вариантов выбора, в то время как кластеры в сети характеризуются имманентно присущими отдельным группам чертами индивидуальности.

Результаты исследования. Практическая реализация принципов больших данных в ходе апробации инструментария была обеспечена на основе данных публикаций пользователей сервиса Twitter. На рис. 2 приведен пример построенной сети. Учету подвергались упоминания на протяжении последних пяти дней. Отбор записей проводился по ключевой фразе «бюджет». Узлами графа являются акторы-пользователи Twitter, которые в своих сообщениях упоминали за указанный период ключевую фразу «бюджет» в любом контексте. Таким образом, были выявлены очаги общественного мнения. Примечательно, что наибольшую валентность в совокупности может иметь обезличенный актор, обозначивший себя псевдонимом и чье предназначение достаточно отстранено от процесса выработки и реализации государственной политики. Он может не участвовать прямым образом в информационном обеспечении процесса разработки и принятия управленческих решений.

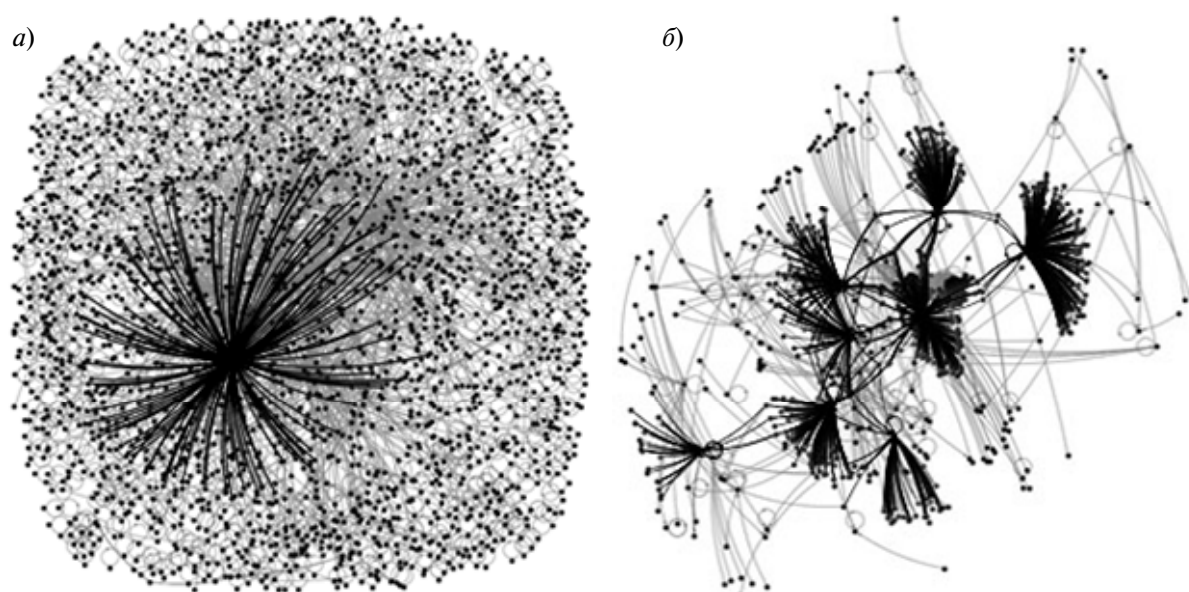


Рис. 2. Сеть акторов, упоминающих «бюджет» в разных интерпретациях на дату обсуждения проекта бюджета в Государственной думе: *а)* в неструктурированном виде, *б)* в структурированном

Fig. 2. The network of actors mentioning the «budget» in different interpretations as of the date of the discussion of the draft budget in the State Duma: *a)* in an unstructured form, *б)* in a structured form

На представленном рисунке можно увидеть, что обозначенная проблематика охватывает ряд очагов информационной активности и одновременно с этим ряд разрозненных пользовательских групп. Проведение качественного анализа состава и наполнения обозначенных центров информационной активности дает возможность установления ключевых акторов, которые характеризуются наиболее значимым воздействием на общественное мнение по данной проблематике. Такое воздействие может заключаться в установлении трендов, поддерживаемых и распространяемых другими акторами, или в инициировании дискуссии по целевому вопросу. Такая дискуссия, в свою очередь, представляет интерес не только содержательными ответами респондентов, но и эмоциональной их окраской, предполагающей определенную не нейтральную коннотацию (симпатия или антипатия).

В современной литературе, как отечественной, так и зарубежной, достаточно давно стали применять методы построения и визуализации сетей (это характерно как для публицистики, так и бизнес-журналистики), однако возможности анализа социальных сетей (прежде всего, анали-

тические и поисковые) раскрыты далеко не полностью. Инструменты, которые предлагает анализ социальных сетей, привлекательны тем, что их применение возможно в контексте значительных массивов данных, ручная обработка которых весьма трудоемкая, а автоматизированная с применением самообучающихся лингвистических механизмов — не оправданна с точки зрения объемов требуемых ресурсов. Одновременно с тем анализ социальных сетей дает возможность исключить «перебор» всех элементов массива аналитиком, позволяя концентрироваться только на ключевых узлах, представляющих предмет его исследовательского интереса.

Нами были созданы методические разработки для практического применения инструментов сетевого анализа для нужд стратегического управления, имеющие потенциал применения в интегрированных системах менеджмента [18, 20]. Успешная апробация инструментария анализа социальных сетей при анализе больших данных и выработка исследовательского алгоритма, доступного для тиражирования при решении широкого спектра аналитических и поисковых задач, позволили выявить источники простран-

ственной консолидации и установить, что использованный экспериментальный метод позволяет формировать нетривиальные результаты и выводы, на основе которых можно отслеживать динамику проблемного поля в наиболее подвижной среде — в сети Интернет.

Таким образом, получены следующие результаты.

1. Проведенное экспериментальное исследование с использованием современного метода анализа массивов больших данных (сетового анализа) показало возможность его применения в системах мониторинга. Внедрение данного метода или построение на его основе систем мониторинга позволит сформировать каркас перспективной системы принятия стратегических решений и оценки эффективности деятельности органов власти.

2. Сформированный исследовательский алгоритм может быть использован при решении аналитических и поисковых задач в области пространственного развития, предполагающем анализ взаимодействий акторов в социальных сетях. Предложен способ идентификации источников пространственной консолидации и отслеживания динамики социально-значимых процессов в интернет-среде.

3. В решениях, основанных на обработке массивов больших данных с помощью сетевого анализа, заложен значительный потенциал, так как они не только основываются на анализе процессов, развертывающихся в рамках географического пространства, но и учитывают многомерность пространства. В дальнейшем это позволит определять границы устойчивости и проводить реконфигурацию архитектуры сетей.

В перспективе развитие инструментария может осуществляться по следующим направлениям.

1. Возможна реконфигурация связей на основе построения сетей с исключением влияния отдельных факторов. Для приближения к требуемому образу может потребоваться реконфигурация связей, достигаемая на основе фильтрации влияющих факторов. Оценка чувствительности существующей архитектуры связей и их силы

(метрики сети) к набору факторов — задача, позволяющая моделировать образ текущего или перспективного состояния исследуемой социально-экономической системы.

2. Одним из перспективных приложений для результатов проводимого исследования может стать сегментация информационного поля как по очевидным критериям (география, возраст и т. д.), так и по неочевидным (модели распространения информации, ключевые акторы и кластеры, специфика интересов соответствующей группы). В качестве примера успешной практики можно привести сегментацию, выполненную в ходе реализации предвыборной кампании: целевая аудитория уже имеется в наличии, а в ходе исследования требуется определить тот информационный посыл, который для нее наиболее актуален, но при первом приближении не очевиден. Например, в районах со значительной долей латиноамериканского населения кампания Д. Трампа была сфокусирована именно на вопросах пресечения нелегальной миграции из Мексики, что на первый взгляд было не совсем логично, однако именно это обеспечило лояльность данной группы. Это направление может быть обозначено как разработка поведенческих моделей, способных обнаружить неявные связи и факторы мотивации.

3. Представляет интерес сопоставление структуры сетей, построенных по аналогичному принципу, но для других объектов. Вероятно, что имеющиеся паттерны распространения информации и способы формирования ассоциативных пар могут представлять интерес с точки зрения их адаптации к развитию проблематики настоящего исследования. Данное направление предполагает поиск успешных практик освоения странами каких-либо территорий, поиск удачного опыта продвижения бренда, выявление архитектур существующих сетей, описывающих эти практики, и их трансляцию на существующую проблематику.

4. Изучение отдельных субграфов (сетей внутри сети) может быть востребовано с позиции выработки частных направлений воздействия на некоторые выборочные аспекты рассматривае-

мой проблемы. Например, изучение субграфа конкретного политического лидера позволит сформировать адресные рекомендации. Более того, дальнейшее научное продвижение в изуча-

емом вопросе связывается многими исследователями в познании возможных архитектур связей, их моделировании и отождествлении с конкретными ситуациями.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [1] **Adams J., Faust K., Lovasi G.S.** Capturing context: Integrating spatial and social network analyses // *Social Networks*. 2012. Vol. 34, no. 1. P. 1–5.
- [2] **Zhong C., Arisona S.M., Huang X., Batty M., Schmitt G.** Detecting the dynamics of urban structure through spatial network analysis // *International Journal of Geographical Information Science*. 2014. Vol. 28, no. 11. P. 2178–2199.
- [3] Теория и методология организации и управления экономическими системами / И.А. Лиман и др. Тюмень: Ист Консалтинг, 2010.
- [4] **Шелкунова Т.Г., Кузнецова К.А.** Государственная программа поддержки инвестиционных проектов как фактор повышения эффективности кредитно-инвестиционного взаимодействия банков и реального сектора экономики // *Экономика и предпринимательство*. 2016. № 3-2 (68). С. 132–136.
- [5] **Тускаев Т.Р., Кучиева М.В., Камбердиева С.С.** Формирование стратегического направления инновационного и технологического развития АПК РСО-Алания // *Известия Горского государственного аграрного университета*. 2012. Т. 49, № 1-2. С. 315–317.
- [6] **Kurushina E.V., Kurushina V.A.** Evolution of economic development aims. Assessment of the smart growth // *Life Science Journal*. 2014. Vol. 11, no. 11. P. 517–521.
- [7] **Spencer H.** On Social Evolution. Selected writings. Ed. by D.Y. Peel. Chicago: Aldine, 1972.
- [8] **Воронина Н.Ф.** Современное представление о человеческом потенциале // *Сегодня и завтра российской экономики*. 2017. № 81–82. С. 71–77.
- [9] **Курушина Е.В.** «Умный» рост: институциональные и ментальные трансформации // *Экономика и управление*. 2014. № 5 (103). С. 32–38.
- [10] Аналитический обзор рынка Big Data. URL: <https://habr.com/ru/company/moex/blog/256747> (дата обращения: 07.05.2019).
- [11] **Brandt A., Hahn C., Krätke S., Kiese M.** Metropolitan regions in the knowledge economy: Network analysis as a strategic information tool // *Tijdschrift Voor Econ-*
- omische En Sociale Geografie*. 2009. Vol. 100, no. 2. P. 236–249.
- [12] **O'Sullivan D.** Spatial network analysis. // Fischer M.M., Nijkamp P. (Eds.) *Handbook of regional science*. Berlin: Springer Verlag, 2014. P. 1253–1273.
- [13] **Rudneva L.N., Pchelintseva I.G., Gureva M.A., Simarova I.S.** Sustainable development and «green» economy: Main concepts and approaches // *International Journal of Applied Business and Economic Research*. 2017. Vol. 15, no. 12. P. 23–33.
- [14] **Колмаков В.В.** Пространственный анализ и его роль в исследовании регионального имущественного комплекса при переходе к сетевым моделям организации хозяйственных взаимодействий // *Азимут научных исследований: экономика и управление*. 2017. Т. 6, № 4 (21). С. 112–115.
- [15] **Симарова И.С., Полякова А.Г.** Региональное экономическое пространство и территориальное развитие: оценка действия сил связанности // *Вестник УрФУ. Серия: Экономика и управление*. 2014. № 2. С. 48–60.
- [16] **Fienberg S.E., Meyer M.M., Wasserman S.S.** Statistical analysis of multiple sociometric relations // *Journal of the American Statistical Association*. 1985. Vol. 80, no. 389. P. 51–67.
- [17] **Granovetter M.** The impact of social structure on economic outcomes. *Journal of Economic Perspectives*. 2005. Vol. 19, no. 1. P. 33–50.
- [18] **Loginov M.P., Strelnikov E.V., Usova N.V.** Managerial decision support algorithm based on network analysis and big data // *International Journal of Civil Engineering and Technology*. 2019. Vol. 10, no. 2. P. 291–300.
- [19] **Буньковский Д.В.** Создание интегрированной системы менеджмента как инновационный проект на нефтехимическом предприятии // *Вопросы управления*. 2014. № 1 (7). С. 145–148.
- [20] **Полякова А.Г., Шеханова А.С.** Потенциал и особенности использования технологии Big Data // *Вестник современных исследований*. 2018. № 2.1 (17). С. 99–101.

ПОЛЯКОВА Александра Григорьевна. E-mail: agpolyakova@mail.ru

КОЛМАКОВ Владимир Владимирович. E-mail: vladimirkolmakov@mail.ru

МИРЗАБЕКОВА Марина Юрьевна. E-mail: polo69@mail.ru

Статья поступила в редакцию 13.05.2019

REFERENCES

- [1] J. Adams, K. Faust, G.S. Lovasi, Capturing context: Integrating spatial and social network analyses, *Social Networks*, 34 (1) (2012) 1–5.
- [2] C. Zhong, S.M. Arisona, X. Huang, M. Batty, G. Schmitt, Detecting the dynamics of urban structure through spatial network analysis, *International Journal of Geographical Information Science*, 28 (11) (2014) 2178–2199.
- [3] Теория и методология организации и управления экономическими системами. И.А. Лиман и др. Тюмень: Ист Контсалтинг, 2010.
- [4] T.G. Shelkunova, K.A. Kuznecova, Gosudarstvennaya programma podderzhki investitsionnykh projektov kak faktor povysheniya effektivnosti kreditno-investitsionnogo vzaimodeistviya bankov i real'nogo sektora ekonomiki, *Ekonomika i predprinimatel'stvo*, 3–2 (68) (2016) 132–136.
- [5] T.R. Tuskaev, M.V. Kuchieva, S.S. Kamberdieva, Formirovanie strategicheskogo napravleniya innovatsionnogo i tehnologicheskogo razvitiya APK RSO-Alaniya, *Izvestiya Gorskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*, 49 (1–2) (2012) 315–317.
- [6] E.V. Kurushina, V.A. Kurushina, Evolution of economic development aims. Assessment of the smart growth, *Life Science Journal*, 11 (11) (2014) 517–521.
- [7] H. Spencer, On Social Evolution. Selected writings. Ed. by D.Y. Peel. Chicago: Aldine, 1972.
- [8] N.F. Voronina, Sovremennoe predstavlenie o chelovecheskom potentsiale, Segodnya i zavtra rossiiskoi ekonomiki, 81–82 (2017) 71–77.
- [9] E.V. Kurushina, «Umnyi» rost: institucional'nye i mental'nye transformatsii, *Ekonomika i upravlenie*, 5 (103) (2014) 32–38.
- [10] Analiticheskii obzor rynka Big Data. URL: <https://habr.com/ru/company/moex/blog/256747> (accessed May 07, 2019).
- [11] A. Brandt, C. Hahn, S. Krätke, M. Kiese, Metropolitan regions in the knowledge economy: Network analysis as a strategic information tool, *Tijdschrift Voor Economische En Sociale Geografie*, 100 (2) (2009) 236–249.
- [12] D. O'Sullivan, Spatial network analysis, M.M. Fischer, P. Nijkamp (Eds.) *Handbook of regional science*. Berlin: Springer Verlag, (2014) 1253–1273.
- [13] L.N. Rudneva, I.G. Pchelintseva, M.A. Gureva, I.S. Simarova, Sustainable development and «green» economy: Main concepts and approaches, *International Journal of Applied Business and Economic Research*, 15 (12) (2017) 23–33.
- [14] V.V. Kolmakov, Prostranstvennyi analiz i ego rol' v issledovanii regional'nogo imushchestvennogo kompleksa pri perehode k setevym modelyam organizatsii hozyaistvennykh vzaimodeistvii, *Azimuth nauchnykh issledovaniy: ekonomika i upravlenie*, 6 (4(21)) (2017) 112–115.
- [15] I.S. Simarova, A.G. Polyakova, Regional'noe ekonomicheskoe prostranstvo i territorial'noe razvitiye: ochenka deistviya sil svyazannosti, *Vestnik UrFU. Seriya: Ekonomika i upravlenie*, 2 (2014) 48–60.
- [16] S.E. Fienberg, M.M. Meyer, S.S. Wasserman, Statistical analysis of multiple sociometric relations, *Journal of the American Statistical Association*, 80 (389) (1985) 51–67.
- [17] M. Granovetter, The impact of social structure on economic outcomes, *Journal of Economic Perspectives*, 19 (1) (2005) 33–50.
- [18] M.P. Loginov, E.V. Strelnikov, N.V. Usova, Managerial decision support algorithm based on network analysis and big data, *International Journal of Civil Engineering and Technology*, 10 (2) (2019) 291–300.
- [19] D.V. Bun'kovskii, Sozdanie integrirovannoi sistemy menedzhmenta kak innovatsionnyi projekt na neftehimicheskom predpriyatii, *Voprosy upravleniya*, 1 (7) (2014) 145–148.
- [20] A.G. Polyakova, A.C. Shehanova, Potencial i osobennosti ispol'zovaniya tehnologii Big Data, *Vestnik sovremennykh issledovaniy*, 2.1 (17) (2018) 99–101.

POLYAKOVA Aleksandra G. E-mail: agpolyakova@mail.ru

KOLMAKOV Vladimir V. E-mail: vladimirkolmakov@mail.ru

MIRZABEKOVA Marina Y. E-mail: polo69@mail.ru

DOI: 10.18721/JE.12306

УДК 330.14.01

АНАЛИЗ ПОНЯТИЯ И СУЩНОСТИ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО КАПИТАЛА В ЭКОНОМИКЕ

Н.С. Алексеева

Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого,
Санкт-Петербург, Российская Федерация

Исследуется развитие научной мысли в отношении интеллектуального капитала с точки зрения определения его понятия. Рассматриваемый период включает источники с 1969 г. до текущего времени. Для анализа используются российские и иностранные исследования. Выявлено, что наибольший интерес к исследованию российскими учеными понятия «интеллектуальный капитал» пришелся на период 2000–2004 гг. В период своего зарождения это понятие в большей мере связывалось со знаниями, навыками, опытом и способностями персонала организации, однако в середине 90-х гг. XX в. в англоязычных источниках и примерно на десять лет позднее в российских произошло отделение человека как носителя знаний, опыта и навыков от непосредственно интеллектуального капитала и расширение этого понятия включением в его состав имиджа, деловой репутации, связей с поставщиками и клиентами, а также патентов, технологий и товарных знаков. Выявлено, что упоминание о структуре интеллектуального капитала появляется в 1996–1997 гг., в том числе о так называемом человеческом капитале, основанном на рассматриваемых ранее знаниях, опыте, компетенциях и навыках. В последующем развитие понятия связано с разделением его на другие виды капитала — структурный, человеческий, потребительский, подлежащие самостоятельному изучению. Несмотря на то, что виды капитала, из которых состоит понятие, прочно вошли в область его исследования, многие ученые пытаются уйти от их использования при формулировке понятия «интеллектуальный капитал». Показано, что интеллектуальный капитал рассматривается с разных позиций: с точки зрения входящего в него имущества, системы отношений, входящих в него капиталов, людей, способностей людей и результатов этих способностей, с бухгалтерской и правовой точек зрения. Около четверти исследуемых определений указывает на то, что интеллектуальный капитал способен принести богатство, преимущества, прибавочную стоимость, повысить стоимость, доход, прибыль, увеличить инновационный потенциал и экономическую эффективность.

Ключевые слова: интеллектуальный капитал, человеческий капитал, знания, капитал, определение, термин, интеллектуальная собственность, нематериальные активы, стоимость

Ссылка при цитировании: Алексеева Н.С. Анализ понятия и сущности интеллектуального капитала в экономике // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2019. Т. 12, № 3. С. 74–87. DOI: 10.18721/JE.12306

ANALYSIS OF DEFINITION AND ESSENCE OF INTELLECTUAL CAPITAL IN ECONOMY

N.S. Alekseeva

Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, St. Petersburg, Russian Federation

The article examines the development of the concept of intellectual capital. The article uses Russian and foreign sources of information from 1969 to the present time. We have revealed that the greatest interest in study of the concept of intellectual capital by Russian scientists occurred in



2000–2004. During the early stages, the concept was largely associated with knowledge, skills, experience and abilities of the staff of the organization. However, from mid-1990s, English sources started to separate a person as the bearer of knowledge, experience and skills from the actual intellectual capital. The concept was expanded to include image, business reputation, relationships with suppliers and customers, as well as patents, technologies and trademarks. This change occurred about ten years later in Russian scientific literature. We have found that an understanding of the structure of intellectual capital has evolved in 1996–1997. This structure contains the so-called human capital, which is based on knowledge, experience, competencies and skills. Subsequent development of the concept is associated with dividing it into other types of capital, which are subject to independent study. These types of capital are called structural capital, human capital, consumer capital. They are studied as separate concepts. However, many authors try to abandon these terms in formulating the concept of intellectual capital. This study showed that intellectual capital is studied as a property, a system of relations, capital, people, abilities of people and the results of these abilities, from accounting and legal points of view. A quarter of the studied definitions indicate that intellectual capital can bring wealth, advantages, added value, increase value, income, profit, increase innovation potential and economic efficiency.

Keywords: intellectual capital, human capital, knowledge, capital, definition, term, intellectual property, intangible assets, value

Citation: N.S. Alekseeva, Analysis of definition and essence of intellectual capital in economy, St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics, 12 (3) (2019) 74–87. DOI: 10.18721/JE.12306

Введение. Как указано во многих источниках, посвященных исследованию понятия «интеллектуальный капитал», впервые этот термин прозвучал в 1969 г. от американского экономиста Дж. Гэлбрейта, являющегося профессором Школы по связям с общественностью им. Л. Джонсона — подразделения Техасского университета в Остине. В дальнейшем развитии понимания феномена, обозначаемого термином «интеллектуальный капитал», занимались К. Свейби, Т. Ллойд (1987), З. Грилихес (1990), Х. Макдоналд (1991), Т. Стюарт (1994), Э. Брукинг (1996) и др. В российской научной среде термин появился в 1998 г. в трудах В.Л. Иноземцева, после чего стал исследоваться учеными в России. Так, А.Н. Козырев и В.Л. Макаров [3, с. 59] отмечают: «...Чарльз Хэнди писал, что стоимость интеллектуального капитала корпорации обычно в 3–4 раза превышает стоимость всех ее материальных активов. Однако Л. Эдвинссон уже в 1996 г. считал эти данные устаревшими. Тогда он оценивал колебания данного показателя для большинства компаний в пределах от 5:1 до 16:1. В период с 1996 г. стоимость интеллектуального капитала только воз-

растала. Иначе говоря, стоимость современных компаний в основном определяется наличием у них интеллектуального капитала».

В связи с неоднозначностью мнений — из чего состоит интеллектуальный капитал, каким образом определять его влияние на общество и государство, какое влияние он оказывает на стоимость компании, данное исследование становится актуальным.

Цель исследования — проведение анализа дефиниции «интеллектуальный капитал».

Методика исследования. В исследовании использована база научной электронной библиотеки elibrary.ru. Поиск проводился по ключевому понятию «интеллектуальный капитал». Тематика поиска ограничена областью «Экономика. Экономические науки», период публикаций выбран с 2008 г., уточнена также необходимость получения доступа к полным текстам публикаций. Первый этап отбора статей для анализа проведен по выборке статей, выведенных с использованием указанных ограничений поиска и ограничением по индексу цитирования — более 20. Количество

полученных таким образом статей составило 57. Из них только 15 использованы для получения необходимой в данной информации работе. Поэтому на втором этапе исследования запрос уточнен ключевыми словами «понятие», «определение», «сущность». К наиболее релевантным по запросу отнесены первые 17 статей. При обработке собранной информации и уточнении собранных сведений в материалы исследования включено еще 4 российских источника и 17 англоязычных.

Таким образом, в выборочную совокупность статей попало 36 источников, размещенных на сайте eLibrary.ru и в открытом доступе в сети Интернет. Полученные данные позволили сформировать выборку, насчитывающую 79 определений термина «интеллектуальный капитал».

В списке используемых источников приведены только самые значимые. При возникновении ситуаций, когда в разных источниках представлены полностью аналогичные определения одного и того же автора, дублирование удалялось. В случае, когда автор дает другое определение или разные авторы дают одинаковое определение, такая информация оставлялась с целью показать изменение взглядов ученого или предпо-

чтение формулировок несколькими авторами соответственно.

Исследование проводилось в феврале 2019 г.

При построении гистограммы распределения по годам использовалась формула Стерджесса.

Результаты исследования. Из отобранных для исследования научных статей взяты термины, используемые авторами для трактовки понятия «интеллектуальный капитал». В результате получена выборка из 79 определений.

Результаты анализа временной динамики исследований, посвященных понятию «интеллектуальный капитал», проведены на рис. 1.

Как видно из графика, исследование понятия началось в 1987 г. Все исследования за последующий период (до 1998 г.) являются разработками зарубежных ученых [23, 24, 27, 28]. Наибольший интерес российских ученых к исследованию понятия «интеллектуальный капитал» проявлен в период 1999–2003 гг., после чего вплоть до текущего времени он неуклонно снижается. Исследования ведутся в более комплексном направлении: в системах, взаимосвязях, условиях цифровой экономики, совокупности экономических процессов [13, 16, 17, 38, 39].

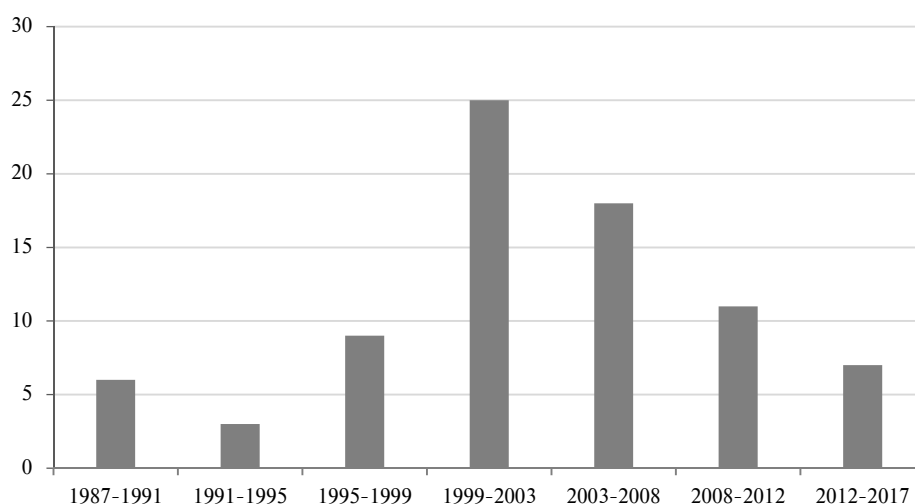


Рис. 1. Гистограмма распределения количества публикаций, посвящённых понятию «интеллектуальный капитал»

Fig. 1. Histogram of distribution of the number of publications devoted to the concept of intellectual capital

Из вошедших в выборку 79 определений понятия «интеллектуальный капитал», в 36 (46 %) из них встречается слово «знание», а 25 (32 %) содержат слово «человек» или его интерпретации (работник, сотрудник, специалист, люди, индивидуум и т. д.), 22 (28 %) определений содержат слово «стоимость» или его близкие аналоги (богатство, прибыль, доход, экономическая эффективность).

С. Климов (2001) напрямую соотносит понятия «интеллектуальный капитал» и «человеческий капитал», определяя его как «совокупность индивидуальных способностей человека». В его понимании интеллектуальный капитал является категорией микроэкономики, характеризующей качество рабочей силы.

К. Свейби, Т. Ллойд (1987) в одном из первых трудов, посвященных исследованию понятия «интеллектуальный капитал», определяет его как способность, навыки и специальные знания, хранящиеся в человеческом мозге. Однако уже в 1996 г. К. Свейби приводит следующее его определение: это «нематериальные активы компании, состоящие из компетенции сотрудников, внутренней и внешней структуры компании». То есть помимо способностей и компетенций в состав интеллектуального капитала попадают внутренние и внешние структуры компании, которые, по классификации К. Свейби, включают, в частности, «имидж компании, товарные знаки, признание продукции, патенты, авторские права, базы данных, административные системы, научные исследования и разработки».

Уже в 1990 г. З. Грилихес пишет о том, что интеллектуальный капитал — «это неосязаемый капитал, выраженный как натуральный, ненаблюдаемый показатель, увеличивающий рыночную стоимость компании в зависимости от количества патентов, инвестиций в научные исследования, их практического применения и других аналогичных факторов». Именно он обращает внимание на то, что интеллектуальный капитал — это «стоимость нематериальных ценностей, равная разности между рыночной стоимостью корпорации и стоимостью ее активов, это нематериальные активы, без которых компания теперь не может существовать».

То есть присутствует попытка отделить человека как носителя знаний, опыта и навыков от непосредственно интеллектуального капитала. Тем не менее, один из самых популярных последователей Дж. К. Гэлбрейта и К. Свейби — Т. Стюарт (1994) определяет интеллектуальный капитал следующим образом: «сумма знаний всех работников компании, обеспечивающая ее конкурентоспособность, или как интеллектуальный материал, включающий в себя знания, опыт, информацию, интеллектуальную собственность и участвующий в создании ценностей». Включение в состав интеллектуального капитала знаний и способностей сотрудников организации происходит до сих пор. Слово «знание» используется в 36 определениях из 79, вошедших в рассматриваемую выборку. Например, у Э.Н.-К. Насибовой (2015) интеллектуальный капитал — это «совокупность знаний, умений, производственного опыта работников, нематериальных активов, выраженная в нематериальной форме и являющаяся собственностью предприятия лишь частично» [10]. У Д.Т. Брегвадзе и др. (2016) интеллектуальный капитал — это «интеллектуальная составляющая компании, включающая в себя профессиональные и иные знания, опыт, умения, навыки, деловую репутацию и информацию, имидж, деловые связи, интеллектуальную собственность» [11]. Однако помимо знаний сотрудников, которые юридически не принадлежат предприятию, в интеллектуальный капитал включается и интеллектуальная собственность, права на которую можно передавать, а также информация, имидж, деловые связи и др.

Таким образом, становится очевидно, что с течением времени термин «интеллектуальный капитал» отражает не только знания, умения, опыт, творческие способности и навыки людей, а представляет собой нечто большее [1, 2, 5–9].

В 1996–1997 гг. появляется упоминание о структуре интеллектуального капитала, включающей в том числе так называемый «человеческий капитал», основанный на рассматриваемых ранее знаниях, опыте, компетенциях и навыках. К. Свейби пишет, что интеллектуальный капитал — это «нематериальные активы компании, состоящие из компетенции сотрудников, внутренней и внешней структуры компании». Л. Эдвинсон,

М. Мелоун (1997) делят интеллектуальный капитал на человеческий и структурный [26]. Л. Эдвинсон (1997) указывает, что интеллектуальный капитал — это «особое соединение человеческого капитала (реальные и потенциальные интеллектуальные способности, а также соответствующие практические навыки работников компании) и структурного капитала (составляющие капитала компании, задаваемые такими специфическими факторами, как связи с потребителями, бизнес-процессы, БД, бренды и IT-системы), это способность трансформировать знания и нематериальные активы в факторы (ресурсы), которые создают богатство (и соответствующую стоимость) за счёт особого эффекта от «умножения» человеческого капитала на структурный» [29].

Рассматриваемые до 2000 г. определения интеллектуального капитала содержат в себе упоминание о цели его использования: это создание конкурентных преимуществ, ценного актива, ценности, богатства. Упомянется также, что без интеллектуального капитала компании «уже не могут существовать» [12, с. 30].

В дальнейшем зарубежные ученые продолжают утверждать, что интеллектуальный капитал — это не только знания людей, но и знания, трансформировавшиеся или конвертируемые:

- в организационную структуру и интеллектуальную собственность (К. Тейлор, 2001);
- в методологию, патенты, архитектуру и взаимосвязи (Д. Даффи, 2000);
- в инструменты организации (У. Букович, Р. Уильямс, 2002);
- в активы (С. Садерсанам, 2003) [32], (Б. Лев, 2004) или интеллектуальный материал (Л. Прусак, 2004), (Дж. Скаих, 2004) [33].

Российская научная среда продолжила исследование понятия «интеллектуальный капитал» в этом направлении. И.И. Просвирина (2004) приходит к выводу, что интеллектуальный капитал — это «активы компании, которые представляют собой совокупность знаний ее персонала и результат воплощения этих знаний в других неосязаемых активах: внутрифирменных структурах, клиентском капитале и др.» и обращает внимание на результат использования знаний, который уже может быть отделен от индивидуума [14].

Другие ученые под интеллектуальным капиталом понимали только способности человека или самих людей:

- «знания, имеющие потенциальную ценность, т. е. идеи, и люди — специалисты, которые их создают» (В. Титков, 2001);
- «совокупность индивидуальных способностей человека и является категорией микроэкономики, характеризующей качество рабочей силы» (С. Климов, 2001);
- «сумма знаний всех работников компании, которая обеспечивает ей конкурентоспособность» (М.А. Бенедиктов, Е.В. Джамай, 2001) [15];
- «система характеристик, определяющих способность человека, т. е. качество рабочей силы индивидуума, совокупного работника предприятия, фирмы корпорации, страны, материализуемое или проявляющееся в процессе труда, который создает товар, услуги, прибавочный продукт в целях их воспроизводства на основе персонифицированного экономического интереса каждого субъекта, их совокупности» (М. Эскиндаров, 2002);
- «совокупность знаний, навыков, умений человека, его мобильность (способность к восприятию новой информации, обучения, переподготовки, адаптации к новым условиям) и креативность (способность неординарно мыслить и формировать идеи), которые обеспечивают возможность создания прибавочного продукта в процессе движения интеллектуального капитала» (Т.В. Чечелова, Г.Ю. Ивлева, 2003);
- «совокупность способностей и знаний, которые имеют экономическую ценность и используются в производственной системе, ориентированной на удовлетворение потребностей общества, с целью создания инновационного потенциала и получения дохода» (О.О. Стрижак, 2004);
- «выделение творческих возможностей компании по формированию и реализации интеллектуальной и инновационной продукции» (В. Багова, Е. Селезнева и В. Ступакова, 2006);
- «интеллектуальное богатство фирмы, предопределяющее ее творческие возможности по созданию и реализации интеллектуальной и инновационной продукции» (Т.В. Седова, 2012).



Трактовка термина «интеллектуальный капитал» только с точки зрения совокупности способностей персонала постепенно перестала использоваться. Последние научные труды, где интеллектуальный капитал определяется через творческие возможности, датированы 2006 и 2012 гг.

Как отмечает А.Н. Козырев (2006), интеллектуальный капитал — это «люди и знания, которыми они обладают, а также их навыки, связи и все то, что помогает эффективно использовать знания и навыки» [16]. То есть еще что-то в составе интеллектуального капитала, что должно помогать эффективно использовать знания и навыки. Как поэтично замечает Х. Фасхиев (2011), интеллектуальный капитал «представляет собой некую ауру, окружающую материальный капитал, приводящий его в действие для достижения целей организации» [4].

Интеллектуальный капитал в качестве системы отношений определяет только В.О. Кузьминский (2003), у которого он представляет собой систему «отношений экономических субъектов по поводу рационального, устойчивого воспроизведения капитала на основе прогрессивного развития науки для производства конкурентных товаров и услуг, повышения уровня жизни, решения проблем неравномерности мирового и регионального развития на основе персонифицированных экономических интересов субъектов». Схожее определение дает В.И. Трунин (2009), у которого интеллектуальный капитал — это «экономические отношения по поводу воспроизводства и отчуждения результатов интеллектуальной (креативной) деятельности, принимающих форму интеллектуальной собственности, возникающие между носителями интеллектуальных способностей и ее потенциальными потребителями». Далее развитие научной мысли идет, скорее, в направлении исследования данного понятия через активы, ресурсы, включающие знания и навыки персонала или составные части интеллектуального капитала.

В качестве нематериальных активов, или гудвилла, интеллектуальный капитал выступает в трудах П. Санчез (2000) [34], Н.Р. Кельчевской, М.Е. Павлова (2003), К.А. Багриновского

(2001), Л. Джойя (2000) [35], Т.А. Гараниной (2010) [18].

Р. Рослендер, Р. Финчем (2001), наоборот, утверждают, что интеллектуальный капитал — это «новый актив организации, который не может быть приравнен ни к одному из ранее существующих (нематериальные активы, гудвилл)» [20]. К ним (2003) присоединяются А.Н. Козырев, В.Л. Макаров, которые относятся к интеллектуальному капиталу как к «более широкому понятию, чем привычные понятия нематериальных активов и интеллектуальной собственности, и нигде в мире не регламентирующиеся законодательными актами» [3].

Если П. Санчез (2000), Н.Р. Кельчевская, М.Е. Павлов (2003), К.А. Багриновский (2001), Л. Джойя (2000) понимают под интеллектуальным капиталом нематериальные активы компании, Р. Рослендер, Р. Финчем (2001), А.Н. Козырев, В.Л. Макаров (2003) утверждают, что интеллектуальный капитал — это больше, чем нематериальные активы, то А. Уайлмен (1999), И. Кадди (2000) [36], а П.В. Беспалов, А.Л. Гапоненко, В.И. Корниенко (2003) относят к интеллектуальному капиталу нематериальные активы компании, которые «не поддаются количественной оценке и не могут быть отделены от организации», т.е. как раз те нематериальные активы, которые не могут быть поставлены на учет по бухгалтерским правилам. Те из них, которые могут быть отделены и оценены, а это по сути все, что перечислено в ч. 4 Гражданского кодекса РФ, в интеллектуальный капитал не входят.

У В.Л. Иноземцева (1998) к интеллектуальному капиталу помимо знаний работников относятся «организационная структура, информационные сети и имидж фирмы», у Б.Б. Леонтьева (2000) — «базы знаний и полезные отношения с другими субъектами», у А. Орлова (2003) — «деловая репутация и связи, информация, имидж, интеллектуальная собственность».

Возникает конфликт при определении регулируемости интеллектуального капитала нормативными документами. Так, Б.Б. Леонтьев (2000) отмечает, что к интеллектуальному капиталу относится «совокупность имеющихся у субъекта законных прав на результаты его творческой дея-

тельности, его природных и приобретенных интеллектуальных способностей и навыков, а также накопленные им базы знаний и полезные отношения с другими субъектами». В то время как А.Н. Козырев, В.Л. Макаров (2003) обращают внимание, что интеллектуальный капитал — «более широкое понятие, чем привычные понятия нематериальных активов и интеллектуальной собственности, и нигде в мире не регламентирующиеся законодательными актами» [3].

В.Н. Голубкин (2005) подчеркивает, что интеллектуальный капитал — эти «нематериальные (или неосязаемые) активы, которые не указываются в финансовых документах компании, но могут быть кодифицированы, оценены и управляются компанией». Таким образом, он не включает в интеллектуальный капитал товарные знаки, запатентованные технологии, объекты авторских и смежных прав, селекционные достижения.

О.В. Новосельцев (2006) определяет интеллектуальный капитал как «оформленные в качестве имущества предприятия, используемые в деятельности предприятия и приносящие предприятию доход объекты и права на интеллектуальную собственность». Тем самым он теряет часть интеллектуального капитала, которая приносит предприятию конкурентные преимущества и прибавляет стоимость компании.

Точку в этом конфликте ставят Й. Руус, С. Пайк, Л. Фернстрем (2010), отмечая, что интеллектуальный капитал — это «все неденежные и нематериальные ресурсы, полностью или частично контролируемые организацией и участвующие в процессе создания ценности» [21].

Данная позиция встречается уже и в трудах Э.Н.-К. Насибовой (2015), где интеллектуальный капитал — «это совокупность знаний, умений, производственного опыта работников, нематериальных активов, выраженная в нематериальной форме и являющаяся собственностью предприятия лишь частично» [10].

И.В. Журавлева, А.В. Кудлай (2004) определяют интеллектуальный капитал как «совокупность входящих в него частей: интеллектуальной собственности, интеллектуального человеческого капитала, интеллектуального структурного капитала и интеллектуального потреби-

тельского капитала». Б.З. Мильнер (2004) пишет: интеллектуальный капитал — «явные и неявные знания, навыки, принадлежащие как компании, так и отдельным лицам, а также структурные и культурные элементы организации». Начинают складываться понятия «структурный капитал», «человеческий капитал», «потребительский капитал». Так, И.И. Просвирина в 2004 г. пишет, что интеллектуальный капитал — это «активы компании, которые представляют собой совокупность знаний ее персонала и результат воплощения этих знаний в других неосязаемых активах: внутрифирменных структурах, клиентском капитале и др.» [14], т. е. тоже упоминая составные части интеллектуального капитала.

В последующем определение интеллектуального капитала через использование терминов «структурный капитал», «человеческий капитал», «потребительский капитал» и др. можно найти у С.И. Грицуленко (2008), где интеллектуальный капитал — это «производственно-социальный комплекс таких элементов, как: человеческий капитал, инфо-коммуникационный капитал, управленческий капитал, интеллектуальная собственность, клиентский капитал, обеспечивающий на новом, более совершенном профессиональном и техническом уровнях производство продуктов и услуг, способных конкурировать на рынке (знаний, идей, товаров, услуг)», и у А.В. Пострелова, М.В. Донскова (2013), где интеллектуальный капитал — это «совокупность элементов человеческого, организационного и потребительского капиталов, обеспечивающих предприятию сверхприбыль».

Несмотря на то, что данные термины прочно вошли в область исследования интеллектуального капитала, многие ученые пытаются уйти от их использования при формулировке понятия «интеллектуальный капитал». Последний с разных позиций рассматривался с точки зрения входящего в него имущества, системы отношений, входящих в него капиталов, людей, способностей людей и результатов этих способностей, с бухгалтерской и правовой точек зрения, что системно представлено здесь в таблице.

Классификация определений понятия интеллектуальный капитал

Classification of definitions of intellectual capital

Критерии	Автор определения
Классификация по оказываемому воздействию	
Создает богатство, доход, стоимость, увеличивает ценность	А.А. Гапоненко, 2008; О.О. Стрижак, 2004; О.В. Новосельцев, 2006; Г.Л. Канов, 2010; А.Н. Козырев, В.Л. Макаров, 2003; Прусак (L. Prusak), 2004; С.А. Айвазян и М.Ю. Афанасьев, 2011; Й. Руус, С. Пайк, Л. Фернстрем (G. Roos, S. Pike, L. Fernstrom), 2010; Э. Брукинг, 1996; Г. Петраш (G. Petrash), 1996; Л. Эдвинсон, 1997; С. Садерсанам (S. Sudarsanam), 2003; Дж. Скаих (J. Skaikh), 2004; Г.Г. Азгальдов, Н.Н. Карпова, 2006; З. Грилихес, 1990
Увеличивает конкурентоспособность	Х. Фасхийев, 2011; Х. Макдоналд (H. MacDonald), 1991; У. Букович, Р. Уильямс, 2002; А.Н. Козырев, В.Л. Макаров, 2003; М.А. Бенедиктов, Е.В. Джамай, 2001; С.А. Айвазян и М.Ю. Афанасьев, 2011; А. Стюарт (T. Stewart), 1991; С. Садерсанам, 2003
Создает ценные активы	С.И. Грицуленко, 2008; А.В. Лапин, 2006; Т. В. Чечелова, Г.Ю. Ивлева, 2003; В. Багов, 2006; М. Эскиндаров, 2002; А. Орлов, 2003; Ю.Р. Николаева, М.С. Санталова, Е.А. Бунина, 2011; Т. Стюарт, 1991; Д. Клейн, Л. Прусак (D. Klein, L. Prusak), 1996; М. Hunter, 2005; В. Багова, Е. Селезнева и В. Ступакова, 2006
Является источником обновлений	С. Альберт (S. Albert), 1995; Т.В. Алексашина, 2014
Создает прибавочный продукт	Т.В. Чечелова, Г.Ю. Ивлева, 2003; М. Эскиндаров, 2002
Классификация по типу определяемой совокупности	
Совокупность прав	О.В. Новосельцев, 2006; К. Свейби, 1996; Б.Б. Леонтьев, 2000
Совокупность капиталов	С.И. Грицуленко, 2008; И. В. Журавлева, А. В. Кудлай, 2004; А.А. Чухно, 2006; А.В. Лапин, 2006; А.В. Пострелова, М.В. Донскова, 2013; Ф.Г. Гарипова, 2011; Л. Эдвинсон, М. Мелуон (L. Edvinsson, M. Malone), 1997; З. Грилихес, 1990
Совокупность нематериальных активов и их элементов	К. Свейби, 1996; Беспалов П.В., Гапоненко А.Л., Корниенко В.И., 2003; Б. Лев (B. Lev), 2004; З. Грилихес, 1990; С. Альберт, К. Бредли (S. Albert, K. Bradley), 1995; В. Н. Голубкин, 2005; Н.Р. Кельчевская, М.Е. Павлов, 2003; Т.А. Гаранина, 2010; Й. Руус, С. Пайк, Л. Фернстрем, 2010; Р. Рослендер, Р. Финчем (R. Roslender, R. Fincham), 2001; Э. Брукинг (E. Brooking), 1996; П. Санчез (P. Sanchez), 2000; А. Уайлмен (A. Wileman), 1999, И. Кадди (I. Caddy), 2000; Г.Г. Азгальдов, Н.Н. Карпова, 2006
Совокупность способностей, знаний, умений, навыков человека	Д. Даффи (D. Duffy), 2000; Т. В. Чечелова, Г.Ю. Ивлева, 2003; О.О. Стрижак, 2004; С. Климов, 2001; А.Н. Козырев, 2006; Титков, 2001; М. Эскиндаров, 2002; К. Свейби, Т. Ллойд, 1987; Х. Макдоналд, 1991; С. Альберт, 1995; У. Букович, Р. Уильямс (U. Bukovich, R. Williams), 2002; Р. Каплан, 2003; А. Стюарт, 1991; К. Прахалад (C. Prahalad), 1992; М.А. Бенедиктов, Е.В. Джамай, 2001; Ю.Р. Николаева, М.С. Санталова, Е.А. Бунина, 2011; А. Стюарт, 1991; Г. Петраш, 1996; Л. Эдвинсон, 1997; Н. Бонтис (N. Bontis), 2002; Ч. Боутеиллер (Ch. Bouteiller), 2002; С. Садерсанам, 2003; Дж. Скаих, 2004; Г.Г. Азгальдов, Н.Н. Карпова, 2006
Классификация по типу носителя	
Нематериальные ценности (активы) предприятия	О.В. Новосельцев, 2006; Б. Лев, 2004; П.В. Беспалов, А.Л. Гапоненко, В.И. Корниенко, 2003; З. Грилихес, 1990; С. Альберт, К. Бредли, 1995; В. Н. Голубкин, 2005; А.Н. Козырев, В.Л. Макаров, 2003; К. Прахалад, 1992; В.И. Трунин, 2009; Т.А. Гаранина, 2010; Р. Рослендер, Р. Финчем, 2001; А. Уайлмен, 1999, И. Кадди, 2000; С. Садерсанам, 2003; Г.Г. Азгальдов, Н.Н. Карпова, 2006
Сотрудники	Д. Даффи, 2000; Т. В. Чечелова, Г.Ю. Ивлева, 2003; А.А. Чухно, 2006; С. Климов, 2001; А. Козырев, 2006; К. Тейлор, 2001; В. Титков, 2001; М. Эскиндаров, 2002; С. Альберт, 1995; К. Свейби, Т. Ллойд, 1987; Х. Макдоналд, 1991; У. Букович, Р. Уильямс, 2002; Б.Б. Леонтьев, 2000; В.Л. Иноземцев, 1998; И. И. Просвирина, 2004; М.А. Бенедиктов, Е.В. Джамай, 2001; Ю.Р. Николаева, М.С. Санталова, Е.А. Бунина, 2011; Т. Стюарт, 1991; Г. Петраш, 1996; N. Bontis, 2002
Интеллектуальный материал	Т. Стюарт, 1991; М. Хантер (M. Hunter), 2005
Классификация по возможности денежной оценки	
Возможно	З. Грилихес, 1990, В.Н. Голубкин, 2005; Г.Л. Канов, 2010; П. Пабло (P. Pablos), 2003

Окончание таблицы

Критерии	Автор определения
Невозможно	Беспалов П.В., Гапоненко А.Л., Корниенко В.И., 2003; А. Уайлмен (A. Wileman), 1999; И. Кадди (I. Caddy), 2000
Классификация по возможности отражения на балансе предприятия	
Возможно	О.В. Новосельцев, 2006; Г.Л. Канов, 2010; В.И. Трунин, 2009
Частично возможно	Э.Н.-К. Насибова, 2015
Невозможно	С. Альберт, К. Бредли, 1995
Классификация по возможности отчуждения	
Возможно	О. В. Новосельцев, 2006; Р. Каплан, 2003; Г.Л. Канов, 2010; В.И. Трунин, 2009
Частично возможно	Б. З. Мильнер, 2004; Э.Н.-К. Насибова, 2015; Й. Руус, С. Пайк, Л. Фернстрем, 2010
Невозможно	А. Уайлмен (A. Wileman), 1999; И. Кадди (I. Caddy), 2000

Одно из первых определений интеллектуального капитала дала З. Грилихес (1990), представляя его с позиции стоимостных оценок: это «стоимость нематериальных ценностей, равная разности между рыночной стоимостью корпорации и стоимостью ее активов». В 2003 г. П. Паблос вновь напоминает, что интеллектуальный капитал – это «разница между рыночной стоимостью компании и её балансовой стоимостью, или ресурсы, созданные из внутреннего обучения и развития ценностных отношений»*. Прирост стоимости организации – это самый важный признак интеллектуального капитала, позволяющий выявить само его наличие. Все последующие исследования сущности интеллектуального капитала основаны на том, что существует нечто, что дает прибавку к стоимости всех материальных и финансовых активов компании. Поэтому структура, состав, возможность обладания самим интеллектуальным капиталом или его частями получили активное внимание исследователей.

В 1991 г. Х. Макдоналд обращает внимание на то, что интеллектуальный капитал обеспечивает конкурентоспособность. Т. Стюарт (1997) также указывает на то, что интеллектуальный капитал «обеспечивает конкурентоспособность компании и участвует в создании ценности». С. Альберт (1995) говорит о том, что интеллектуальный капитал служит источником обновления, Э. Брукинг (1996), что интеллектуальный капитал может быть использован для получения богатства, Г.Г. Аз-

гальдов, Н.Н. Карпова (2006), что интеллектуальный капитал повышает рыночную стоимость компании [37, с. 170].

Так или иначе 22 из 79 отобранных определений, или около 28 % выборки, уточняют, что интеллектуальный капитал способен принести богатство, преимущества, прибавочную стоимость, повысить стоимость, доход, прибыль, увеличить инновационный потенциал и экономическую эффективность. Некоторые ученые отмечают, что интеллектуальный капитал увеличивает профессиональный и технический уровень, уровень жизни, способен решать проблемы мирового и регионального развития.

Т.В. Алексашина (2014), рассматривающая интеллектуальный капитал с социальной точки зрения, указывает, что он – «основной источник многочисленных новаций и перемен в обществе, выступающий главной предпосылкой инновационной активности бизнеса и ускоряющий инновационное развитие государства» [38].

Итак, все исследования интеллектуального капитала до 1998 г. являются разработками иностранных ученых. Как отмечалось, наибольший интерес российских ученых к исследованию понятия «интеллектуальный капитал» пришелся на период 1999–2003 гг.

В начале исследования данного понятия он воспринимался как человеческий капитал, и определяли его как совокупность индивидуальных способностей человека. Это направление исследования понятия постепенно сошло на нет. Последние опубликованные труды, где интеллектуальный

* Конторович П.В. Влияние интеллектуального капитала на добавленную стоимость медиакомпаний: эмпирический анализ: [маг. дис.]. М., 2013.



капитал определяется только через творческие возможности, датированы 2006 и 2012 гг.

Первая попытка отделить человека как носителя знаний, опыта и навыков от непосредственно интеллектуального капитала была предпринята З. Грилихес в 1990 г.

В 1996–1997 гг. впервые появляется упоминание о структуре интеллектуального капитала, включающей в том числе так называемый «человеческий капитал», основанный на рассматриваемых ранее знаниях, опыте, компетенциях и навыках. Л. Эдвинсон, М. Мелоун делят интеллектуальный капитал на человеческий и структурный.

В качестве системы отношений интеллектуальный капитал определяют только два исследователя, и в этом направлении возможно дальнейшее развитие научной мысли.

В качестве гудвилла интеллектуальный капитал выступает в работах П. Санчес, Н.Р. Кельчевской, М.Е. Павлова, К.А. Багриновского, Л. Джойя, Т.А. Гариной.

Р. Рослендер, Р. Финчем утверждают, что интеллектуальный капитал — это «новый актив организации, который не может быть приравнен ни к одному из ранее существующих (нематериальные активы, гудвилл)». А.Н. Козырев, В.Л. Макаров также относятся к интеллектуальному капиталу как более широкому понятию.

С 2000 г. среди исследователей назревает конфликт, связанный с определением регулируемости интеллектуального капитала законом. Часть ученых говорит о том, что в состав интеллектуального капитала могут входить только те активы, на которые у предприятия имеются оформленные права, исключая, таким образом, из состава интеллектуального капитала значительную долю, создающую дополнительные конкурентные преимущества предприятию. Другие (В.Н. Голубкин) относят к интеллектуальному капиталу только то, чего нет в «финансовых документах». Й. Руус, С. Пайк, Л. Фернстрем отмечают, что интеллектуальный капитал — «все ресурсы, полностью или частично контролируемые организацией». Дальнейшее решение этого вопроса выходит за рамки экономических наук и подлежит исследованию в юридической сфере.

Распространенными являются определения интеллектуального капитала через использование терминов «структурный капитал», «человеческий капитал», «потребительский капитал» и др.

Представленное исследование показало, что интеллектуальный капитал продолжает рассматриваться с разных позиций: с точки зрения входящего в него имущества, системы отношений, входящих в него капиталов, людей, способностей людей и результатов этих способностей, с бухгалтерской и правовой точек зрения.

Около 28 % исследуемых определений отражают информацию, что интеллектуальный капитал способен приносить богатство, преимущества, прибавочную стоимость, повышать стоимость, доход, прибыль, увеличивать инновационный потенциал и экономическую эффективность, профессиональный и технический уровень, уровень жизни, решать проблемы.

С нашей точки зрения, наиболее значимым определением интеллектуального капитала остается данное в 1997 г. Л. Эдвинсоном: это «информация и знания, применяемые для создания ценности» [29].

Выводы. Таким образом, рассмотрено 79 определений понятия «интеллектуальный капитал», данных российскими и зарубежными учеными, начиная с 1969 г. Проведенный анализ показал, что все исследования интеллектуального капитала до 1998 г. являются разработками зарубежных ученых. Российские ученые наибольший интерес к исследованию этого понятия проявляли в период 1999–2003 гг.

Исследование показало, что первоначально понятие «интеллектуальный капитал» воспринималось как совокупность индивидуальных способностей человека. На данный момент интеллектуальный капитал рассматривается с разных позиций: с точки зрения входящего в него имущества, системы отношений, входящих в него капиталов, людей, способностей людей и результатов этих способностей, с бухгалтерской и правовой точек зрения. Распространенными являются определения интеллектуального капитала посредством терминов «структурный капитал»,

«человеческий капитал», «потребительский капитал», появившиеся в 1996–1997 гг.

Около 28 % исследуемых определений подтверждают мнение, что интеллектуальный капитал способен принести богатство, преимущества, прибавочную стоимость, повысить стои-

мость, доход, прибыль, увеличить инновационный потенциал и экономическую эффективность.

Исследование планируется продолжить с более подробным анализом видов капитала в составе интеллектуального капитала.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [1] Идченко Н.В., Елкин С.Е. Эффективные методы оценки интеллектуального капитала // Современные проблемы науки и образования. 2013. № 3. С. 321–343.
- [2] Коломина О.Б. Подходы определения интеллектуального капитала и его сущность // Экономика: реаліі часу. Науковий журнал. 2014. № 6 (16). С. 206–210. URL: <http://economics.opu.ua/files/archive/2014/n6.html> (дата обращения: 12.02.2019).
- [3] Козырев А.Н., Макаров В.Л. Оценка стоимости нематериальных активов и интеллектуальной собственности. М.: РИЦ ГШ ВС РФ, 2003. 398 с.
- [4] Фасхиев Х.А. Интеллектуальный капитал — основа инновационного развития предприятия // Инновации. 2011. № 6. С. 31–44.
- [5] Чернолес Г.В. Интеллектуальный капитал в структуре активов наукоемкого предприятия, основанного на новых знаниях: сущность, содержание и функциональные роли его составляющих // Инновации. 2008. № 9. С. 106–111.
- [6] Балашова М.А. Интеллектуальный капитал: сущность, способы измерения, критика источник // Baikal Research Journal. 2014. № 1. URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/intellektualnyy-kapital-suschnost-sposoby-izmereniya-kritika-istochnik> (дата обращения: 12.02.2019).
- [7] Устинова Л.Р., Сиразетдинов Р.М., Матвеева Е.С. Интеллектуальный капитал: интерпретация и анализ // Экономический анализ: теория и практика. 2016. № 7. С. 96–105.
- [8] Сергеев А.Л. Интеллектуальный капитал когнитивной микроэкономики: тезаурус и структура // Экономический анализ: теория и практика. 2005. № 11. С. 50–55.
- [9] Алешкина О.В., Тимирбаева О.О. Интеллектуальный капитал: определение и его особенности // Вектор экономики. 2018. № 2 (20). С. 30–49.
- [10] Насибова Э.Н. Эволюция подходов к понятию «интеллектуальный капитал» // Вестник ИргТУ. 2015. № 10. С. 239–244.
- [11] Брегвадзе Д.Т., Гуркин А.А., Малышкин Д.И., Ковнир В.Н., Соколянский В.В. Влияние институциональных факторов на стоимость интеллектуального капитала компаний космической отрасли // Экономические науки. 2016. № 135. С. 54–58.
- [12] Брукинг Э. Интеллектуальный капитал / пер. с англ. под ред. Л.Н. Ковалик. СПб.: Питер, 2001. 288 с.
- [13] Будаева И.О. Развитие теоретических подходов к определению понятия интеллектуального капитала // Вестник Бурятского государственного университета. 2015. № 2 (1). С. 22–25. URL: cyberleninka.ru/article/v/razvitie-teoreticheskikh-podhodov-k-opredeleniyu-ponyatiya-intellektualnogo-kapitala (дата обращения: 12.02.2019).
- [14] Просвирина И.И. Интеллектуальный капитал: новый взгляд на нематериальные активы // Финансовый менеджмент. 2004. № 4. URL: <http://masters.donntu.org/2011/fknt/klimko/library/tez1.htm> (дата обращения: 12.02.2019).
- [15] Бенедиктов М.А., Джамай Е.В. Идентификация и измерение интеллектуального капитала инновационно активной предприятия // Экономическая наука современной России. 2001. № 4. С. 83–108.
- [16] Козырев А.Н. Экономика интеллектуального капитала / Научные доклады. 2006. № 7(R). СПб.: НИИ менеджмента СПбГУ, 2006. 30 с.
- [17] Гарипова Ф.Г. Формирование и сущность понятия «интеллектуальный капитал» // Проблемы современной экономики. 2013. № 3 (47). С. 89–92.
- [18] Гаранина Т. Структура интеллектуального капитала: вопросы оценки и эмпирического анализа // Вестник Санкт-Петербургского университета. Сер. 8. Менеджмент. 2008. № 1. С. 96–118.
- [19] Руус Й., Пайк С., Фернстрем Л. Интеллектуальный капитал: практика управления / под ред. В.К. Дерманова. 3-е изд. СПб.: Высш. шк. менеджмента, 2010. 436 с.
- [20] Roslender R., Fincham R. Thinking critically about intellectual capital accounting // Accounting, Auditing & Accountability Journal. 2001. Vol. 14, no. 4. P. 383–398.
- [21] Roos J., Pike S., Fernstrom L. Managing Intellectual: Capital in Practice. Routledge, 2010. 400 p.
- [22] Kimura H., Cruz Basso L.F., Nogueira S.G., de Barros L.J. The impact of intellectual capital on value



added of Brazilian companies traded at the BMF-Bovespa // Journal of International Finance & Economics, 2010.

[23] **Stewart T.** Your company's most valuable asset: intellectual capital // Fortune. 1994. No. 130(7).

[24] **Klein D.A., Prusak L.** Characterizing intellectual capital. Cambridge, MA: Centre for Business Innovation, 1994.

[25] **Hunter L.C., Webster E., Wyatt, A.** Measuring Intangible Investment // Melbourne Institute Working Paper. Melbourne Institute of Applied Economic and Social Research, Australia. 2005. No. 15/05.

[26] **Edvinsson L., Malone M.S.** Intellectual Capital: Realizing Your Company's True Value by Finding Its Hidden Brainpower. N. Y.: Harper Business, 1997.

[27] **Brooking A.** Intellectual Capital: Core Asset for the New Millenium Enterprise. London: International Thomson Business Press, 1996.

[28] **Petrash G.** Dow's journey to a knowledge value management culture // European Management Journal. 1996. No. 14(4). P. 365–373. URL: [https://doi.org/10.1016/0263-2373\(96\)00023-0](https://doi.org/10.1016/0263-2373(96)00023-0)

[29] **Edvinsson L.** Developing Intellectual Capital at Skandia // Long Range Planning. 1997. Vol. 30, no. 3. P. 366–373.

[30] **Bontis N., Choo C.W.** The strategic management of intellectual capital and organisational knowledge. N. Y.: Oxford University Press, 2002.

[31] **Bouteiller Ch.** The Evaluation of Intangibles: Advocating for an Option Based Approach. VIth Alternative Perspectives on Finance Conference. August. Hamburg, 2002.

[32] **Sudarsanam S.** Creating value from mergers and acquisitions : the challenges. An integrated and international perspective (S. Sudarsanam. Financial Times) Prentice Hall, 2003. 593 p.

[33] **Skaikh J.M.** Measuring and reporting of intellectual capital performance analysis // The Journal of American Academy of Business, Cambridge (March). 2004. P. 439–448.

[34] **Sanchez P., Chaminade C., Olea M.** Management of intangibles – An attempt to build a theory // Journal of Intellectual Capital. 2000. Vol. 1, no. 4. P. 312–327.

[35] **Joia L.A.** Measuring intangible corporate assets. Linking Business Strategy with Intellectual Capital // Journal of Intellectual Capital. 2000. Vol. 1, no. 1. P. 68–84.

[36] **Caddy I.** Intellectual Capital: Recognizing Both Assets and Liabilities // Journal of Intellectual Capital. 2000. Vol. 1, no. 2. P. 129–146.

[37] **Азгальдов Г.Г., Карпова Н.Н.** Оценка стоимости интеллектуальной собственности и нематериальных активов. М.: Междунар. академия оценки и консалтинга, 2006. 398 с.

[38] **Алексашина Т.В.** Социальный капитал в контексте формирования и оценки интеллектуального капитала // Вестник Московского университета им. С.Ю. Витте. Серия 1: Экономика и управление. 2014. № 1(7). С. 61–65.

[39] **Устинова О.Е.** Эволюция и предпосылки становления и развития интеллектуального капитала, повышающего конкурентоспособность хозяйствующих субъектов // Инновационное развитие экономики. 2017. № 2 (38). С. 126–132.

АЛЕКСЕЕВА Наталья Сергеевна. E-mail: natasha-alexeeva@yandex.ru

Статья поступила в редакцию: 24.02.2019

REFERENCES

[1] **N.V. Idchenko, S.E. Elkin,** Effektivnye metody otsenki intellektual'nogo kapitala [Effective methods of intellectual capital assessment], Sovremennyye problemy nauki i obrazovaniia, 3 (2013) 321–343.

[2] **O.B. Kolomina,** Podkhody opredeleniia intellektual'nogo kapitala i ego sushchnost' [Approaches the definition of intellectual capital and its essence], Ekonomika: realii chasu. Naikovii zhurnal, 6 (16) (2014) 206–210. URL: <http://economics.opu.ua/files/archive/2014/n6.html> (Accessed February 12, 2019).

[3] **A.N. Kozyrev, V.L. Makarov,** Otsenka stoimosti nematerial'nykh aktivov i intellektual'noi sobstvennosti. [Valuation of intangible assets and intellectual property]. M.: RITs GSh VS RF, 2003.

[4] **Kh.A. Faskhiev,** Intellektual'nyi kapital — osnova innovatsionnogo razvitiia predpriiatiia [Intellectual capital—the basis of innovative development of the enterprise], Innovatsii, 6 (2011) 31–44.

[5] **G.V. Chernoles,** Intellektual'nyi kapital v strukture aktivov naukoemkogo predpriiatiia, osnovannogo na novykh znaniikh: sushchnost', sodержание i funktsional'nye roli ego sostavliaiushchikh [Intellectual capital in the structure of assets of a high-tech enterprise based on new knowledge: the essence, content and functional roles of its components], Innovatsii, 9 (2008) 106–111.

[6] **M.A. Balashova,** Intellektual'nyi kapital: sushchnost', sposoby izmereniia, kritika istochnik [Intellectual capital: essence, methods of measurement, criticism source],

Baikal Research Journal, 1 (2014). URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/intellektualnyy-kapital-suschnost-sposoby-izmereniya-kritika-istochnik> (Accessed February 12, 2019).

[7] **L.R. Ustinova, R.M. Sirazetdinov, E.S. Matveeva**, Intellektual'nyi kapital: interpretatsiia i analiz [Intellectual capital: interpretation and analysis], Ekonomicheskii analiz: teoriia i praktika, 7 (2016) 96–105.

[8] **A.L. Sergeev**, Intellektual'nyi kapital kognitivnoi mikroekonomiki: tezaurus i struktura [Intellectual capital of cognitive microeconomics: thesaurus and structure], Ekonomicheskii analiz: teoriia i praktika, 11 (2005) 50–55.

[9] **O.V. Aleshkina, O.O. Timirbaeva**, Intellektual'nyi kapital: opredelenie i ego osobennosti [Intellectual capital: definition and its features], Vektor ekonomiki, 2 (20) (2018) 30–49.

[10] **E.N. Nasibova**, Evoliutsiia podkhodov k poniatiiu «intellektual'nyi kapital [The evolution of approaches to the concept of intellectual capital], Vestnik IrGTU, 10 (2015) 239–244.

[11] **D.T. Bregvadze, A.A. Gurkin, D.I. Malyshkin, V.N. Kovnir, V.V. Sokolianskii**, Vliianie institutsional'nykh faktorov na stoimost' intellektual'nogo kapitala kompanii kosmicheskoi otrasli. [Influence of institutional factors on the value of intellectual capital of companies of the space industry], Ekonomicheskie nauki, 135 (2016) 54–58.

[12] **E. Bruking**, Intellektual'nyi kapital [Intellectual capital]. Per. s angl. pod red. L.N. Kovalik. SPb: Piter, 2001.

[13] **I.O. Budaeva**, Razvitie teoreticheskikh podkhodov k opredeleniiu poniatiiu intellektual'nogo kapitala [Development of theoretical approaches to the definition of intellectual capital], Vestnik Buriatskogo gosudarstvennogo universiteta, 2 (1) (2015) 22–25. URL: cyberleninka.ru/article/v/razvitie-teoreticheskikh-podkhodov-k-opredeleniiu-ponyatiya-intellektualnogo-kapitala (Accessed February 12, 2019).

[14] **I.I. Prosvirina**, Intellektual'nyi kapital: novyi vzgliad na nematerial'nye aktivy [Intellectual capital: a new view on intangible assets], Finansovyi menedzhment, 4 (2004). URL: <http://masters.donntu.org/2011/fknt/klimko/library/tez1.htm> (Accessed February 12, 2019).

[15] **M.A. Benediktov, E.V. Dzhamai**, Identifikatsiia i izmerenie intellektual'nogo kapitala innovatsionno aktivnogo predpriiatiia [Identification and measurement of intellectual capital of an innovatively active enterprise], Ekonomicheskaya nauka sovremennoi Rossii, 4 (2001) 83–108.

[16] **A.N. Kozyrev**, Ekonomika intellektual'nogo kapitala [Economics of intellectual capital]. Nauchnye doklady № 7(R)–2006. SPb.: NII menedzhmenta SPbGU, 2006.

[17] **F.G. Garipova**, Formirovanie i sushchnost' poniatiiu «intellektual'nyi kapital» [Formation and essence

of the concept «intellectual capital»], Problemy sovremennoi ekonomiki, 3 (47) (2013) 89–92.

[18] **T. Garanina**, Struktura intellektual'nogo kapitala: voprosy otsenki i empiricheskogo analiza [Structure of intellectual capital: issues of evaluation and empirical analysis], Vestnik Sankt-Peterburgskogo universiteta. Seriya 8. Menedzhment, 1 (2008) 96–118.

[19] **I. Ruus, S. Paik, L. Fernstrom**, Intellektual'nyi kapital: praktika upravleniia [Intellectual capital: management practice]. Pod red. V.K. Dermanova. 3–e izd. SPb.: Vyssh. shk. menedzhmenta, 2010.

[20] **R. Roslender, R. Fincham**, Thinking critically about intellectual capital accounting. Accounting, Auditing & Accountability Journal, 14 (4) (2001) 383–398.

[21] **J. Roos, S. Pike, L. Fernstrom**, Managing Intellectual: Capital in Practice. Routledge, 2010.

[22] **H. Kimura, L.F. Cruz Basso, S.G. Nogueira, L.J. de Barros**, The impact of intellectual capital on value added of Brazilian companies traded at the BMF-Bovespa, Journal of International Finance & Economics, 2010.

[23] **T. Stewart**, Your company's most valuable asset: intellectual capital, Fortune, 130 (7) (1994).

[24] **D.A. Klein, L. Prusak**, Characterizing intellectual capital. Cambridge, MA: Centre for Business Innovation, 1994.

[25] **L.C. Hunter, E. Webster, A. Wyatt**, Measuring Intangible Investment, Melbourne Institute Working Paper. Melbourne Institute of Applied Economic and Social Research, Australia, 15/05 (2005).

[26] **L. Edvinsson, M.S. Malone**, Intellectual Capital: Realizing Your Company's True Value by Finding Its Hidden Brainpower. N. Y.: Harper Business, 1997.

[27] **A. Brooking**, Intellectual Capital: Core Asset for the New Millenium Enterprise. London: International Thomson Business Press, 1996.

[28] **G. Petrash**, Dow's journey to a knowledge value management culture, European Management Journal, 14 (4) (1996) 365–373. URL: [https://doi.org/10.1016/0263-2373\(96\)00023-0](https://doi.org/10.1016/0263-2373(96)00023-0)

[29] **L. Edvinsson**, Developing Intellectual Capital at Skandia, Long Range Planning, 30 (3) (1997) 366–373.

[30] **N. Bontis, C.W. Choo**, The strategic management of intellectual capital and organisational knowledge. N. Y.: Oxford University Press, 2002.

[31] **Ch. Bouteiller**, The Evaluation of Intangibles: Advocating for an Option Based Approach. VIth Alternative Perspectives on Finance Conference. August. Hamburg, 2002.

[32] **S. Sudarsanam**, Creating value from mergers and acquisitions: the challenges. An integrated and international perspective. Financial Times/Prentice Hall, 2003.

- [33] **J.M. Skaikh**, Measuring and reporting of intellectual capital performance analysis, *The Journal of American Academy of Business*, Cambridge (March), (2004) 439–448.
- [34] **P. Sanchez, C. Chaminade, M. Olea**, Management of intangibles – An attempt to build a theory, *Journal of Intellectual Capital*, 1 (4) (2000) 312–327.
- [35] **L.A. Joia**, Measuring intangible corporate assets. Linking Business Strategy with Intellectual Capital, *Journal of Intellectual Capital*, 1 (1) (2000) 68–84.
- [36] **I. Caddy**, Intellectual Capital: Recognizing Both Assets and Liabilities, *Journal of Intellectual Capital*, 1 (2) (2000) 129–146.
- [37] **G.G. Azgal'dov, N.N. Karpova**, Otsenka stoimosti intellektual'noi sobstvennosti i nematerial'nykh aktivov [Valuation of intellectual property and intangible assets]. М.: Mezhdunarodnaia akademiia otsenki i konsaltinga, 2006. 398 p.
- [38] **T.V. Aleksashina**, Sotsial'nyi kapital v kontekste formirovaniia i otsenki intellektual'nogo kapitala [Social capital in the context of the formation and evaluation of intellectual capital], *Vestnik Moskovskogo universiteta im. S.Iu. Vitte. Seriia 1: Ekonomika i upravlenie*, 1 (7) (2014) 61–65.
- [39] **O.E. Ustinova**, Jevoljucija i predposylki stanovlenija i razvitija intellektual'nogo kapitala, povyshajushhego konkurentosposobnost' hozjajstvujushhih subektov [Evolution and prerequisites of formation and development of the intellectual capital increasing competitiveness of economic entities], *Innovacionnoe razvitie jekonomiki*, 2 (38) (2017) 126–132.

ALEKSEEVA Natalia S. E-mail: natasha-alexeeva@yandex.ru

АНАЛИЗ РИСКОВ РЕАЛИЗАЦИИ СТРАТЕГИИ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ГОРОДА СЕВАСТОПОЛЯ

Е.С. Палкина

Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I,
Санкт-Петербург, Российская Федерация

Одним из важных этапов риск-менеджмента является анализ рисков. Наименее проработанными в этой области являются вопросы влияния неопределенности на достижение целевого состояния мезоэкономической системы. Статья посвящена оценке рисков реализации стратегии социально-экономического развития города Севастополя, реализация которых может отрицательно или положительно повлиять на степень и эффективность достижения стратегических целевых установок, выраженных прогнозными значениями такого комплексного ключевого показателя, как валовой региональный продукт. В процессе исследования использовались методы сравнительного, статистического анализа, синтеза, экспертных оценок, «галстук-бабочка», SWOT-анализ, матрица вероятности и воздействия, метод парных сравнений, анализ сценариев. Выполнена идентификация и классификация рисков реализации стратегии социально-экономического развития Севастополя, что нашло отражение на карте рисков. Сильные стороны (внутренние, положительные риски) представляют собой реализованные конкурентные преимущества города, соответственно, возможности (внешние, положительные риски) являются собой нереализованные, потенциальные конкурентные преимущества Севастополя. Таким образом, главная задача реализации стратегии социально-экономического развития Севастополя с позиций риск-менеджмента состоит в максимальном использовании возможностей внешней среды, реализации потенциальных конкурентных преимуществ, задействуя сильные стороны города, при минимизации отрицательных рисков. Установлено: отсутствие финансовой автономности является наиболее значимым фактором, определяющим темпы реализации инвестиционного потенциала города и прироста валового регионального продукта. Дополнительное исследование этого риска позволило определить перечень превентивных мероприятий, направленных на снижение уровня его негативного воздействия на реализацию стратегии развития Севастополя. Выполнен анализ сценариев формирования и реализации туристического потенциала города, и произведена оценка его влияния на валовой региональный продукт Севастополя. Проведенное исследование показало, что возникновение отрицательных рисков, способных оказать высокое влияние на реализацию стратегии социально-экономического развития Севастополя, обусловлено имеющимися слабыми сторонами города, которые сосредоточены в ключевых стратегических проекциях: «Финансы», «Производство», «Экология». «Точки роста» Севастополя базируются на формировании и использовании промышленного, транспортно-транзитного, туристического потенциалов на фоне наращивания и реализации интеллектуального и научно-технологического потенциалов города. В целом представленные результаты анализа служат основой для принятия сити-менеджментом управленческих решений по реагированию на риски в целях повышения результативности и эффективности реализации стратегии социально-экономического развития города Севастополя.

Ключевые слова: анализ рисков, валовой региональный продукт, мезоэкономическая система, туристический потенциал, реализация стратегии, социально-экономическое развитие региона, точки роста, формирование и использование потенциала

Ссылка при цитировании: Палкина Е.С. Анализ рисков реализации стратегии социально-экономического развития города Севастополя // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2019. Т. 12, № 3. С. 88–102. DOI: 10.18721/JE.12307

RISK ANALYSIS FOR IMPLEMENTATION OF SOCIO-ECONOMIC DEVELOPMENT STRATEGY IN SEVASTOPOL

E.S. Palkina

Petersburg State Transport University, St. Petersburg, Russian Federation

Risk analysis is one of the most important stages of risk management. The impact of uncertainty on achieving the target state of meso-economic systems target state is an issue that has not been sufficiently studied so far. The paper is dedicated to estimating the risks of implementation of the strategy for socio-economic development of Sevastopol, which may negatively or positively affect the degree and effectiveness of achieving the city's strategic goals expressed by forecast values of such complex key indicator as the gross regional product (GRP). The following methods were applied in the study: comparative and statistical analysis, synthesis, expert evaluation, method of «bow-tie», SWOT-analysis, matrix of probability and impact, method of paired comparisons, scenario analysis. We have identified and classified the risks in implementing the strategy for socio-economic development of Sevastopol, compiling them into a risk map. Strengths (internal, positive risks) represent the realized competitive advantages of the city, while opportunities (external, positive risks) are, respectively, unrealized potential competitive advantages of Sevastopol. Thus, the main task of implementing the strategy for socio-economic development of Sevastopol from the standpoint of risk management is to maximize opportunities of the external environment, to implement the potential competitive advantages using the strengths of the city, while minimizing negative risks. It has been established that the lack of financial autonomy is the most significant factor affecting the rate of implementation of the city's investment potential and the growth of the GRP. Additional study of this risk allowed to determine the list of preventive measures aimed at reducing the level of its negative impact on the implementation of Sevastopol's development strategy. We have analyzed the scenarios of formation and implementation of the city's tourist potential and assessed its impact on Sevastopol's GRP. The study showed that negative risks that may have a high impact on the implementation of the strategy for socio-economic development of Sevastopol are mainly caused by the existing weaknesses of the city, which are concentrated in the key strategic projections: Finance, Production, Ecology. Growth points of Sevastopol are based on forming and achieving the industrial, transport and tourism potential while simultaneously developing the city's intellectual, scientific and technological potential. On the whole, the presented results of the analysis can serve as a basis for risk response decision-making by city-management in order to improve the effectiveness and efficiency of the strategy for Sevastopol's socio-economic development.

Keywords: risk analysis, gross regional product, meso-economic system, tourism potential, strategy implementation, socio-economic development of region, growth points, formation and use of potential

Citation: E.S. Palkina, Risk analysis for implementation of socio-economic development strategy in Sevastopol, St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics, 12 (3) (2019) 88–102. DOI: 10.18721/JE.12307

Введение. Одним из важных этапов риск-менеджмента является анализ рисков, результаты которого позволяют не только выявлять значимые потенциальные угрозы и возможности, но и определять мероприятия, направленные на повышение вероятности возникновения и усиление воздействия благоприятных событий, и сни-

жение уровня неопределенности, вероятности наступления неблагоприятных событий, минимизации обусловленных ими прогнозируемых потерь. Это научное направление в последние годы получило широкое распространение и развитие применительно не только к объектам исследования на микроуровне, но и при проекти-

ровании целевого состояния, необходимых изменений механизмов функционирования мезо-, макроэкономических систем, в частности, региональных экономик, в контуре стратегического развития.

Город Севастополь представляет собой мезоэкономическую систему — подсистему национальной экономики, базирующейся на определенных приоритетных отраслях для региона, включающей имущественные комплексы предприятий, организаций, домохозяйств, человеческий капитал и другие ресурсы, и нацеленной на достижение повышения уровня, качества, безопасности и продолжительности жизни населения. Стратегия социально-экономического развития города Севастополя до 2030 года предполагает формирование городского 3D-пространства, контуры которого определяются следующими тремя векторами целевых установок: 1) высокоэффективная экономика, 2) реализация возможностей, 3) комфортная жизнь¹.

Цель исследования — проведение анализа рисков реализации стратегии социально-экономического развития города Севастополя, т. е. тех событий или условий, наступление которых может отрицательно или положительно повлиять на степень и эффективность достижения стратегических целевых установок, выраженных прогнозными значениями определенных ключевых показателей². Поставлены задачи: 1) выполнить идентификацию и классификацию рисков стратегического развития города Севастополя; 2) оценить уровень рисков как в целом, так и в отдельности; 3) провести анализ рисков событий, которые имеют наибольшее отрицательное влияние на валовой региональный продукт и высокую степень вероятности наступления.

В отечественной и зарубежной научной, специализированной литературе, нормативных до-

кументах³ определены основные термины в области риск-менеджмента, представлены принципы управления рисками, методы их оценки и другая информация [1–7]. Вместе с тем имеющиеся разработки имеют преимущественное отношение к деятельности организаций, отдельным отраслям, либо к сфере проектного управления или посвящены исследованию конкретного вида рисков (например, финансовым, инвестиционным). Недостаточное внимание уделяется проблемам реализации стратегии социально-экономической системы на мезоуровне с учетом региональных особенностей, выработке рекомендаций по управлению рисками развития субъекта РФ с позиций не только потенциальных угроз, но и формирования и использования потенциала роста ключевых для региона отраслей экономики. Вышеизложенное определяет актуальность темы исследования. Полученные научные результаты будут способствовать эволюции научно-методических подходов в области управления рисками территориального развития. Кроме того, важная роль управления рисками при реализации стратегического плана субъекта РФ определяется необходимостью обеспечения национальной экономической безопасности, одним из ключевых постулатов которой является поддержание сбалансированного устойчивого развития регионов, что усиливается в условиях роста неопределенности, высокой динамичности экзогенной среды, ускорения процессов принятия управленческих решений на фоне экспоненциального роста информационного поля. Это требует поиска новых ключевых параметров системы сити-менеджмента, способных обеспечить целенаправленное управляемое развитие мезоэкономического субъекта при наилучшей адаптации к изменениям внешнего окружения в условиях неопределенности.

¹ Об утверждении Стратегии социально-экономического развития города Севастополя до 2030 года: закон города Севастополя от 18.07.2017 г. URL: <https://sevastopol.gov.ru/files/strategy/357-zs.pdf> (дата обращения: 03.08.2018 г.)

² Там же.

³ ГОСТ Р 51897–2011. Руководство ИСО 73:2009. Менеджмент риска. Термины и определения. М.: Стандартинформ, 2012; ГОСТ Р ИСО 31000–2010. Менеджмент риска. Принципы и руководство. М.: Стандартинформ, 2012; ГОСТ Р ИСО/МЭК 31010–2011. Менеджмент риска. Методы оценки риска. М.: Стандартинформ, 2012.



Методика исследования. Анализ рисков является ключевым этапом риск-менеджмента в структуре управленческого цикла Деминга-Шухарта [8, 9] и формирует основу для планирования реагирования на риски. В аналитическом исследовании рисков реализации стратегии социально-экономического развития города Севастополя применялись методы сравнительного, статистического анализа, экспертных оценок, «галстук-бабочка», матрица SWOT-анализа, карта рисков, метод парных сравнений, анализ сценариев⁴.

Следует отметить, в качестве экспертов были привлечены члены научного коллектива проекта «Исследование социально-экономических и экологических процессов города Севастополя с ростом индустриального, транспортно-транзитного и туристического потенциалов», проводимого совместно с правительством города при поддержке гранта РФФИ № 18-410-920016, известные своими исследованиями в областях развития интеллектуальных транспортных систем на основе мобильных технологий и процедур анализа социальной активности городского населения [10–12], организации информационного процесса мониторинга техносферной безопасности функционирования транспорта в большом городе [13], идентификации и анализа рисков [14–15], исследований взаимосвязи между экономической деятельностью и грузовыми перевозками [16], инновационной деятельности экономических субъектов курортно-рекреационной сферы Крыма [17]. Коэффициент конкордации составил 0,91, что свидетельствует о высокой степени согласованности мнений экспертов.

Результаты исследования. Комплексным показателем социально-экономического развития субъекта РФ является валовой региональный продукт (ВРП). Следует отметить, по данным Росстата город Севастополь имеет наименьшее значение ВРП (37,9 млрд р.) среди других регионов страны⁵. Вместе с тем к 2030 г. в результате реализации стратегии социально-экономического развития Севасто-

поля этот показатель планируется увеличить в 2,5 раза, до 97,9 млрд р., за счет увеличения доли обрабатывающей промышленности в формировании экономического результата города, роста грузооборота порта, количества перевезенных пассажиров воздушным транспортом, объема гостиничных услуг и других мероприятий. В данном исследовании проводится анализ событий или условий, наступление которых может повлиять на степень достижения этой стратегической цели социально-экономического развития города Севастополя.

Аналізу предшествовал этап идентификации рисков на основе изучения данных Росстата о социально-экономических показателях регионов России, Стратегии социально-экономического развития города Севастополя до 2030 года⁶. В табл. 1 представлены значения основных социально-экономических показателей города в сравнении с максимальным и минимальным значениями рассматриваемых показателей среди всех субъектов РФ и с прогнозными значениями индикаторов стратегии развития города. Это послужило информационным базисом для выявления сильных и слабых сторон города Севастополя (на основе полученных результатов сравнительного анализа показателей с другими регионами России), что впоследствии нашло отражение в матрице SWOT-анализа.

Индекс I рассчитывается по следующей формуле (1) и показывает достигнутый уровень текущего состояния мезоэкономической системы в диапазоне от минимального до максимального значения анализируемого показателя.

$$I = \frac{(X_f - X_{\min})}{(X_{\max} - X_{\min})}, \quad (1)$$

где X_f — фактическое значение показателя в городе Севастополе; $X_{\min}$ — минимальное значение показателя среди субъектов РФ; $X_{\max}$ — максимальное значение показателя среди субъектов РФ

⁴ ГОСТ Р ИСО/МЭК 31010–2011. Менеджмент риска. Методы оценки риска. М.: Стандартинформ, 2012.

⁵ Регионы России. Социально-экономические показатели. 2017: стат. сб. / Росстат. М., 2017. 1402 с.

⁶ Об утверждении Стратегии социально-экономического развития города Севастополя до 2030 года: закон города Севастополя от 18.07.2017 г. URL: <https://sevastopol.gov.ru/files/strategy/357-zs.pdf> (дата обращения: 03.08.2018 г.); Регионы России. Социально-экономические показатели. 2017: стат. сб. / Росстат. М., 2017. 1402 с.

Таблица 1

Основные социально-экономические показатели города Севастополя

The main socio-economic indicators of Sevastopol city

Показатели	Единица измерения	Фактическое значение показателя в Севастополе (X_f)	Максимальное значение показателя ($X_{\max}$)	Отклонение от максимума, %	Минимальное значение показателя ($X_{\min}$)	Отклонение от минимума, %	Целевое значение показателя Севастополя 2030 г. (прогноз)	Индекс (I)
1. Валовой региональный продукт	млрд руб.	37,9	13532,6	−100	37,9	0	97,9	0,00
2. Площадь территории	тыс. км ²	0,9	3083,5	—	0,9	—	—	—
3. Численность населения	тыс. чел.	428,8	12380,7	−97	43,9	877	551,8	0,03
4. Среднегодовая численность занятых	тыс. чел.	171,3	8692,0	−98	31,9	437	215,4	0,02
5. Среднедушевые денежные доходы	руб./мес.	24937	69956	−64	14107	77	—	0,19
6. Потребительские расходы в среднем на душу населения	руб./мес.	21050	44902	−53	7207	192	—	0,37
7. Среднемесячная номинальная начисленная заработная плата работников организаций	руб.	24259	86647	−72	20629	18	63400	0,05
8. Основные фонды в экономике	млрд руб.	274,8	36338,1	−99	91,9	199	—	0,01
9. Инвестиции в основной капитал	млрд руб.	12,1	1703,1	−99	8,6	41	28,8	0,00
10. Объем отгруженных товаров, работ, услуг (обрабатывающие производства)	млрд руб.	14,0	5761,9	−100	0,6	2233	—	0,002
11. Производство и распределение электроэнергии, газа и воды	млрд руб.	7,2	755,4	−99	2,8	157	—	0,01
12. Продукция сельского хозяйства	млн руб.	1889	402846	−100	328	476	—	0,004
13. Ввод в действие жилых домов	тыс. м ² общей площади жилых помещений	218,5	8913,7	−98	2,5	8640	452,5	0,02
14. Оборот розничной торговли	млрд руб.	61,5	4282,4	−99	6,7	818	—	0,01
15. Сальдированный финансовый результат (прибыль минус убыток) деятельности организаций	млрд руб.	4,0	4649,3	−100	−11,5	−135	—	0,003

В результате анализа значений индекса I можно сделать следующие выводы. Развитие таких отраслей, как сельское хозяйство, энергетика требует наличия большой площади территории, которая у города Севастополя имеет минимальное значение и в данном контексте является ограничивающим фактором. Поэтому, по нашему мнению, точками роста городской экономики

могут стать формирование и реализация индустриального, транспортно-транзитного и туристического потенциалов города на основе использования инновационных технологий, в том числе в информационной сфере. При этом по этой же причине не следует ожидать существенного прироста населения для выполнения поставленных в стратегии развития города Сева-



стополя задач. По сути утроение темпов роста ВРП может быть обеспечено за счет генерации и использования интеллектуального капитала при одновременном повышении производительности труда посредством применения наукоемких информационных технологий, робототехники, автоматизации рабочих мест.

В целом отмечается низкий удельный вес города в основных общероссийских основных экономических показателях. Так, например, валовый региональный продукт города Севастополя составляет всего 0,1 % в ВВП России, инвестиции в основной капитал 0,1 %, объем отгруженных товаров собственного производства, выполненных работ и услуг собственными силами обрабатывающих производств 0,04 %. При этом город имеет наименьшее значение ВРП среди субъектов РФ, что ограничивает его собственные финансовые возможности обеспечения экономического роста и приводит к высокой степени зависимости от дотаций, субсидий федерального бюджета (отсутствие финансовой автономности). Следует отметить, достигнутое значение показателя ВРП города Севастополя составляет только 39 % от целевого значения 2030 года. Это требует обеспечения прироста рассматриваемого показателя, в среднем, на 4 млрд р. в год, главным образом, за счет использования сильных сторон этого города федерального значения и возможностей внешней среды.

Результаты анализа текущего социально-экономического состояния и стратегических планов развития города Севастополя до 2030 года с позиций риск-менеджмента обобщены в виде матрицы SWOT-анализа (табл. 2), построенной на основе данных источников⁷.

Каждому риску, отмеченному в табл. 2, присвоен определенный четырехзначный код «*.*.*», где первая цифра означает порядковый номер риска (1, 2 и т. д.), вторая – вид риска по

классификационному признаку «по сфере возникновения» (1 – внутренний, 2 – внешний), третья – вид риска по влиянию на ВРП Севастополя (1 – положительный, 2 – отрицательный), четвертая – вид риска по содержанию (1 – макроэкономический, 2 – рыночный, 3 – кадровый, 4 – производственный, 5 – научно-технический, 6 – финансовый, 7 – юридический, 8 – социальный, 9 – природно-экологический, 10 – геополитический) (табл. 3).

Сильные стороны (внутренние, положительные риски) представляют собой реализованные конкурентные преимущества города, соответственно, возможности (внешние, положительные риски) являют собой нереализованные, потенциальные конкурентные преимущества Севастополя. Таким образом, главная задача реализации стратегии социально-экономического развития города Севастополя с позиций риск-менеджмента состоит в максимальном использовании возможностей внешней среды, реализации потенциальных конкурентных преимуществ, задействовании сильных сторон города при минимизации отрицательных рисков.

Представленные в матрице SWOT-анализа риски реализации Стратегии социально-экономического развития города Севастополя до 2030 года в результате проведенной экспертной оценки далее были перенесены на карту рисков в виде матрицы вероятности и воздействия с целью обеспечения графической визуализации полученных результатов и определения уровня рисков (рис. 1).

В качестве ключевого целевого индикатора, по которому оценивается влияние выявленных рисков, рассматривается комплексный агрегированный показатель социально-экономического развития города Севастополя в долгосрочной перспективе – валовой региональный продукт (ВРП), как с позиций определяющих его факторов, с одной стороны, так и отражения ожидаемых результатов, степени достижения стратегических целевых установок, с другой. Верхняя граница диапазона значений этого показателя определяется целевым значением ВРП города Севастополя к 2030 г.: 97,9 млрд р. (см. табл. 1).

⁷ Об утверждении Стратегии социально-экономического развития города Севастополя до 2030 года: закон города Севастополя от 18.07.2017 г. URL: <https://sevastopol.gov.ru/files/strategy/357-zs.pdf> (дата обращения: 03.08.2018 г.); Регионы России. Основные характеристики субъектов Российской Федерации. 2017: стат. сб. / Росстат. М., 2017. 751 с.

Таблица 2

SWOT-анализ реализации стратегии социально-экономического развития города Севастополя с позиций риск-менеджмента
SWOT-analysis of implementation of Sevastopol strategy for socio-economic development from the standpoint of risk management

ВНУТРЕННЯЯ СРЕДА	
Сильные стороны (<i>S</i>): риски внутренние, положительные	Слабые стороны (<i>W</i>): риски внутренние, отрицательные
S1. Прирост численности населения (среднегодовые темпы прироста за 2014–2017 гг. составили 8 %) S2. Увеличение городской застройки S3. Высокие темпы роста инвестиций в основной капитал (увеличились в 2 раза в 2016 г., по сравнению с 2015 г.) S4. Благоприятный деловой климат (число предприятий и организаций за 2014–2015 гг. увеличилось с 5690 до 10549) S5. Высокие темпы роста оборота розничной торговли общественного питания S6. Увеличение объема промышленного производства и продукции сельского хозяйства S7. Трехкратное увеличение числа активных абонентов фиксированного широкополосного доступа к сети Интернет в 2016 г., по сравнению с 2014 г. S8. Рост доходов консолидированного бюджета субъекта S9. Рост платежеспособного спроса S10. Наличие сформированной системы городского хозяйства, транспортной инфраструктуры, образования S11. Действие режима свободной экономической зоны S12. Благоприятные природно-климатические условия, в т. ч. незамерзающая морская акватория S13. Богатое культурно-историческое наследие мирового уровня S14. Базирование Черноморского флота Российской Федерации	W1. Эксклавное географическое положение W2. Значительная доля населения старшего возраста, увеличение числа пенсионеров W3. Низкий уровень доходов населения W4. Низкая обеспеченность населения жильем, амбулаторно-поликлиническими учреждениями W5. Дефицит квалифицированных кадров, диспропорции в подготовке профессиональных кадров W6. Отсутствие финансовой автономности W7. Высокий физический (54,6 %) и моральный износ имеющихся основных средств, в т. ч. объектов жилого фонда, больниц, телекоммуникационной, коммунальной, транспортной инфраструктуры, образовательных организаций, утилизации и переработки отходов, канализационных систем W8. Большая нагрузка на бюджет города по социальным обязательствам в части оплаты жилого помещения и коммунальных услуг W9. Сокращение численности обучающихся (низкая степень формирования интеллектуального и человеческого капитала) W10. Низкий удельный вес инвестиций в основной капитал, финансируемых за счет частных инвестиций (инвестиции финансируются преимущественно за счет бюджетных средств: 78 % в 2016 г.) W11. Сокращение грузооборота автомобильного транспорта (почти в 3 раза в 2016 г., по сравнению с 2014 г.) W12. Недостаточная обеспеченность собственными источниками воды, тепло- и электроэнергии, устойчивой телекоммуникационной связью W13. Наличие нерешенных вопросов о правах собственности на объекты на территории города W14. Нахождение региона в наивысшем сейсмически активном районе
ВНЕШНЯЯ СРЕДА	
Возможности (<i>O</i>): риски внешние, положительные	Угрозы (<i>T</i>): риски внешние, отрицательные
O1. Изменение экономической модели O2. Улучшение делового инвестиционного климата O3. Привлечение крупных инвесторов в экономику города, в т. ч. частного капитала O4. Формирование и реализация туристического потенциала региона O5. Оптимизация транспортной сети и организации дорожного движения	T1. Отток кадров в другие регионы России в том числе по причине сравнительно невысокого уровня зарплаты T2. Значительный рост цен на жилье T3. Старение населения T4. Снижение покупательной способности населения T5. Технологическая отсталость T6. Обострение политической ситуации вокруг Крыма T7. Низкие темпы реализации инфраструктурных проектов

Окончание табл. 2

ВНЕШНЯЯ СРЕДА	
Возможности (<i>O</i>): риски внешние, положительные	Угрозы (<i>T</i>): риски внешние, отрицательные
06. Формирование и реализация транспортно-транзитного потенциала, в т.ч. на основе создания интеллектуальной транспортной системы и ее интеграции в общероссийскую сеть 07. Расширение территории за счет развития городской агломерации 08. Привлечение молодежи из других регионов России для работы и проживания в городе 09. Формирование и использование индустриального потенциала (токи роста: судостроение, авиастроение, производство высокотехнологичного оборудования, машин, транспортных средств) 010. Применение инноваций во всех сферах жизнедеятельности 011. Внедрение передовых цифровых технологий 012. Разработка и использование альтернативных возобновляемых источников энергии 013. Повышение уровня и качества жизни населения 014. Развитие международного сотрудничества, в т.ч. усиление роли портов города в мировой системе торгового судоходства	Т8. Ужесточение и/или продление международных санкций Т9. Ухудшение экологической ситуации Т10. Снижение качества транспортного обслуживания, безопасности на транспорте Т11. Рост эксплуатационных расходов и инвестиционных затрат Т12. Снижение уровня финансовой поддержки из федерального бюджета Т13. Дестабилизация общественно-политической и социально-экономической ситуации Т14. Низкая конкурентоспособность туристических услуг, по сравнению с другими российскими и мировыми курортами, с позиций «цена/качество»

Таблица 3

**Преобразование рисков реализации стратегии социально-экономического развития города Севастополя
в трансляционный код**

Transformation of risks of Sevastopol socio-economic development strategy implementation in translational code

Сильные стороны (<i>S</i>)	Код риска	Слабые стороны (<i>W</i>)	Код риска	Возможности (<i>O</i>)	Код риска	Угрозы (<i>T</i>)	Код риска
<i>S</i> 1	1.1.1.8	<i>W</i> 1	15.1.2.10	<i>O</i> 1	29.2.1.1	<i>T</i> 1	43.2.2.3
<i>S</i> 2	2.1.1.8	<i>W</i> 2	16.1.2.8	<i>O</i> 2	30.2.1.6	<i>T</i> 2	44.2.2.8
<i>S</i> 3	3.1.1.6	<i>W</i> 3	17.1.2.8	<i>O</i> 3	31.2.1.6	<i>T</i> 3	45.2.2.8
<i>S</i> 4	4.1.1.6	<i>W</i> 4	18.1.2.8	<i>O</i> 4	32.2.1.2	<i>T</i> 4	46.2.2.2
<i>S</i> 5	5.1.1.2	<i>W</i> 5	19.1.2.3	<i>O</i> 5	33.2.1.5	<i>T</i> 5	47.2.2.5
<i>S</i> 6	6.1.1.4	<i>W</i> 6	20.1.2.6	<i>O</i> 6	34.2.1.2	<i>T</i> 6	48.2.2.10
<i>S</i> 7	7.1.1.5	<i>W</i> 7	21.1.2.8	<i>O</i> 7	35.2.1.10	<i>T</i> 7	49.2.2.4
<i>S</i> 8	8.1.1.6	<i>W</i> 8	22.1.2.6	<i>O</i> 8	36.2.1.3	<i>T</i> 8	50.2.2.10
<i>S</i> 9	9.1.1.2	<i>W</i> 9	23.1.2.3	<i>O</i> 9	37.2.1.4	<i>T</i> 9	51.2.2.9
<i>S</i> 10	10.1.1.8	<i>W</i> 10	24.1.2.6	<i>O</i> 10	38.2.1.5	<i>T</i> 10	52.2.2.2
<i>S</i> 11	11.1.1.6	<i>W</i> 11	25.1.2.2	<i>O</i> 11	39.2.1.5	<i>T</i> 11	53.2.2.5
<i>S</i> 12	12.1.1.9	<i>W</i> 12	26.1.2.4	<i>O</i> 12	40.2.1.4	<i>T</i> 12	54.2.2.6
<i>S</i> 13	13.1.1.2	<i>W</i> 13	27.1.2.7	<i>O</i> 13	41.2.1.8	<i>T</i> 13	55.2.2.10
<i>S</i> 14	14.1.1.10	<i>W</i> 14	28.1.2.9	<i>O</i> 14	42.2.1.2	<i>T</i> 14	56.2.2.2

Вероятность возникновения риска	Угрозы, слабые стороны			Благоприятные возможности, сильные стороны		
1,0		53.2.2.5 54.2.2.6	15.1.2.10 20.1.2.6 26.1.2.4 28.1.2.9	5.1.1.2 6.1.1.4 7.1.1.5 8.1.1.6 9.1.1.2 10.1.1.8 11.1.1.6 12.1.1.9 30.2.1.6 32.2.1.2 34.2.1.2	13.1.1.2 14.1.1.10 33.2.1.5 36.2.1.3 37.2.1.4	38.2.1.5 39.2.1.5
Высокая						
0,7						
	22.1.2.6	18.1.2.8 23.1.2.3 27.1.2.7 44.2.2.8 45.2.2.8 56.2.2.2	16.1.2.8 17.1.2.8 19.1.2.3 21.1.2.8 24.1.2.6 43.2.2.3 46.2.2.2 47.2.2.5 50.2.2.10	1.1.1.8 2.1.1.8 3.1.1.6 4.1.1.6 29.2.1.1 31.2.1.6 40.2.1.4 41.2.1.8 42.2.1.2	35.2.1.10	
Средняя						
0,3						
		25.1.2.2 51.2.2.9 52.2. 2.2	48.2.2.10 49.2.2.4 55.2.2.10			
Низкая						
0,0		32,6	65,3	97,9	65,3	32,6 млрд. р.
	Низкое	Среднее	Высокое	Высокое	Среднее	Низкое
Влияние риска на ВРП Севастополя						

Рис. 1. Карта рисков реализации стратегии социально-экономического развития Севастополя

Fig. 1. Risk map of implementation of Sevastopol strategy for socio-economic development

На карте обозначены три области рисков: 1) зона высокого риска (область, выделенная темно-серым цветом) содержит, по мнению экспертов, риски критического уровня либо в связи с высокой вероятностью наступления, либо в связи с серьезным потенциалом отрицательного/положительного влияния на ВРП города Севастополя и требующих немедленного реагирования (разработки мероприятий, назначения ответственных лиц, сроков, контроля исполнения); 2) зона среднего риска (светло-серый цвет) включает риски, которые имеют среднюю вероятность наступления или среднее потенциальное влияние на ВРП и требуют дополнительного анализа; 3) зона низкого риска (белый цвет) содержит риски с низким приоритетом, которые нуждаются в дальнейшем наблюдении с целью своевременного выявления негативной/позитивной динамики развития. Ломаная жирная линия определяет границу толерантности к риску и отде-

ляет зону рисков, которые являются в настоящее время допустимыми, от тех, которые требуют особого контроля и активного реагирования на них.

Следует отметить, что в области угроз/слабых сторон реализации стратегии социально-экономического развития города Севастополя в зоне высокого риска сконцентрированы катастрофические отрицательные риски с точки зрения влияния на достижение ключевых целевых установок, в зоне среднего риска – критические риски, в зоне низкого риска – допустимые отрицательные риски. Общий уровень отрицательных рисков оценивается нами как высокий.

Распределение рисков по степени вероятности и уровню воздействия позволяет оценить относительную значимость каждого риска, а также выделить риски, имеющие высокую значимость для реализации стратегии, первоочередное реагирование на которые обеспечит наилучший результат.

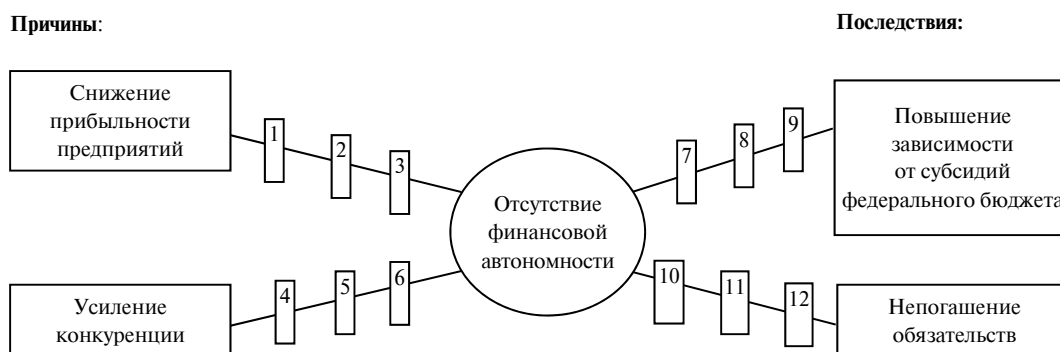


Рис. 2. Анализ риска реализации стратегии методом «галстук-бабочка»

Fig. 2. Risk analysis of strategy implementation by the «bow – tie» method

Пояснения к рис. 2

Мероприятия, направленные на снижение вероятности возникновения риска:

- 1 – улучшение делового климата;
- 2 – поддержка инновационной активности предприятий, направленной как на открытие новых продуктов/новых рынков, так и на ресурсосбережение;
- 3 – диверсификация клиентской базы и перечня товаров, работ, услуг с высокой добавленной стоимостью;
- 4 – бенчмаркинг, определение «точек роста» экономики города Севастополя;
- 5 – разработка и реализация маркетинговой стратегии, включая рекламу и PR;
- 6 – усиление контроля качества производимой продукции, работ, услуг.

Мероприятия, направленные на минимизацию негативных последствий в результате реализации риска:

- 7 – успешная реализация федеральных целевых программ и инвестиционных проектов с высоким уровнем чистой приведенной стоимости;
- 8 – привлечение частных инвесторов в экономику города;
- 9 – отмена неэффективных налоговых льгот;
- 10 – минимизация непроизводительных расходов, неэффективного использования активов;
- 11 – проведение переговоров об отсрочке платежей / реструктуризации долга;
- 12 – формирование финансовых резервов для погашения обязательств.

Методом парных сравнений экспертами определен наиболее значимый по уровню отрицательного влияния на ход реализации стратегии риск – это отсутствие финансовой автономности (W6: 20.1.2.6). Дополнительное исследование влияния этого риска методом качественного анализа «галстук-бабочка» позволило определить перечень превентивных мероприятий, которые необходимо реализовать, чтобы понизить уровень негативного воздействия этого риска на реализацию стратегии социально-экономического развития города Севастополя посредством снижения степени вероятности его возникновения (см. шкалу вероятности на рис. 1), либо, если это рисковое событие произойдет, посредством уменьшения отрицательного влияния риска на ВРП города (см. шкалу влияния риска на рис. 1), таким образом, переместив его со временем в зону рисков среднего либо низкого уровня.

Что касается положительных рисков, то, как показывают результаты анализа, наибольшее положительное влияние на развитие региона могут оказать рыночные риски, а именно: высокие темпы роста оборота розничной торговли, общественного питания (S5: 5.1.1.2), увеличение платежеспособного спроса (S9: 9.1.1.2) вследствие развития и реализации туристического (O4: 32.2.1.2) и транспортно-транзитного потенциалов (O6: 34.2.1.2) города. Они же могут стать и основным источником формирования потенциального прироста ВРП города (по целевому варианту развития) на горизонте до 2030 г. Так, по результатам сценарного анализа развития туристической отрасли в городе Севастополе, по прогнозам экспертов к 2030 г. объем услуг увеличится примерно в 2,5 раза, по сравнению с уровнем 2018 г., в том числе благодаря увеличению коллективных средств размещения с 6000 до 15000 мест.

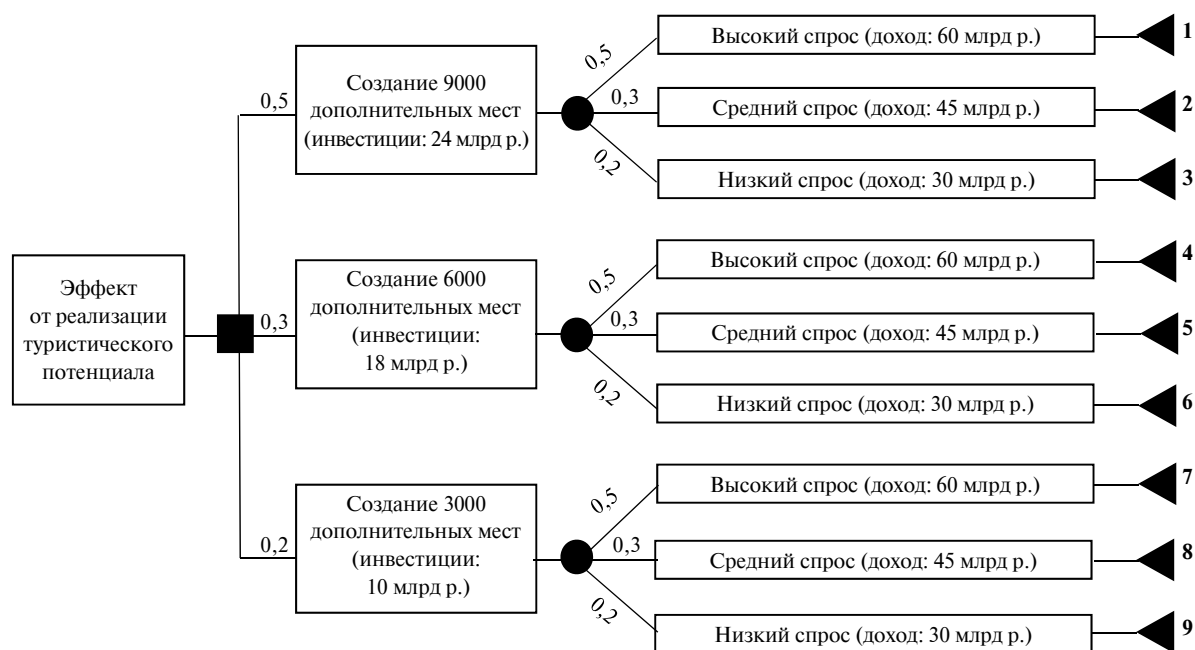


Рис. 3. Сценарный анализ влияния реализации туристического потенциала на ВРП города Севастополя

■ — узел решения; ● — узел шанса; ◀ — конец ветви

Fig. 3. Scenario analysis of tourism potential impact on the GRP of Sevastopol

При этом именно улучшение транспортной доступности Крымского полуострова должно стать основным катализатором роста туристического потока в городе Севастополе⁸. Определить эффект от развития материальной базы в сфере гостиничного бизнеса позволяет метод сценарного анализа (рис. 3). Для количественной оценки влияния формирования и использования туристического потенциала на социально-экономическое развитие города Севастополя были использованы следующие исходные данные и ограничения: 1) увеличение туристического потока планируется, главным образом, за счет туристов из России, а учитывая, что среднедушевые доходы населения составляют 25–40 тыс. р. в месяц, предполагается оперировать преимущественно трехзвездочными отелями; 2) стоимость строительства отеля 3* на 25 мест составляет 40 млн р. (с учетом приобретения земельного участка); 3) доход от услуг

такого отеля в год, включая доходы от дополнительных (сопутствующих) услуг общественного питания, розничной торговли — 8 млн р., годовые операционные расходы — 4 млн р. в год; 4) инвестиционные и операционные затраты приведены с учетом эффекта масштаба; 5) период строительства отелей и ввода их в эксплуатацию (прединвестиционная и инвестиционная фазы) составляет 2 года, период эксплуатационной фазы — 10 лет (с 2021 по 2030 гг.); 6) рассмотрены девять сценариев развития событий в зависимости от степени формирования и использования туристического потенциала: а) высокая степень формирования туристического потенциала — создание 9000 дополнительных мест (вероятность 0,5), б) средняя степень формирования туристического потенциала — создание 6000 дополнительных мест (вероятность 0,3), в) низкая степень формирования туристического потенциала — создание 3000 дополнительных мест (вероятность 0,2), г) высокая степень использования туристического потенциала — среднегодовая загрузка номерного фонда 80 % (высокий спрос, вероятность 0,5),

⁸ Об утверждении Стратегии социально-экономического развития города Севастополя до 2030 года: закон города Севастополя от 18.07.2017 г. URL: <https://sevastopol.gov.ru/files/strategy/357-zs.pdf> (дата обращения: 03.08.2018 г.).

Ед. изм.: млрд руб.		Степень реализации туристического потенциала			
		высокая	средняя	низкая	средневзвешенное значение
Степень формирования туристического потенциала	высокая	◀1: 9,0	◀2: 1,0	◀3: -9,0	3,0 млрд р.
	средняя	◀4: 4,0	◀5: -1,3	◀6: -8,0	0,0 млрд р.
	низкая	◀7: 1,0	◀8: -1,7	◀1: -5,0	-1,0 млрд р.

Рис. 4. Диапазон оценок влияния формирования и использования туристического потенциала на социально-экономическое развитие города Севастополя

Fig. 4. Range of assessments of impact of the tourism potential formation and use on Sevastopol city socio-economic development

д) средняя степень реализации туристического потенциала – среднегодовая загрузка номерного фонда 60 % (средний спрос, вероятность 0,3), е) низкая степень использования туристического потенциала – среднегодовая загрузка номерного фонда 40 % (низкий спрос, вероятность 0,2).

Результаты анализа сценариев формирования и реализации туристического потенциала города Севастополя и его влияния на валовой региональный продукт обобщены на рис. 4.

Средневзвешенная оценка уровня влияния формирования и реализации туристического потенциала посредством развития гостиничного и ресторанного бизнеса на ВРП Севастополя, по мнению экспертов, составит 1,3 млрд р. (см. данные рис. 3 и 4) Реализация туристического потенциала приведет к двукратному увеличению доли участия гостиниц и ресторанов в ВРП Севастополя, по сравнению со значением 2016 г., т. е. с 7 %⁹ до примерно 14 % при условии высокой степени его формирования и использования.

Итак, полученные результаты исследования формируют комплексное представление о рисках реализации стратегии развития города Севастополя и их влиянии на динамику социально-экономических процессов города. Во-первых, в отличие от большинства исследователей в области риск-менеджмента, фокусирующих внимание преимущественно на анализе отрицательных

рисков [3, 5, 18], в данном исследовании широко представлены положительные риски в виде сильных сторон города как социально-экономической системы и возможностей внешней среды. Таким образом, исследовано влияние не только отрицательных, но и положительных рисков на реализацию стратегии развития субъекта РФ с использованием матрицы SWOT-анализа, матрицы вероятности и воздействия. На примере оценки степени формирования и реализации туристического потенциала региона показано влияние этого риска на изменение ВРП города Севастополя в долгосрочной перспективе. Во-вторых, риски реализации стратегии города идентифицированы по ключевым проекциям развития: макроэкономика, рынок, кадры, производство, инновации, финансы, правовая среда, социальная сфера, экология, геополитика, в то время как ряд ученых в качестве объекта исследования рассматривают лишь отдельные виды рисков, например финансовые, экономические [2–4].

Расширены возможности применения матрицы SWOT-анализа для целей риск-менеджмента посредством идентификации рисков, а также выявления резервов повышения темпов роста социально-экономического развития субъекта РФ посредством реализации положительных рисков и минимизации негативного воздействия отрицательных рисков.

Кроме того, достоинством выполненного исследования является то, что разработка мероприятий по воздействию на уровень риска осуществляется превентивно, с использованием ме-

⁹ Город Севастополь в цифрах 2017 г.: крат. стат. сб. / Крымстат, 2018. 149 с.

тогда «галстук-бабочка», направленных, с одной стороны, на снижение/повышение вероятности возникновения отрицательного/положительного события, с другой, если событие все-таки произойдет, — на снижение/увеличение отрицательного/положительного влияния на стратегические цели, обобщенные в показателе валового регионального продукта. Это позволяет повысить эффективность принимаемых управленческих решений и результативность в достижении целей социально-экономического развития города Севастополя в долгосрочной перспективе.

Следует отметить, что ученые в области риск-менеджмента основное внимание в своих трудах уделяют анализу рисков деятельности предприятий [1, 6, 7, 18, 19]. Вместе с тем в отечественной и зарубежной литературе недостаточно проработан вопрос, связанный с рисками развития административно-территориальных образований, которые непосредственно создают условия для жизнедеятельности общества и функционирования бизнеса и оказывают значительное влияние на качество и уровень жизни населения, результаты предпринимательской деятельности и, соответственно, на параметры бюджета города. В тех же немногочисленных трудах, которые посвящены государственному управлению, рассматриваются риски на этапе разработки стратегии, не находя в дальнейшем своего продолжения в качестве объекта изучения на этапе ее реализации [20]. В этой связи результаты проведенного исследования послужат основой для продолжения научной дискуссии о роли и месте управления рисками в современном сити-менеджменте.

Выводы. Таким образом, впервые проведен анализ влияния как отрицательных, так и положительных рисков на динамику валового регионального продукта как обобщающего показателя социально-экономического развития субъекта Российской Федерации в долгосрочной перспективе. Как показали результаты проведенного анализа с использованием SWOT-анализа, матрицы вероятности и воздействия, возникновение отрицательных рисков, имеющих высокое влияние на реализацию стратегии социально-экономического развития города Севастополя, обусловлено преимущественно не внешними

угрозами, а имеющимися слабыми сторонами города, которые сосредоточены в ключевых стратегических проекциях «Финансы», «Производство», «Экология». Точки экономического роста города Севастополя в условиях сложившихся ограничений базируются преимущественно на формировании и использовании промышленного, транспортно-транзитного, туристического потенциалов на фоне наращивания и реализации интеллектуального и научно-технологического потенциалов города. Проведенная кодификация рисков служит основой для автоматизированного сбора и обработки данных с целью последующего использования результатов качественной и количественной оценки рисков при принятии управленческих решений, направленных на реализацию стратегии социально-экономического развития города Севастополя.

В целом, представленные результаты анализа рисков долгосрочного социально-экономического развития города Севастополя служат основой для принятия сити-менеджментом управленческих решений по реагированию на неопределенные события, условия, наступление которых может привести к существенным отклонениям от установленных целей, включая выбор оптимальных стратегий реагирования на положительные и отрицательные риски, распределение функциональных обязанностей, полномочий и ответственности за выполнение предусмотренных плановых мероприятий владельцами рисков, бюджетирование расходов на осуществление мер, направленных на снижение совокупного уровня отрицательных рисков реализации стратегии социально-экономического развития города Севастополя и на повышение уровня положительных рисков, степени реализации благоприятных возможностей внешней среды с целью создания комфортного для проживания, работы и отдыха городского пространства.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ № 18-410-920016 в рамках инициативного проекта, проводимого совместно с Правительством города Севастополя, на тему «Исследование социально-экономических и экологических процессов города Севастополя с ростом индустриального, транспортно-транзитного и туристического потенциалов».



СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [1] Балдин К.В., Передеряев И.И., Голов Р.С. Управление рисками в инновационно-инвестиционной деятельности предприятия. М.: Дашков и К°, 2015. 418 с.
- [2] Гибсон Р. Формирование инвестиционного портфеля: управление финансовыми рисками. М.: Альпина Паблишер, 2015. 274 с.
- [3] Качалов Р.М. Управление экономическим риском: Теоретические основы и приложения: моногр. М.; СПб.: Нестор-История, 2012. 248 с.
- [4] Опарин С.Г. Развитие теоретических основ и методов количественной оценки экономических рисков на основе цифровой модели интегральных сверток // Инновационная экономика и промышленная политика региона (ЭКОПРОМ–2015): тр. науч.-практ. конф. с междунар. участием. 8–10 октября 2015 г. СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2015. С. 725–737.
- [5] Шапкин А.С., Шапкин В.А. Теория риска и моделирование рисков ситуаций. М.: Дашков и К°, 2014. 880 с.
- [6] Agarwal R., Ansell J. Strategic Change in Enterprise Risk Management // Strategic Change. 2016. № 25(4). P. 427–439. DOI: 10.1002/jsc.2072
- [7] Nocco B.W., Stulz R.M. Enterprise risk management: Theory and practice // Journal of Applied Corporate Finance. 2006. № 18 (4). P. 8–20. DOI: 10.1111/j.1745-6622.2006.00106.x
- [8] Деминг Э. Выход из кризиса: Новая парадигма управления людьми, системами и процессами. М.: Альпина Паблишер, 2012. 419 с.
- [9] Palkina E.S. Using business process improvement concept to optimize enterprise production system in conditions of innovative economic development // International Conference on Modern Trends in Manufacturing Technologies and Equipment (ICMTMTE 2018). MATEC Web of Conferences. 2018. Vol. 224. DOI: 10.1051/mateconf/201822402011. URL: https://www.matec-conferences.org/articles/mateconf/pdf/2018/83/mateconf_icmtmte2018_02011.pdf (дата обращения: 15.12.2018).
- [10] Селиверстов С.А., Селиверстов Я.А. Разработка показателей интегрального развития транспортной системы мегаполиса // Науковедение: [интернет-журнал]. 2015. Т. 7, № 5 (30). С. 156.
- [11] Селиверстов С.А., Селиверстов Я.А., Стариченко А.Л. О методе организации бесконфликтного непрерывного процесса движения транспорта в мегаполисе // Транспорт: наука, техника, управление. 2016. № 10. С. 26–35.
- [12] Селиверстов Я.А., Гергель Г.Ю., Селиверстов С.А., Никитин К.В. Развитие интеллектуальных транспортных систем на основе мобильных технологий и процедур анализа социальной активности городского населения // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Информатика. Телекоммуникации. Управление. 2018. Т. 11, № 1. С. 47–64.
- [13] Ложкина О.В., Артамонов В.С., Ложкин В.Н., Косовец М.А. Организация информационного процесса мониторинга техносферной безопасности функционирования транспорта в большом городе // Проблемы управления рисками в техносфере. 2016. № 3 (39). С. 61–67.
- [14] Палкина Е.С. Идентификация рисков развития высокоскоростного железнодорожного сообщения в России и потенциальные способы реагирования на них (на примере проекта ВСМ «Москва – Казань») // Развитие экономической науки на транспорте: устойчивость развития железнодорожного транспорта: сб. докладов IV Междунар. науч.-практ. конф. СПб., 9 июня 2015 г. Киров: МЦНИП, 2016. С. 321–343.
- [15] Палкина Е.С. Анализ профиля рисков стейкхолдеров проекта создания высокоскоростной железнодорожной магистрали в Дальневосточном регионе // Экономика, инновации и научные исследования в транспортном комплексе региона: проблемы и перспективы развития: матер. Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием. 27 октября 2017 г. Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2017. С. 223–231.
- [16] Крипак М.Н., Лебедева О.А. Моделирование грузовых перевозок в транспортной сети // Вестник Ангарского государственного технического университета. 2016. № 10. С. 182–184.
- [17] Лукьянова Е.Ю. Совершенствование предприятий курортно-рекреационной сферы за счёт применения инновационных проектов инфраструктурной модернизации // Вестник Национальной академии туризма. 2017. № 3 (43). С. 15–21.
- [18] Oliva F.L. A maturity model for enterprise risk management // International Journal of Production Economics. 2016. No. 173. P. 66–79. DOI: 10.1016/j.ijpe.2015.12.007
- [19] McShane M.K., Nair A., Rustambekov E. Does Enterprise Risk Management Increase Firm Value? // Journal of Accounting, Auditing & Finance. 2011. No. 26(4). P. 641–658. DOI: 10.1177/0148558X11409160
- [20] Авдеев В.С. Анализ и управление рисками при разработке стратегии развития территории // Молодой ученый. 2016. № 10. С. 565–568.

REFERENCES

- [1] **K.V. Baldin, I.I. Perederyaev, R.S. Golov**, Risk Management in Innovation and Investment Activities of the Enterprise. Moscow: Dashkov i K°, 2015.
- [2] **R. Gibson**, Formation of the Investment Portfolio: Financial Risk Management, Moscow: Al'pina Publisher, 2015.
- [3] **R.M. Kachalov**, Economic Risk Management: Theoretical Foundations and Applications. Moscow; St. Petersburg: Nestor-Istoriya, 2012.
- [4] **S.G. Oparin**, Development of Theoretical Bases and Methods of Quantitative Assessment of Economic Risks on the Basis of the Digital Model of Integral Convolutions, Innovative Economy and Industrial Policy of the Region (ECOPROM–2015), Proceedings of the Scientific-Practical Conference with International Participation, St. Petersburg, (2015) 725–737.
- [5] **A.S. Shapkin, V.A. Shapkin**, Risk Theory and Modeling of Risk Situations. Moscow, Dashkov i K°, 2014.
- [6] **R. Agarwal, J. Ansell**, Strategic Change in Enterprise Risk Management, Strategic Change, 25 (4) (2016) 427–439, DOI: 10.1002/jsc.2072
- [7] **B.W. Nocco, R.M. Stulz**, Enterprise risk management: Theory and practice, Journal of Applied Corporate Finance, 18 (4) (2006) 8–20. DOI: 10.1111/j.1745-6622.2006.00106.x
- [8] **W.E. Deming**, Emerging from Crisis: New Paradigm for People, Systems and Processes Managing. Moscow: Al'pina Publisher, 2012.
- [9] **E.S. Palkina**, Using business process improvement concept to optimize enterprise production system in conditions of innovative economic development [Online], International Conference on Modern Trends in Manufacturing Technologies and Equipment (ICMTMTE 2018). MATEC Web of Conferences, 224 (2018)/ DOI: 10.1051/matecconf/201822402011. URL: https://www.matec-conferences.org/articles/matecconf/pdf/2018/83/matecconf_icmtmte2018_02011.pdf (accessed December 15, 2018).
- [10] **S.A. Seliverstov, Ya.A. Seliverstov**, Development of Indicators of the Megapolis Transport System Integrated Development», Internet journal Naukovedenie, 7-5 (30) (2015) 156.
- [11] **S.A. Seliverstov, Ya.A. Seliverstov, A.L. Starichenkov**, About the Method of Organizing of Nonconflict Continuous Process of Traffic in Megapolis, Transport: nauka, tekhnika, upravlenie, 10 (2016) 26–35.
- [12] **Ya.A. Seliverstov, G.Yu. Gergel', S.A. Seliverstov, K.V. Nikitin**, Development of Intelligent Transport Systems Based on Mobile Technologies and Analysis of Social Activity of Urban Population, Nauchno-tekhnicheskie vedomosti Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo politekhnicheskogo universiteta. Informatika. Telekommunikatsii. Upravlenie, 11 (1) (2018) 47–64.
- [13] **O.V. Lozhkina, V.S. Artamonov, V.N. Lozhkin, M.A. Kosovets**, Organization of Information the Monitoring Process of Technosphere Safety of Functioning of Transport in a Big City, Problemy upravleniya riskami v tekhnosfere, 3 (39) (2016) 61–67.
- [14] **E.S. Palkina**, Identification of Risks of High-Speed Railway Development in Russia and Potential Ways of Response to Them (on the Example of the Moscow – Kazan HSR Project), Development of Transport Economic Science: Sustainable Development of Railway Transport. Proceedings of the IV International Scientific-Practical Conference, St. Petersburg, Russia, (2016) 321–343.
- [15] **E.S. Palkina**, Stakeholders Risk Profile Analysis within the Project of Creation a High-speed Railway in the Far East, Economy, Innovation and Research in the Transport Sector of the Region: Problems and Prospects of Development: Proceedings of the All-Russian Scientific-Practical Conference with International Participation, Khabarovsk, Russia, (2017), 223–231.
- [16] **M.N. Kripak, O.A. Lebedeva**, Modelling of Freight Transportation in the Transport Network, Vestnik Angarskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta, 10 (2016) 182–184.
- [17] **E.Yu. Luk'yanova**, Improvement of Resort and Recreational Sphere Enterprises by Using the Innovative Projects of Infrastructural Modernization, Vestnik Natsional'noi akademii turizma, 3 (43) (2017) 15–21.
- [18] **F.L. Oliva**, A maturity model for enterprise risk management, International Journal of Production Economics, 173 (2016) 66–79. DOI: 10.1016/j.ijpe.2015.12.007
- [19] **M.K. McShane, A. Nair, E. Rustambekov**, Does Enterprise Risk Management Increase Firm Value?, Journal of Accounting, Auditing & Finance, 26 (4) (2011) 641–658. DOI: 10.1177/0148558X11409160
- [20] **V.S. Avdeev**, Analysis and Risk Management in the Creation of the Territory Development Strategy, Molodoi uchenyi, 10 (2016) 565–568.

PALKINA Elena S. E-mail: elena_palkina@hotmail.com



DOI: 10.18721/JE.12308

УДК 330

ДИНАМИКА И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ДОБЫЧИ УГЛЕВОДОРОДОВ НА АРКТИЧЕСКИХ ТЕРРИТОРИЯХ США (ШТАТ АЛЯСКА И ВНЕШНИЙ КОНТИНЕНТАЛЬНЫЙ ШЕЛЬФ)

А.Г. Казанин

Московский филиал открытого акционерного общества «Морская арктическая геологоразведочная экспедиция», г. Москва, Российская Федерация

Арктические шельфовые месторождения углеводородов представляют собой важнейший стратегический энергоресурс для всех стран, которые таковыми обладают, и можно с высокой долей уверенности предполагать рост практического интереса к этому ресурсу по мере истощения более доступных месторождений и начала нового цикла роста мировых цен на нефть. Рассматривается история становления и развития добычи углеводородов на арктических территориях США, а именно — в штате Аляска. Оценивается вклад нефтедобычи в экономику штата и его структуру занятости. Анализируется историческая и прогнозная динамика нефтедобычи в штате. Особое внимание уделяется углеводородным ресурсам, залегающим на Внешнем континентальном шельфе Аляски. Сопоставляются различные количественные оценки объемов нефти и газа, залегающих в различных частях шельфа, делается вывод относительно их потенциальной роли в перспективах дальнейшего развития нефте- и газодобычи в США. Штат Аляска также едва ли будет способен всерьез взяться за разработку шельфовых месторождений в акваториях, относящихся непосредственно к штату — в первую очередь, в силу дороговизны подобных проектов и их неспособности конкурировать в этом отношении со значительно более дешевыми «сланцевыми» нефтяными и газовыми проектами других штатов.

Ключевые слова: Аляска, США, добыча нефти, история нефтедобычи, шельфовая нефть, шельфовый газ, арктический шельф, Внешний континентальный шельф Аляски

Ссылка при цитировании: Казанин А.Г. Динамика и перспективы развития добычи углеводородов на арктических территориях США (Штат Аляска и внешний континентальный шельф) // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2019. Т. 12, № 3. С. 103–113. DOI: 10.18721/JE.12308

DYNAMICS AND PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT OF THE PRODUCTION OF HYDROCARBONS IN US ARCTIC TERRITORIES (ALASKA STATE AND EXTERNAL CONTINENTAL SHELF)

A.G. Kazanin

Moscow branch of the open joint-stock company Marine Arctic Exploration Expedition,
Moscow, Russian Federation

Arctic offshore hydrocarbon deposits are the most important strategic energy resource for all countries that have such, and it is possible to assume with a high degree of confidence that practical interest in this resource increases as more accessible fields become depleted and a new cycle of growth in world oil prices begins. The article discusses the history of the formation and development of hydrocarbon production in the Arctic territories of the United States, namely in the state of Alaska. The contribution of

oil production to the state economy and its employment structure is estimated. The historical and forecast dynamics of oil production in the state is analyzed. Special attention is paid to hydrocarbon resources located on the Outer Continental Shelf of Alaska; various quantitative estimates of the volumes of oil and gas occurring in different parts of the shelf are compared; a conclusion is drawn as to their potential role in the prospects for the further development of oil and gas production in the United States. Arctic offshore hydrocarbon deposits are the most important strategic energy resource for all countries that have such, and it is possible to assume with a high degree of confidence that practical interest in this resource increases as more accessible fields become depleted and a new cycle of growth in world oil prices begins. The article discusses the history of the formation and development of hydrocarbon production in the Arctic territories of the United States, namely in the state of Alaska. The contribution of oil production to the state economy and its employment structure is estimated. The historical and forecast dynamics of oil production in the state is analyzed. Special attention is paid to hydrocarbon resources located on the Outer Continental Shelf of Alaska; various quantitative estimates of the volumes of oil and gas occurring in different parts of the shelf are compared; a conclusion is drawn as to their potential role in the prospects for the further development of oil and gas production in the United States.

Keywords: Alaska, USA, oil production, oil production history, offshore oil, shelf gas, Arctic shelf, Alaska's outer continental shelf

Citation: A.G. Kazanin, Dynamics and prospects for the development of the production of hydrocarbons in us arctic territories (Alaska State and External continental shelf), St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics, 12 (3) (2019) 103–113. DOI: 10.18721/JE.12308

Введение. Арктические территории США относятся к штату Аляска, получившему статус штата в 1959 г. Говоря о развитии Аляски, необходимо в первую очередь отметить значительный рост населения во второй половине XX – начале XXI в. Действительно, если в 1950 г. население Аляски составляло лишь 135 тыс. чел., а в 1959 г. на момент вхождения в состав США в качестве 49-го штата – примерно 224 тыс. чел., то в 2017 г. – почти 740 тыс. чел., т. е. за 1959–2017 гг. население увеличилось в 3,3 раза (для сравнения: общая численность населения США за тот же период выросла в 1,8 раза, со 177,8 до 325,7 млн чел.) [1]. Особенно быстрый рост численности населения Аляски был зафиксирован в 1980–1986 гг., в период чрезвычайно высоких цен на нефть (запасы которой были открыты на Аляске в 1968 г.). Всего за шесть лет численность населения штата выросла более чем на треть, с 401,9 до 544,3 тыс. чел. (см. рис. 1).

Цель исследования – проведение анализа динамики и перспектив развития добычи углеводородов на арктических территориях США

Методика и результаты исследования.

История становления и развития добычи углеводородов на арктических территориях США. Что касается экономического развития Аляски, ее

вклад в ВВП страны относительно невелик (ни разу за последние 20 лет он не превысил 0,5 %), но ВВП на душу населения здесь устойчиво (и значительно) превышает общеамериканский уровень (см. табл. 1), что связано, главным образом, с богатой обеспеченностью региона природными ресурсами, в первую очередь, нефтью.

Определяющую роль в развитии арктических территорий США на протяжении последних десятилетий продолжает играть добыча нефти. Крупные нефтяные компании, такие как Standard Oil и General Petroleum, вели разведку нефтяных месторождений на восточном побережье Аляски еще в 1920–1930-х гг. Однако открытие первого крупного месторождения состоялось заметно позднее, а именно – в 1957 г., когда проверка новой скважины на реке Суонсон (полуостров Кенай) показала, что та способна производить ежедневно от 200 до 500 баррелей нефти хорошего качества. Дополнительные разведочные мероприятия позволили оценить масштаб запасов Кенайского месторождения приблизительно в 250 млн баррелей нефти (для нефтяной промышленности США тех времен эта цифра была колоссальной, но впоследствии оказалось, что Кенайское месторождение было лишь пятым по величине из всех, разведанных на Аляске).

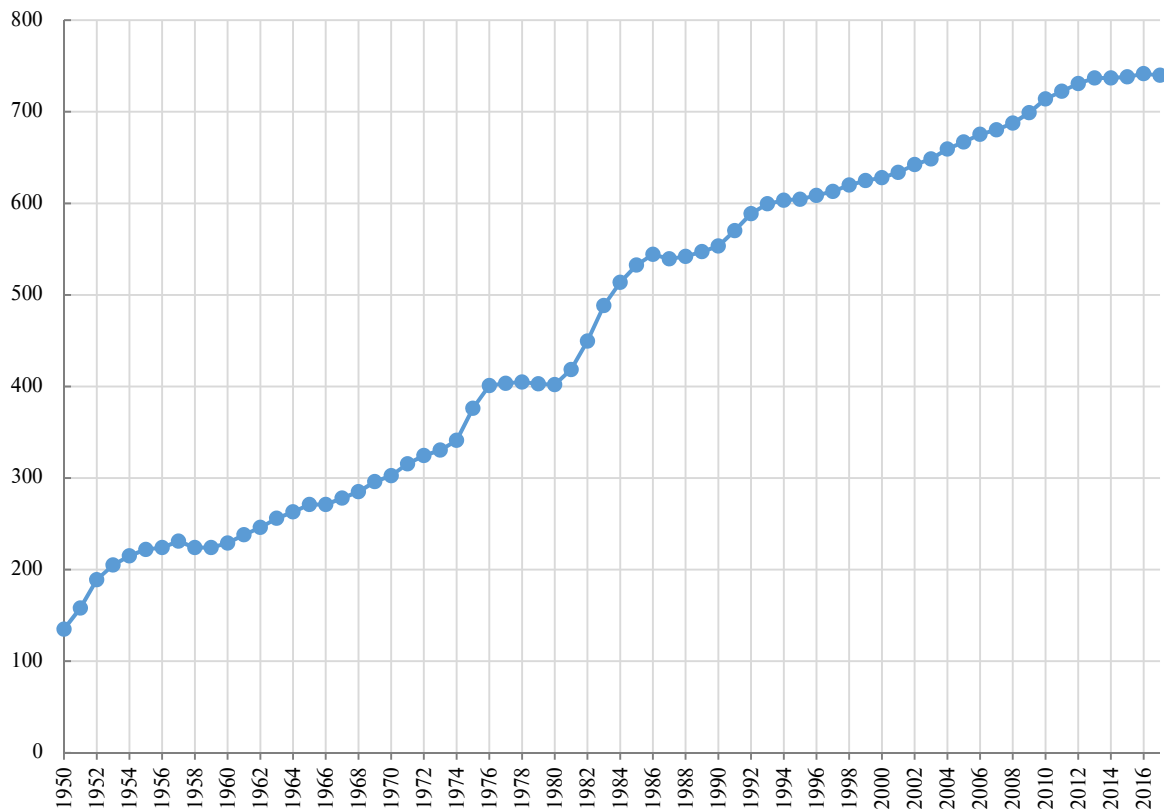


Рис. 1. Численность населения Аляски, тыс. чел., 1950–2017 гг.

Источник данных. [2].

Fig. 1. The population of Alaska, thousand people, 1950–2017 years

Это открытие породило новый всплеск интереса к разведке нефтяных ресурсов Аляски со стороны сотен нефтяных компаний и предпринимателей-одиночек. Правительство штата поддерживало многочисленные инициативы в этой области: в частности, был принят ряд налоговых послаблений для компаний, открывавших коммерческие объемы нефтяных запасов на землях, арендованных ими у государства. Эти меры в сочетании с активной разработкой Кенайского месторождения вскоре принесли очевидные результаты — уже к 1963 г. нефть и газ составляли около 75 % всех добываемых на Аляске полезных ископаемых, а к 1967 г. доходы Аляски от продажи нефти и газа (а также иного минерального сырья) превысил объем федеральных расходов на оборону впервые в истории Аляски [4].

Крупнейшее газонефтяное месторождение в США было открыто в 1968 г. в Прудхо-Бей

(Прудхо-Бей) на территории Аляски; объем разведанных запасов нефти в этом месторождении составил на тот момент приблизительно 22 млрд баррелей, из которых 9,6 млрд баррелей были извлекаемыми (позднее это число возросло до более 13 млрд баррелей), и более 1,07 трлн м³ (38 трлн куб. футов) природного газа. Основная часть разведанных запасов относилась всего к трем нефтяным компаниям — ARCO, Exxon и BP. Ключевая роль месторождения для экономики Аляски (и США в целом) была обусловлена не только его размером, но и относительной легкодоступностью нефтяных запасов для процесса добычи, а также тем фактом, что месторождение располагалось на государственных землях. Основной проблемой была организация доставки добываемой нефти из Прудхо-Бей к непосредственным рынкам. Рассматривалась, в частности, доставка танкерами через Северо-Западный

Таблица 1

Некоторые показатели экономического развития Аляски, 1997–2017

Some indicators of the economic development of Alaska, 1997–2017

Год	Общий ВВП Аляски, млн текущих долл. США	Доля ВВП Аляски в общем ВВП США, %	ВВП на душу населения Аляски, текущих долл. США	ВВП на душу населения США, текущих долл. США
1997	25446	0,30	41510,6	31572,69
1998	24030	0,26	38764,32	32949,2
1999	24684	0,26	39507,04	34620,93
2000	26853	0,26	42759,55	36449,86
2001	28553	0,27	45057,6	37273,62
2002	29763	0,27	46338,16	38166,04
2003	32039	0,28	49412,4	39677,2
2004	35195	0,29	53382,38	41921,81
2005	40063	0,31	60073,47	44307,92
2006	44679	0,32	66161,71	46437,07
2007	49197	0,34	72316,63	48061,54
2008	55461	0,38	80670,55	48401,43
2009	50463	0,35	72203,46	47001,56
2010	54134	0,36	75817,93	48373,88
2011	58759	0,38	81349,85	49790,67
2012	60890	0,38	83319,65	51450,12
2013	59808	0,36	81172,64	52787,03
2014	58192	0,33	78979,37	54706,87
2015	52448	0,29	71067,75	56469,01
2016	50542	0,27	68161,83	57638,16
2017	52789		71355,77	

Источник данных. Общий ВВП Аляски и ВВП на душу населения Аляски [2]; доля ВВП Аляски – авторские расчеты; ВВП на душу населения США [3].

проход, однако заявление Канадой своих прав на этот проход вкупе с относительно небольшой глубиной прибрежных вод моря Бофорта, не позволявшей построить танкерный терминал, свели к нулю возможность эффективной практической реализации этой идеи. К 1969 г. компании остановили свой выбор на строительстве нефтепровода, который бы соединил Прудхо-Бей с незамерзающим портом Валдиз, пройдя, таким образом, через значительную часть территории Аляски. Следующие четыре года были потрачены на получение необходимых разрешений, поскольку нефтепровод должен был пересекать как федеральные земли, так и земли штата Аляс-

ка, частные землевладения и, наконец, земли коренных народов. Строительство трансаласкинского нефтепровода было начато в 1974 г., и уже в 1977 г. нефтепровод начал использоваться для транспортировки добываемой в Прудхо-Бей нефти [5].

В течение этих и последующих лет на Аляске было открыто еще несколько нефтяных месторождений, однако ни одно из них не превзошло Прудхо-Бей по объему нефтяных запасов. Так, в 1969 г. на реке Купарук (примерно в 40 милях к западу от Прудхо-Бей) было открыто одноименное месторождение, ставшее вторым по величине не только на Аляске, но и в Северной Аме-



рике в целом. Его извлекаемые запасы нефти были оценены в 3 млрд баррелей; добыча ведется с 1981 г. В конце 1970-х — начале 1980-х гг. активные разведочные работы велись в районе моря Бофорта. Их результатом стало открытие третьего по величине месторождения, получившего название Эндикотт; его извлекаемые запасы нефти были оценены в 600 млн баррелей. Разработка этого месторождения стартовала в 1985 г. Позднее было открыто еще несколько менее крупных месторождений [4].

Отраслевая структура ВВП Аляски, рассчитанная специалистами Института социально-экономических исследований Университета Аляски в Анкоридже, выглядела в 2006 г. следующим образом (табл. 2):

Таблица 2

Абсолютный и относительный вклад некоторых крупнейших экономических отраслей в ВВП Аляски, 2006 г.

The absolute and relative contribution of some of the largest economic sectors to Alaska's GDP, 2006

Экономическая отрасль	Абсолютный вклад в ВВП Аляски, млрд долл.	Относительный вклад в ВВП Аляски, %
Всего	41,105	100,0
Горная промышленность	12,133	29,52
Государственный сектор	7,272	17,69
Транспорт	3,561	8,66
Недвижимость	3,301	8,03
Здравоохранение и социальная помощь	2,262	5,50
Строительство	1,882	4,58
Розничная торговля	1,881	4,58
Профессиональные и технические услуги	1,399	3,40

Источники данных. Абсолютный вклад [6], относительный вклад — авторские расчеты.

Анализ существующих проблем и направлений деятельности добычи энергоресурсов. Исследователь экономики Аляски С. Голдсмит справедливо отмечает, что описание ВВП штата через вы-

числение объемов каждой экономической отрасли не позволяет определить основополагающую структуру экономики и, что еще важнее, структуру основных движущих сил экономики. Такой анализ не позволяет установить, как возникают рабочие места, доход и валовой продукт, производимый каждой отраслью. Например, табл. 2 не представляется возможным установить, как изменится отрасль розничной торговли, если федеральные расходы в государстве будут снижаться.

Для преодоления этой проблемы С. Голдсмит предлагает обратиться к анализу экономических основ, который нередко используется для описания структуры региональной экономики. Представление о региональной экономике в рамках такого анализа базируется на исследовании рабочих мест, обеспечивающих приток поступлений внешних денежных средств в местную экономику. Эти рабочие места обозначаются термином «базовая занятость»; они обеспечивают базовый доход региона — в виде заработной платы, прибыли бизнеса и государственных доходов. Все остальные рабочие места (неосновная занятость) в регионе зависят от наличия базового дохода в экономике. Неосновные рабочие места относятся к предприятиям, которые и обеспечивают оборот денежных средств в пределах региональной экономики за счет продажи товаров и услуг внутри региона (эффект мультипликатора).

Разумеется, и основные и неосновные рабочие места имеют важное значение для экономики. Хотя теория экономических основ подчеркивает роль и значение основной занятости и доходов как движущей силы региональной экономики, важны также размер и глубина неосновного сектора. Большой масштаб неосновного сектора позволяет больше перерабатывать деньги, поступающие в экономику благодаря деятельности основного сектора, что приводит к созданию большего числа рабочих мест (более выраженный эффект мультипликатора).

С. Голдсмит отмечает, что на Аляске масштаб и глубина неосновного сектора увеличились с течением времени. В результате каждый доллар дохода основного сектора теперь вносит больший вклад в экономику в целом, чем в прошлом.

Простейшие модели экономических основ используют для вычисления размера базового сектора занятость в промышленном производстве и производстве ресурсов (сектора, которые напрямую экспортируют товары из региона). Однако этот подход не является оптимальным для региональной экономики Аляски. Дело в том, что здесь существует несколько экономических факторов, таких как дивиденды, выплачиваемые Постоянным фондом Аляски [6], которые непосредственно не создают каких-либо ра-

бочих мест (за исключением администрирования фонда), но которые косвенно порождают значительную экономическую активность. В своем анализе С. Голдсмит использует приток денежных средств для характеристики и измерения важности каждого основного сектора. Перечень базовых секторов экономики Аляски, полученный с помощью этого подхода, представлен в табл. 3. Для каждого сектора указан его вклад в занятость населения штата и персональный доход населения Аляски.

Таблица 3

Вклад крупнейших экономических секторов в создание рабочих мест на Аляске и в персональные доходы населения (абсолютные и относительные значения), 2004–2007 гг.

The contribution of the largest economic sectors to job creation in Alaska and to personal incomes of the population (absolute and relative values), 2004–2007

Показатели	Занятость, рабочих мест		Персональный доход жителей	
	Тыс.	%	Млрд долл.	%
<i>Всего</i>	377,3	100,0	24,94	100,0
<i>Государственный сектор (федеральный)</i>	133,3	35,3	9,93	39,8
Оборонный сектор	59,6	15,8	3,75	15,0
Гражданский сектор	73,7	19,5	6,19	24,8
<i>Нефтяной сектор</i>	117,6	31,2	7,44	29,8
Производство	51,48	13,6	3,45	13,8
Государственные и местные доходы	52,9	14,0	2,71	10,9
Постоянный фонд Аляски	13,3	3,5	1,29	5,2
<i>Традиционные ресурсы</i>	49,3	13,1	2,41	9,7
Морепродукты	38,7	10,3	1,77	7,1
Горная промышленность	8,5	2,3	0,54	2,2
Лесопромышленность	1,9	0,5	0,94	0,4
Сельское хозяйство	0,15	0	0	0
<i>Новые ресурсы</i>	50,0	13,3	2,35	9,4
Туризм	41,5	11,0	1,83	7,3
Воздушные перевозки	7,8	2,1	0,48	1,9
Прочая промышленность и услуги	0,66	0,2	0,04	0,2
<i>Личные активы</i>	27,0	7,2	2,80	11,2
Пенсионеры	20,8	5,5	2,18	8,7
Нетрудовые доходы	6,2	1,7	0,62	2,5

Источник данных. [7].



Чрезвычайно важной характеристикой экономики региона является занятость населения и ее секторальное распределение. Однако здесь также целесообразно учитывать не только прямые статистические данные о численности работников в том или ином секторе экономики, но и зависимость рабочих мест определенного сектора от других секторов — иными словами, использовать подход, аналогичный модели экономических основ. Действительно, само по себе число рабочих мест не является достаточным показателем размера и важности базовых секторов, таких как, например, федеральные расходы и нефтяной сектор. Оба этих сектора обеспечивают значительный приток денежных средств в бюджет помимо собственно заработной платы занятым в них работникам Аляски.

Что касается занятости, сырьевые отрасли напрямую обеспечивают лишь менее 5 % рабочих мест на Аляске. Так, в марте 2018 г. в штате существовало 329 тыс. рабочих мест вне сельскохозяйственного сектора, из них добыча полезных ископаемых и горная промышленность обеспечивали лишь 13,1 тыс. [8]. Однако если учитывать не только занятость непосредственно в сырьевых отраслях, но и такие рабочие места, существование которых так или иначе опосредованно зависит от добычи нефти (и, в меньшей степени, газа), влияние этих отраслей на занятость окажется почти на порядок выше.

Так, по данным исследования, проведенного во второй половине 2000-х гг., нефтяной сектор тем или иным образом поддерживал 110 тыс. рабочих мест в различных сферах аляскинской экономики (31 % всех рабочих мест); еще 125 тыс. рабочих мест (35 %) поддерживались на средства федерального правительства (в том числе почти половина этих рабочих мест находилась в оборонном секторе); оставшаяся треть приходилась на все прочие сектора экономики [2]. Можно отметить также такую специфическую черту (присущую и многим другим сырьевым регионам Арктики), как высокая доля трудовых мигрантов (приблизительно четверть всех рабочих мест в негосударственных секторах занимают лица, не являющиеся постоянными жителями Аляски).

Ключевая роль нефтедобычи в экономике штата подтверждается сильной и значимой корреляцией между ценами на нефть и абсолютным объемом ВВП Аляски в последние два десятилетия (см. рис. 2 и табл. 4).

Прибыльная разработка нефтяных месторождений Аляски во многом стала возможна благодаря колоссальному технологическому прогрессу в области нефтедобычи. Новые технологии (такие как гравитационный дренаж, различные методы повышения нефтеотдачи и т. д.) дали возможность добывать нефть из некоторых нефтеносных областей, ранее считавшихся маргинальными из-за своей труднодоступности. Стоимость добычи нефти из скважин нефтегазового бассейна Северного склона Аляски к середине 2000-х гг. снизилась приблизительно в 4 раза, по сравнению с ее стоимостью в 1960-е гг. [4].

В последние десятилетия на Аляске наблюдается рост интереса к добыче газа. Нефтегазовый бассейн Северного склона Аляски обладает значительными разведанными запасами природного газа, оцениваемыми примерно в 1,08 трлн м³ (38 трлн куб. футов), что составляет приблизительно 20 % всех разведанных запасов США [10]. Ключевым моментом для развития отрасли является строительство газопровода, который, согласно существующим планам, должен будет транспортировать газ от месторождений Северного склона на полуостров Кенай.

Производительность добычи нефти в нефтегазовом бассейне Северного склона Аляски достигла своего исторического максимума в 1988 г., превысив уровень в 2 млн баррелей в день. Постепенно этот показатель снижался, и в 2016 г. ежедневный объем добычи нефти из этого бассейна составлял около 500 тыс. баррелей [11]. К середине 2000-х гг. из нефтегазового бассейна Аляски было добыто в общей сложности приблизительно 15 млрд баррелей нефти, из них 12 млрд — из одного лишь Прудхо-Бей [12]; остальной объем обеспечили еще шесть основных месторождений. К этому моменту было разведано еще более 20 нефтяных и газовых месторождений, однако их разработка не велась.

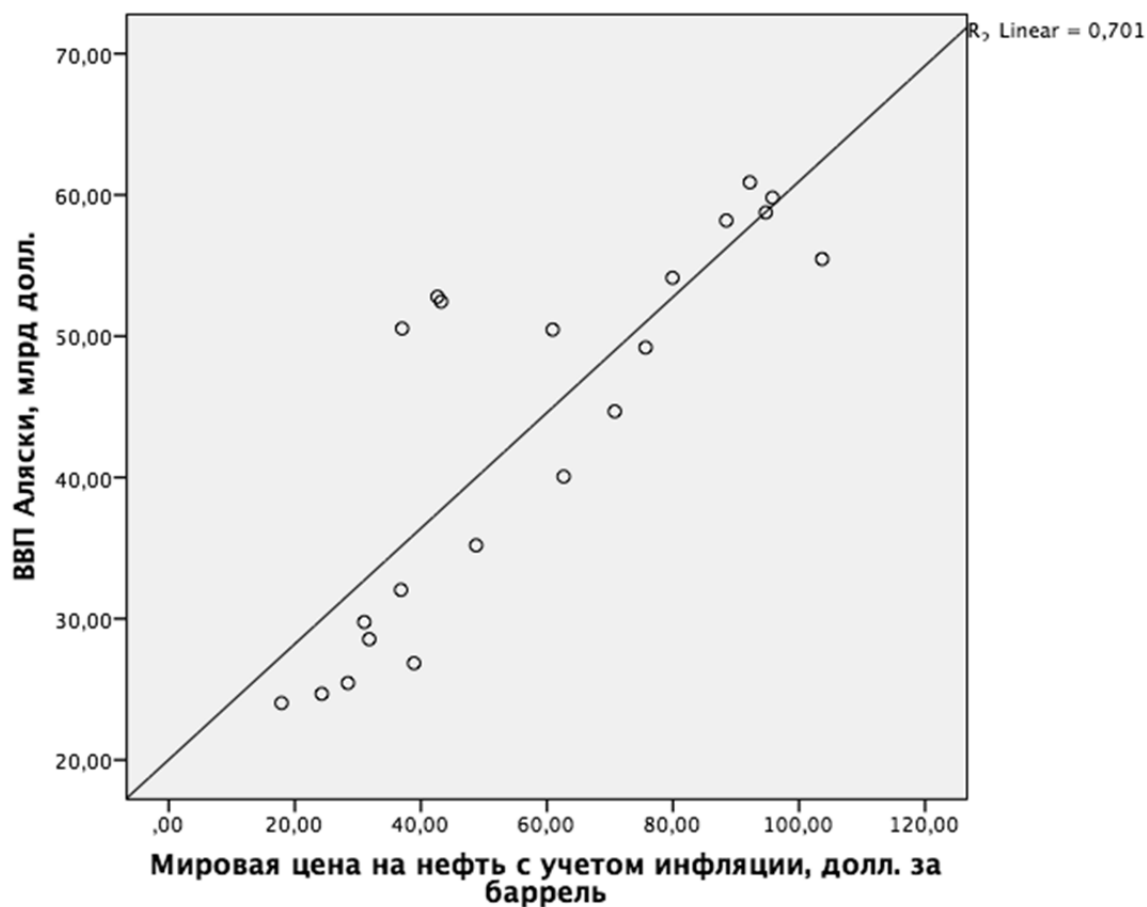


Рис. 2. Цена на нефть с учетом инфляции и ВВП Аляски. Диаграмма рассеивания с наложенной линией регрессии
Источники данных. ВВП Аляски [9]; цена на нефть [4].

Fig. 2. The price of oil, taking into account inflation and Alaska's GDP. Scatter Chart with Superimposed Regression Line

Таблица 4

Корреляционная зависимость между ценой на нефть с учетом инфляции и ВВП Аляски

Correlation between the price of oil, taking into account inflation and Alaska's GDP

		Мировая цена на нефть с учетом инфляции, долл. за баррель	ВВП Аляски, млрд долл.
Мировая цена на нефть с учетом инфляции, долл. за баррель	Pearson Correlation	1	,837**
	Sig. (2-tailed)		,000
	N	21	21
ВВП Аляски, млрд долл.	Pearson Correlation	,837**	1
	Sig. (2-tailed)	,000	
	N	21	21

** Корреляция значима на уровне 0,01.

Источник данных. Рис. 2.

Таблица 5

**Оценки неразведанных технически извлекаемых запасов нефти и природного газа
для различных участков Внешнего континентального шельфа (ВКШ) Аляски**

**Estimates of undiscovered technically recoverable reserves of oil and natural gas for various sections
of the Alaska Outer Continental Shelf (VSS)**

Участок шельфа	Нефть, млрд баррелей			Газ, трлн куб. футов		
	95 %	Среднее	5 %	95 %	Среднее	5 %
Чукотское море	9,3	15,4	23,1	48,9	76,8	111,4
Море Бофорта	4,1	8,9	13,7	13,9	27,7	43,8
Бассейн Хоуп	0	0,2	0,5	0	3,8	10,4
Бассейн Наварин	0	0,2	0,4	0	1,2	3,7
Северно-Алеутский бассейн	0,1	0,8	1,8	1,5	8,6	17,4
Бассейн Св. Георгия	0	0,2	0,6	0	2,8	6,7
Бассейн Нортон	0	0,1	0,2	0	3,1	9,7
Залив Кука (Кенайский залив)	0,3	1,0	2,0	0,5	1,2	2,0
Залив Аляска	0,1	0,6	1,5	0,7	4,0	9,2
Шумагин	0	0	0,1	0	0,5	2,0
Кадьяк	0	0,1	0,2	0	1,8	7,6
ВКШ Аляски	19,1	27,3	37,4	96,8	131,6	168

Источник данных. [13].

Геологическая служба США в 2006 г. оценивала неразведанные запасы энергоресурсов, находящихся на территории Аляски, в более чем 50 млрд баррелей нефти и газового конденсата, а также примерно 227 трлн куб. футов природного газа. Значительная часть этих запасов, по предположениям экспертов, находится в шельфовой зоне (по данным Ibid): Так называемый Внешний континентальный шельф Аляски охватывает различные части моря Бофорта, Чукотского моря, Берингова моря, залива Кука (он же Кенайский залив) и залива Аляски.

Вопросы разработки шельфовых территорий находятся в ведении Бюро управления энергией океана (ВОЕМ), являющегося подразделением Министерства внутренних дел США. Региональный офис ВОЕМ на Аляске отвечает за регулирование вопросов, связанных с разработкой нефти, природного газа, возобновляемых источников энергии и минеральных ресурсов на внешнем континентальном шельфе Аляски с экологической и экономической точки зрения. Бюро управляет программами, касающимися выдачи лицензий, планов разведки, науки об окружающей среде, анализа окружающей среды и оценки ресурсов. Оно контролирует более од-

ного миллиарда акров на Внешнем континентальном шельфе и более 6000 миль береговой линии (что по протяженности превышает все остальные части береговой линии США вместе взятые) [12].

Масштабное исследование, проведенное этим Бюро в 2016 г., позволило дать диапазон оценок неразведанных технически извлекаемых запасов нефти и газа для 11 из 15 участков Внешнего континентального шельфа (остальные 4 были признаны бесперспективными с точки зрения разведки нефтегазовых месторождений). В табл. 5 мы приводим полученные ими оценки для двух важнейших видов углеводородов — нефти и природного газа. Представлены значения неразведанных технически извлекаемых запасов нефти и газа по участкам шельфа (областям планирования) для низких (95 % вероятность), средних и высоких (5 % вероятность) оценок соответственно. Это означает, что на данном участке шельфа с 95 %-ной вероятностью будут найдены запасы нефти или газа в объеме не ниже нижней оценки (представленной в столбце таблицы под заголовком «95 %»), но существует лишь 5 %-ная вероятность, что реальный объем запасов окажется не ниже высокой оценки.

Можно обратить внимание на тот факт, что даже «высокие» оценки запасов и нефти и газа оказались заметно ниже, чем оценки исследования Геологической службы США в 2006 г. Представляется, что ключевым фактором этого различия является понятие «техническая извлекаемость»: исследование 2006 года оценивало максимальный общий объем углеводородов на шельфе, исследование же 2016 г. ставило своей задачей оценить именно диапазон значений, в котором находятся технически извлекаемые запасы, т. е. носило более практический характер. Средние же оценки технически извлекаемых запасов оказываются почти в два раза ниже «общих» оценок 2006 г., и это представляется совершенно закономерным, поскольку именно запасы углеводородов, залегающие на различных частях арктического континентального шельфа (не только в США, но и в России, а также в ряде других арктических стран, имеющих такие запасы) являются наиболее сложными и дорогостоящими для добычи.

Возможно, отчасти именно с этим обстоятельством связан тот факт, что Управление энергетической информации США прогнозирует дальнейшее снижение объемов нефтедобычи на территории Аляски. Согласно этому прогнозу ежедневный объем добычи сырой нефти на Аляске в 2040 г. составит 150 тыс. баррелей, что примерно в три раза ниже значения этого показателя в 2016 г. [10].

Выводы. На основании вышеизложенного можно предположить, что текущий уровень развития технологий не позволяет США видеть в ресурсах арктического шельфа полноценную замену ныне действующим месторождениям Аляски, которые в этот период будут все более входить в фазу истощения. Более того, в декабре 2016 г. (в конце своего второго президентского срока) президент США Барак Обама наложил полный запрет на нефтяное и газовое бурение в федеральных водах Арктического океана из соображений сохранения экологического равновесия в арктическом регионе (хотя администрация действующего президента США Дональда Трампа, возможно, пересмотрит это решение в рамках своей новой энергетической политики) [14]. Штат Аляска также едва ли будет способен всерьез взяться за разработку шельфовых месторождений в акваториях, относящихся непосредственно к штату, в первую очередь, в силу дороговизны подобных проектов и их неспособности конкурировать в этом отношении со значительно более дешевыми «сланцевыми» нефтяными и газовыми проектами других штатов. Тем не менее, арктические шельфовые месторождения углеводородов представляют собой важнейший стратегический энергоресурс для всех стран, которые таковыми обладают, и можно с высокой долей уверенности предполагать рост практического интереса к этому ресурсу по мере истощения более доступных месторождений и начала нового цикла роста мировых цен на нефть.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [1] U.S. Census Bureau. U.S. Population Estimates. URL: <https://www.census.gov/programs-surveys/popest.html> (дата обращения: 28.01.2019).
- [2] U.S. Bureau of Economic Analysis, Total Gross Domestic Product for Alaska [AKNGSP], retrieved from FRED, Federal Reserve Bank of St. Louis. URL: <https://fred.stlouisfed.org/series/AKNGSP> (accessed June 04, 2018).
- [3] World Bank. 2018. World Development Indicators. GDP per capita (current US\$). URL: <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.PCAP.CD?view=chart> (дата обращения: 28.01.2019).
- [4] McBeath J., Berman M., Rosenberg J., Ehrlander M.F. The political economy of oil in Alaska: multinationals vs. the state. Boulder: Lynne Rienner, 2008. P. 29, 42, 46.
- [5] Goldsmith S., Hill A. Alaska's Economy and Population, 1959 – 2020. Anchorage: Institute of Social and Economic Research, University of Alaska. 1997. P. 2. URL: http://www.iser.uaa.alaska.edu/Publications/1997_03-AKPopAndEcon1959-2020Summary.pdf (дата обращения 28.01.2019).
- [6] Goldsmith S. REVISED Structural Analysis of the Alaska Economy: What are the Drivers? Institute of Social and Economic Research University of Alaska Anchorage, 2010. URL: https://scholarworks.alaska.edu/bitstream/handle/11122/4287/REVISEDstructure_ak_economy_v2.pdf?sequence=1 (дата обращения: 28.01.2019).
- [7] U.S. Department of Labor. Economy at a Glance. Alaska. URL: <https://www.bls.gov/eag/eag.ak.htm> (дата обращения: 28.01.2019).
- [8] Goldsmith S. What Drives the Alaska Economy? UA Research Summary No. 13. Anchorage: Institute of Social and Economic Research, University of Alaska, 2008. URL: https://scholarworks.alaska.edu/bitstream/handle/11122/4372/UA_RS_13.pdf?sequence=1 (дата обращения: 28.01.2019).



[9] **McMahon T.** Historical Crude Oil Prices. Average Crude Oil Price. 27.08.2017. URL: https://inflationdata.com/Inflation/Inflation_Rate/Historical_Oil_Prices_Table.asp (дата обращения: 28.01.2019).

[10] Alaska Department of Commerce, Community, and Economic Development. 2017. Northern Opportunity: Alaska's Economic Development Strategy. Anchorage: Alaska Department of Commerce, Community, and Economic Development. P. 48. URL: <https://northernopportunity.com/wp-content/uploads/2017/10/Final-Statewide-CEDS.pdf> (дата обращения: 28.01.2019).

[11] **Houseknecht D.W., Bird K.J.** Oil and gas resources of the Arctic Alaska petroleum province: U.S. Geological Survey Professional Paper 1732-A. 2006. 11 p.

URL: <http://pubs.usgs.gov/pp/pp1732a> (дата обращения: 28.01.2019).

[12] Bureau of Ocean Energy Management. Alaska OCS Region. URL: <https://www.boem.gov/Alaska-Region> (дата обращения: 28.01.2019).

[13] Bureau of Ocean Energy Management. 2016a Assessment of Oil and Gas Resources: Alaska Outer Continental Shelf Region. OCS Report BOEM 2017-064. Anchorage, Alaska: BOEM. 2017. P. 6.

[14] **Raspotnik A., Uljua R.** Make Alaska and its Petroleum Great Again? The Arctic Institute Center for Circumpolar Security Studies. 09.01.2018. URL: <https://www.thearcticinstitute.org/make-alaska-petroleum-great> (дата обращения: 28.01.2019).

КАЗАНИН Алексей Геннадьевич. E-mail: russia.scientist@gmail.com

Статья поступила в редакцию: 02.04.2019

REFERENCES

[1] U.S. Census Bureau. U.S. Population Estimates. URL: <https://www.census.gov/programs-surveys/popest.html> (accessed January 28, 2019).

[2] U.S. Bureau of Economic Analysis, Total Gross Domestic Product for Alaska [AKNGSP], retrieved from FRED, Federal Reserve Bank of St. Louis. URL: <https://fred.stlouisfed.org/series/AKNGSP>, June 4, 2018.

[3] World Bank. 2018. World Development Indicators. GDP per capita (current US\$). URL: <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.PCAP.CD?view=chart> (data obrashcheniya 28 yanvarya 2019)

[4] **J. McBeath, M. Berman, J. Rosenberg, M.F. Ehrlander,** The political economy of oil in Alaska: multinationals vs. the state. Boulder: Lynne Rienner, (2008) 29, 42, 46.

[5] **S. Goldsmith, A. Hill,** Alaska's Economy and Population, 1959 – 2020. Anchorage: Institute of Social and Economic Research, University of Alaska, (1997) 2. URL: http://www.iser.uaa.alaska.edu/Publications/1997_03-AKPopAndEcon1959-2020Summary.pdf (accessed January 28, 2019).

[6] **S. Goldsmith,** REVISED Structural Analysis of the Alaska Economy: What are the Drivers? Institute of Social and Economic Research University of Alaska Anchorage, 2010. URL: https://scholarworks.alaska.edu/bitstream/handle/11122/4287/REVISEDstructure_ak_economy_v2.pdf?sequence=1 (accessed January 28, 2019).

[7] U.S. Department of Labor. Economy at a Glance. Alaska. URL: <https://www.bls.gov/eag/eag.ak.htm> (accessed January 28, 2019).

[8] **S. Goldsmith,** What Drives the Alaska Economy? UA Research Summary No. 13. Anchorage: Institute of

Social and Economic Research, University of Alaska, 2008. URL: https://scholarworks.alaska.edu/bitstream/handle/11122/4372/UA_RS_13.pdf?sequence=1 (accessed January 28, 2019).

[9] **T. McMahon,** Historical Crude Oil Prices. Average Crude Oil Price. 27.08.2017. URL: https://inflationdata.com/Inflation/Inflation_Rate/Historical_Oil_Prices_Table.asp (accessed January 28, 2019).

[10] Alaska Department of Commerce, Community, and Economic Development. 2017. Northern Opportunity: Alaska's Economic Development Strategy. Anchorage: Alaska Department of Commerce, Community, and Economic Development, 48. URL: <https://northernopportunity.com/wp-content/uploads/2017/10/Final-Statewide-CEDS.pdf> (accessed January 28, 2019).

[11] Houseknecht D.W., Bird K.J., , Oil and gas resources of the Arctic Alaska petroleum province: U.S. Geological Survey Professional Paper 1732-A, (2006). URL: <http://pubs.usgs.gov/pp/pp1732a> (accessed January 28, 2019).

[12] Bureau of Ocean Energy Management. Alaska OCS Region. URL: <https://www.boem.gov/Alaska-Region> (accessed January 28, 2019).

[13] Bureau of Ocean Energy Management. 2016a Assessment of Oil and Gas Resources: Alaska Outer Continental Shelf Region. OCS Report BOEM 2017-064. Anchorage, Alaska: BOEM. (2017) 6.

[14] **A. Raspotnik, R. Uljua,** Make Alaska and its Petroleum Great Again? The Arctic Institute Center for Circumpolar Security Studies. 09.01.2018. URL: <https://www.thearcticinstitute.org/make-alaska-petroleum-great> (accessed January 28, 2019).

KAZANIN Alexey G. E-mail: russia.scientist@gmail.com

DOI: 10.18721/JE.12309

УДК: 330.135

УПРАВЛЕНИЕ ЗАТРАТАМИ В СИСТЕМЕ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА НА ПРЕДПРИЯТИИ

Е.Д. Малевская-Малевиц¹, С.А. Леонов²

¹ Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого,
Санкт-Петербург, Российская Федерация

² Санкт-Петербургский государственный университет технологии и дизайна,
Санкт-Петербург, Российская Федерация

Современный зарубежный подход к проблеме менеджмента качества, широко воспринятый, изученный и применяемый в России, однозначно увязывает качество и конкурентоспособность, от которой в рыночных условиях напрямую зависит размер прибыли и рыночная стоимость предприятия. Рассмотрена схема взаимодействия элементов затрат на качество в системе менеджмента качества на предприятии. Менеджмент качества включает в себя скоординированную и взаимосвязанную деятельность по управлению, выстроенную таким образом, чтобы обеспечить надежную и бесперебойную работу организации, достижением одной из которых является минимизация затрат на качество, предполагающая применение соответствующих подходов и методов. С этой точки зрения минимизация затрат на качество может быть выражена в форме оптимизационной задачи – определение минимума функции при ряде ограничений. Цель исследования – разработка оптимизационной задачи минимизации затрат на качество. Приведена иерархия процесса управления системой менеджмента качества на предприятии, объектами управления в которой являются три основные группы факторов: продукт, производственный процесс, факторы производства. При этом сам процесс управления можно условно разделить на два этапа – анализ имеющихся результатов и управляющее воздействие. Приведена авторская классификация затрат на качество, сформирована схема взаимодействия элементов затрат на качество в системе менеджмента качества на предприятии. При этом наиболее значимым по величине элементом в составе затрат на качество является элемент профилактических затрат, так как при стабильности относительной величины затрат на контроль качества и устойчивом снижении затрат, возникающих в связи с наличием брака и затрат на качество в целом, затраты на профилактику могут возрастать. Представлена оптимизационная задача минимизации затрат на качество, которая сводится к оптимальному распределению ограниченного лимита выделенных ресурсов на улучшение производственного процесса между статьями затрат на качество. Задача решена методом динамического программирования. Оптимальное решение соответствует минимуму затрат на качество при различном распределении ресурсов.

Ключевые слова: затраты на качество, управление качеством, система менеджмента качества, экономика предприятия

Ссылка при цитировании: Малевская-Малевиц Е.Д., Леонов С.А. Управление затратами в системе менеджмента качества на предприятии // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2019. Т. 12, № 3. С. 114–124. DOI: 10.18721/JE.12309

COST MANAGEMENT IN QUALITY MANAGEMENT SYSTEM AT ENTERPRISES

E.D. Malevskaia-Malevich¹, S.A. Leonov²

¹ Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, St. Petersburg, Russian Federation

² Saint-Petersburg State University of Technology and Design, St. Petersburg, Russian Federation

The modern foreign approach to the problem of quality management, widely accepted, studied and applied in Russia, unambiguously links quality and competitiveness, because the size of profit and market value of the enterprise directly depends on it in market conditions. The article considers the mechanism of minimizing the cost of quality in the construction of a quality management system in the enterprise. Quality management is regarded as an economic problem and appropriate approaches and methods should be applied to solve it. From this standpoint, minimization of cost of quality can be expressed in the form of an optimization problem that consists in determining the function minimum under a number of constraints. The goal of the study is to develop an optimization problem of minimizing the cost of quality. The article presents a hierarchical management scheme in the quality management system at the enterprise, where three main groups of factors are the objects of management: product, production process and factors of production. In our opinion, the management process itself can be divided into two categories: analysis of available results and direct control action. We have also given a classification of costs for quality, constructed a scheme of interaction of elements of costs for quality in a quality management system at an enterprise, where the element of «preventive» costs is a key element in the cost effectiveness mechanism, since the costs of prevention can increase given stable relative costs of quality control and steadily decreasing costs arising from defects and the cost of quality in general. The article presents the optimization problem of minimizing the cost of quality, which is reduced to optimal distribution of the limited limit of allocated resources to improve the production process between different groups of quality costs, the task is solved by the method of dynamic programming. The optimal solution corresponds to a minimum of costs for quality with a different allocation of resources.

Keywords: quality, quality management, quality management system, enterprise economics

Citation: E.D. Malevskaia-Malevich, S.A. Leonov, Cost management in quality management system at enterprises, St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics, 12 (3) (2019) 114–124. DOI: 10.18721/JE.12309

Введение. Управление качеством и конкурентоспособностью имеет сегодня решающее значение для успешного развития отечественных компаний. В условиях кризисного состояния экономики и необходимости импортозамещения проблемы управления качеством являются перво-степенно важными (Горбашко Е.А. и др. [2], Репин В.И. и др. [13], Ross J.E. [21]).

Анализируя существующий научный задел отмеченных ученых по проблематике управления качеством на предприятии, необходимо выделить ряд научных трудов, обладающих, на наш

взгляд, особой актуальностью. Например, по основным принципам и методам построения системы управления организации, способам совмещения процессного и функционально-иерархического управления, ценные советы по построению системы менеджмента качества, соответствующей требованиям международного стандарта ISO 9001:2008 содержатся в трудах Окрепилова В.В. [8], Соколицына А.С. и др. [16], Саликова Ю.А. и др. [15], подробно изложены в таких специфических разделах ГОСТ Р 9000–2001, как управление качеством на промышленном пред-

приятии, управление качеством услуг, качеством продукции военного назначения, экономические вопросы управления качеством. Специфика управления качеством инновационного предприятия нашла отражение в трудах Родионова Д.Г. [14], Евсеевой О.А., Бабкина А.В. [3], Коваленко И.И., Соколицына А.С. [9], Mc Neil A.J. et al. [20], Hopkin P. [18], Bromiley P. et al. [17], Макарова В.В. и др. [11].

Использование системного подхода к управлению в рамках системы менеджмента качества на предприятии обеспечивает формирование конкурентных преимуществ в рыночных условиях хозяйствования. Характерная особенность менеджмента качества в том, что задача управления качеством традиционно рассматривается как задача управления с точки зрения экономической эффективности, т. е. выбора из ряда альтернативных управленческих решений тех, которые обеспечивают в случае успешной реализации наибольший экономический эффект (Демиденко Д.С., Дуболазова Ю.А. [6]).

Целью исследования является разработка и решение оптимизационной задачи минимизации затрат на качество.

Методика исследования. Система менеджмента качества любого предприятия позволяет принимать решения и управляющие воздействия, как правило, многовариантные, реализуемые путем выбора наилучшего варианта из множества имеющихся. Оценка эффективности управленческих решений основывается на экономических показа-

телях. Признак, на основе которого идет выбор, при этом — экономический, так как рассматриваемые альтернативные варианты управленческих решений равнозначны с точки зрения получаемого результата. Предметом исследования являются управленческие и организационные отношения в процессе оптимизации затрат на качество предприятия. В том числе определение, классификация, анализ, учет затрат и результатов в системе управления качеством, экономическое обоснование управленческих решений, их оптимизация по экономическим критериям с использованием традиционных и специфических для управления качеством экономико-математических моделей. Важная роль в системе менеджмента качества в современных условиях принадлежит анализу рисков; наиболее важные из них — риски экономических потерь, бесполезных и непроизводительных затрат, возникающих от несоответствия достигнутого качества требованиям, установленным стандартами, а также вопросы мотивации, стимулирования, ценообразования, планирования в системах качества на предприятии (Антохин Ю.А. и др. [1], Леонов С.А. [10], Малевская-Малевиц Е.Д. и др. [12, 19]). В системе менеджмента качества выделяют ряд морфологических признаков классификации (элементы схемы), характеризующих объекты, методы, виды управления качеством и характер управляющих воздействий, показатели, применяемые для оценки достигнутых результатов и планирования деятельности, другие признаки. Взаимосвязь этих элементов представлена на схеме (рис. 1).

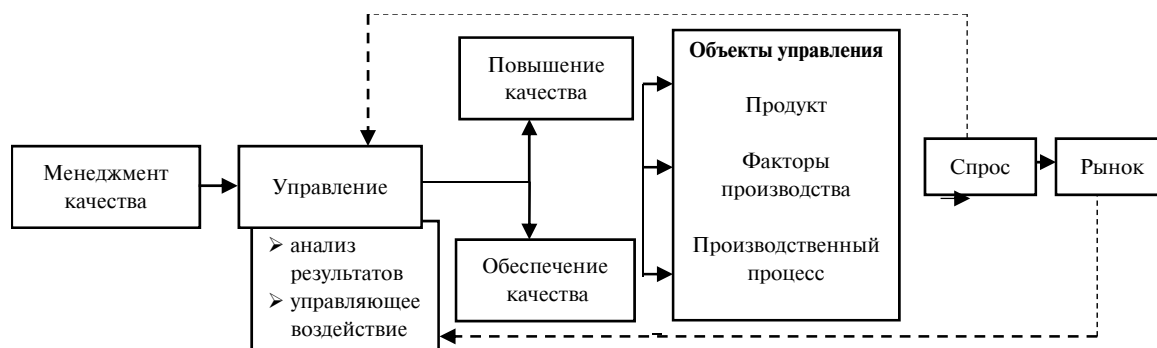


Рис. 1. Процесс управления менеджментом качества на предприятии

Fig. 1. The process of quality management in the enterprise

Объектами управления в системе менеджмента качества на предприятии, как показано на рисунке, будут продукт, производственный процесс и факторы производства (труд, материалы, технология и т. д.). Сам процесс управления, по нашему мнению, можно условно разделить на две составляющие — анализ имеющихся результатов и непосредственно управляющее воздействие. Анализ достигнутых результатов в системе менеджмента качества осуществляется с использованием информации, выполняющей в системе роль «обратной связи» — это информация о непосредственно управляемом объекте, а также рыночная информация, характеризующая спрос на продукты, цены и другая рыночная информация (пунктирные линии на рисунке), прямо или косвенно характеризующая конкурентоспособность продукции предприятия и тем самым эффективность управления в системе качества на предприятии.

Управляющие воздействия в системе менеджмента качества направлены на поддержание или сохранение достигнутых результатов управления/качества продукта, к ним относят: планирование качества производимого продукта, ориентированное на требования потребителей, формирование фактического качества, обеспечение, контроль и оценку качества, сохранение и улучшение качества конечного продукта.

Важно отметить, что в системе менеджмента качества на предприятии различают понятия «улучшение качества» и «обеспечение уже достигнутого в организации уровня качества». При этом под улучшением качества обычно понимают улучшение показателей, применяемых в самой системе, для количественной оценки достигнутых или планируемых результатов управления.

В системе менеджмента качества должен быть представлен и сам процесс управления, включающий основные элементы, такие как анализ достигнутых результатов управления, выработку управляющих воздействий в форме мероприятий, направленных на преодоление рисков или причин нежелательных отклонений фактического результата управления от реально

достигнутого, а также повторную оценку результата.

Постановка и описание задачи исследования. Вопросы формирования и управления затратами на качество традиционно рассматриваются в экономике качества; выявление, анализ и оптимизация этих затрат — самостоятельное направление в системе менеджмента качества предприятия. В общем смысле затраты на качество необходимы для обеспечения удовлетворенности потребителя продукцией или услугами, производимыми предприятием. Также можно позиционировать затраты на качество как условное наименование экономического механизма обоснования и оптимизации управленческих решений в системе менеджмента качества на предприятии.

Существуют различные классификации затрат на качество, самая известная из них — классификация Джурана—Фейгенбаума, в соответствии с которой затраты делятся на четыре составляющие: затраты на предупредительные мероприятия, т. е. связанные с предотвращением возможности возникновения брака, и затраты, направленные на его снижение или полное предотвращение; затраты на контроль, т. е. на определение и подтверждение достигнутого уровня качества; затраты на внутренние дефекты, если запланированный уровень качества не достигнут; затраты на внешние дефекты, которые вынуждено понести предприятие для достижения необходимого уровня качества продукции, после возврата этой продукции потребителем [2, 9].

Сумма всех перечисленных затрат дает представление о необходимой величине затрат на качество. Другую классификацию затрат на качество предложил Ф. Кроусби. Согласно этой классификации затраты делятся всего на две составляющие — затраты на несоответствие, которые возникают на предприятии вследствие того, что выпускаемый продукт не соответствует качеству, и затраты на соответствие, т. е. поддержание качества продукта соответствующего качества. Обобщая вышеперечисленные варианты классификации затрат на качество предприятия, можно выделить следую-

шие три основные группы затрат: 1) «профилактические» затраты, представляющие собой затраты организации на выполнение действий по устранению причин или профилактике возникновения потерь от «низкого» качества выполнения основных или вспомогательных операций «производственного» процесса; затраты на разработку системы действий по исключению или сокращению в производственном процессе потерь от несоответствующего выполнения операций производственного процесса, т. е. сокращение брака продукции и других сверхнормативных технологических потерь. К данной составляющей затрат на качество относятся только управленческие затраты, тогда как их реализация осуществляется в функциональных подразделениях организации; 2) затраты на контроль и оценку качества, представляющие собой затраты на выполнение всех видов контроля и оценки качества элементов производственного процесса, т. е. качество продукта, производственного процесса, факторов производства; 3) затраты предприятия от ненадлежащего качества элементов производственного процесса (Демиденко Д.С. [4, 5, 7]).

Вся величина затрат на качество складывается из перечисленных выше трех составляющих. При этом в процессе управления составляющие элементы затрат могут изменяться по величине,

но при неизменной структуре затрат на качество положительной тенденцией для предприятия является снижение общей величины затрат на качество по отношению к объему продукции и величине совокупных операционных затрат.

Составляющая затрат от ненадлежащего качества при эффективной системе управления качеством должна уменьшаться. Составляющая затрат на контроль качества с увеличением объема продаж предприятия будет пропорционально увеличиваться. Эффективное использование всех перечисленных затрат может приводить к уменьшению совокупных затрат на качество.

Схема формирования суммарных затрат на качество, а также взаимное влияние элементов затрат при их позитивной динамике в целом можно представить в виде рис. 2.

Как следует из схемы, ключевым элементом затрат на качество являются «профилактические» затраты, так как при стабильности относительной величины затрат на контроль качества как неотъемлемого составного элемента производственного процесса и устойчивом снижении затрат/потерь от наличия брака и дефектов под влиянием профилактических затрат затраты на качество в целом могут возрастать в том случае, если темп роста профилактических затрат выше темпа снижения потерь от низкого качества.

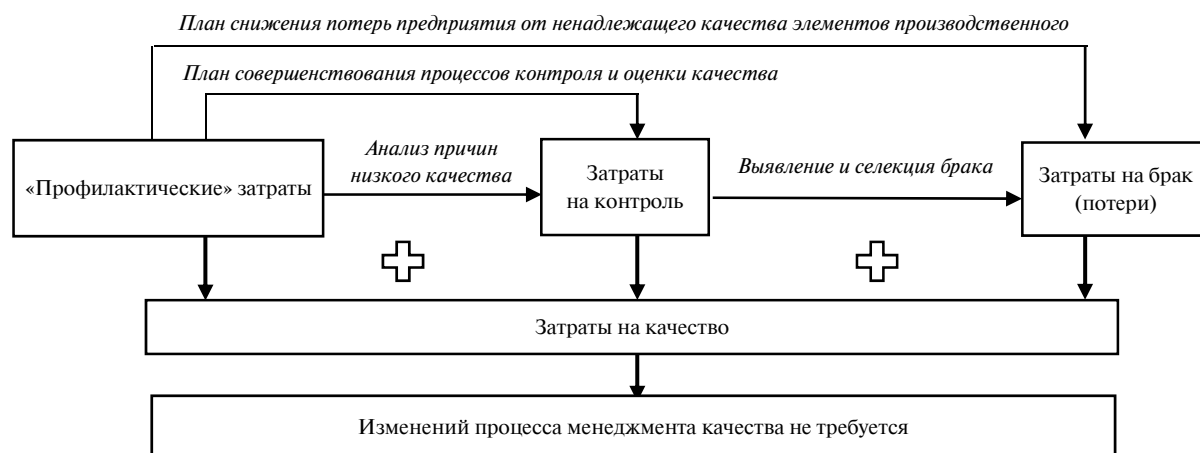


Рис. 2. Схема взаимодействия элементов затрат на качество в системе менеджмента качества на предприятии

Fig. 2. The scheme of interaction of elements of the cost of quality in the quality management system at the enterprise

Результаты исследования. Можно заключить, что менеджмент качества рассматривается как экономическая проблема и для ее решения должны применяться соответствующие подходы и методы. С этой точки зрения минимизация затрат на качество может быть выражена в форме следующей оптимизационной проблемы. Необходимо найти минимум целевой функции при ряде ограничений:

$$\left[Q(X) \left(C(Y) + \left(\frac{1}{A(Z)} - 1 \right) + \frac{a(1-F)}{A(Z)} \right) \right] \rightarrow \min, \quad (1)$$

$$X + Y + Z + F = B, \quad 0 \leq X, Y, Z, F \leq B.$$

Здесь X, Y, Z, F – маржинальные (дополнительные) плановые затраты предприятия на совершенствование производства по направлениям: X – маржинальные переменные затраты ресурсов на увеличение количества выпускаемой продукции; Y – маржинальные затраты на осуществление мер по снижению прямых производственных издержек на изготовление единицы продукции (переменных, на единицу продукции) кроме затрат на качество.

Здесь и далее рассматриваются только переменные затраты на качество, т. е. прямые расходы производственных ресурсов или факторов производства на изготовление продукции по нормам в соответствии с требованиями применяемых технологических процессов. Не рассматриваются косвенные или постоянные по отношению к объему производства продукции издержки или затраты ресурсов, хотя по имеющимся данным предприятий они составляют значительную долю текущих затрат на качество. Причина в том, что экономические модели оптимизации производства строятся на неоклассических принципах маржинального экономического анализа, который не рассматривает постоянные издержки при анализе текущих производственных затрат (маржинальные постоянные затраты равны 0). Постоянные затраты могут рассматриваться в рамках инвестиционного анализа при оценке эффективности инвестиционных проектов, направленных на совершенствование процессов управления в системах качества. Однако задача минимизации затрат на качество традиционно рассматривается как проблема управления текущими производственными затратами. Здесь мы не отступаем от этого правила.

Z – маржинальные затраты в производстве на снижение или компенсацию действия факторов несоответствия качества продукции установленным стандартам или прямые производственные издержки на повышение выхода годной продукции (здесь и далее будем называть эти затраты затратами на улучшение процесса производства); F – маржинальные затраты в производстве на осуществление мер по снижению текущих производственных затрат на процессы контроля и оценки качества.

Примем, что преобразование (трансформация) дополнительных производственных издержек на совершенствование производства в требуемые результаты описывается рядом производственных функций:

$Q(X)$ – производственная функция (в классическом понимании), отражает количество выпускаемой продукции в зависимости от затрат производственных факторов; при заданном плановом выпуске продукции предполагается $X = 0$, $Q(X) = Q = \text{const}$ – задано планом.

При этом предположении минимизация затрат на качество сводится к нахождению минимума следующей функции при ряде ограничений:

$$\left[C(Y) + \left(\frac{1}{A(Z)} - 1 \right) + \frac{a(1-F)}{A(Z)} \right] \rightarrow \min, \quad (2)$$

$$Y + Z + F = B, \quad 0 \leq Y, Z, F \leq B,$$

где B – установленный лимит расходов на совершенствование производства.

$$A(Z) = A_0 + KZ. \quad (3)$$

где $A(Z)$ – производственная функция, отражает трансформацию дополнительных производственных издержек на совершенствование производства в требуемый результат в форме уменьшения количества продукции, не отвечающей установленным стандартам качества (повышение выхода годного) продукта; A_0 – первоначальный уровень выхода годного продукта, имевший место до выделения ресурсов на повышение качества производственного процесса; K – предельный норматив повышения выхода годного продукта, показывающий, на сколько повысится выход годной продукции при выделении на совершенствование

производственного процесса одной денежной единицы дополнительно. Очевидно, что если средства на совершенствование процесса не выделяются, качество процесса остается на прежнем уровне, а если все средства выделенного лимита расходуются по данному направлению, то повышение качества производственного процесса будет максимально возможным:

$$a(F) = a(1 - F), \quad (4)$$

где $a(F)$ – производственная функция, отражает трансформацию дополнительных производственных издержек на совершенствование процессов контроля и оценки качества в форме снижения текущих производственных затрат на процессы контроля и оценки. Здесь предполагается, что затраты Y, F, Z выражаются в долях выделенного лимита ресурсов B . Относительно затрат на контроль и оценку качества сделано предположение (не вполне реалистичное), что направление всех выделенных ресурсов на данное направление может обеспечить нулевой уровень этих затрат; a – предельный уровень снижения затрат на контроль и оценку качества при выделении на эти цели одной дополнительной единицы ресурсов:

$$C(Y) = C_0 + mY. \quad (5)$$

Здесь $C(Y)$ – прямые издержки на изготовление единицы продукции (кроме затрат на качество); m – предельное снижение текущих издержек производства при выделении на эти цели одной дополнительной денежной единицы.

Для расчета реальных составляющих затрат на качество предлагаются следующие формулы:

$$Z_6 = Q \left(\frac{1}{y + kx} - 1 \right), \quad Z_k = \frac{Q}{y + kx} a(1 - x), \quad (6)$$

$$Z = Z_6 + Z_k.$$

Обозначения и численные значения для рассматриваемого расчетного примера приведены в табл. 1.

В табл. 1 выделенная величина затрат на улучшения (x) «пробегает» все значения с принятым числовым интервалом от 0 до величины выделенного лимита.

Таблица 1

Исходные данные для расчетного примера
The source data for the calculated example

Показатель	Обозначение	Численное значение
Количество продукции по плану (ед.)	Q	1
Выход годного продукта без улучшений (доли ед.)	Y	0,7
Затраты на контроль единицы продукции (доли ден. ед.)	A	0,4
Мультипликатор выхода годного продукта (доли ед./доп. ден. ед.)	K	0,3

Оптимизационная задача минимизации затрат на качество сводится к оптимальному распределению ограниченного лимита выделенных ресурсов затрат на улучшение производственного процесса между статьями затрат на качество. Эта задача может быть традиционно решена методом динамического программирования. Выбор метода решения оптимизационной задачи объясняется целочисленностью переменных – расходы по статьям затрат на качество должны точно соответствовать плановым. Шагами решения являются отдельные статьи затрат на качество. На первом шаге рассматривается случай выделения всего лимита затрат величиной 1 ед. денежных средств на улучшение мер по преодолению причин несоответствующего качества (Z_6). На втором шаге присоединяются расходы на оценку качества (Z_k) и на третьем – затраты на сокращение производственных затрат, кроме затрат на качество. В рассматриваемом примере принят шаг изменения переменных, равный 0,1 от величины средств, выделенных на улучшение.

Шаг 1.

$$\min Z_6(X) = Z_6(X), \quad 0 \leq X \leq 1,$$

$$\min Z_k(X) = Z_k(X), \quad 0 \leq X \leq 1.$$

Шаг 2.

$$Z = \min[Z_k(y) + Z_6(x - y)], \quad (7)$$

$$0 \leq y \leq x, \quad 0 \leq x \leq 1.$$

Шаг 3.

$$\min[c(y) + Z(x - y)],$$

$$0 \leq y \leq x, \quad 0 \leq x \leq 1.$$

Таблица 2

Решение расчетного примера

Calculation Example Solution

x		0,000	0,100	0,200	0,300	0,400	0,500	0,600	0,700	0,800	0,900	1,000
	3k/36	0,571	0,493	0,421	0,354	0,293	0,235	0,182	0,132	0,085	0,041	0,000
0,000	0,429	1,000	0,922	0,850	0,783	0,722	0,664	0,611	0,561	0,514	0,470	0,429
0,100	0,370	0,941	0,863	0,791	0,724	0,663	0,605	0,552	0,502	0,455	0,411	
0,200	0,316	0,887	0,809	0,737	0,670	0,609	0,551	0,498	0,448	0,401		
0,300	0,266	0,837	0,759	0,687	0,620	0,559	0,501	0,448	0,398*			
0,400	0,220	0,791	0,713	0,641	0,574	0,513	0,455	0,402				
0,500	0,176	0,747	0,669	0,597	0,530	0,469	0,411					
0,600	0,136	0,707	0,629	0,557	0,490	0,429						
0,700	0,099	0,670	0,592	0,520	0,453							
0,800	0,064	0,635	0,557	0,485								
0,900	0,031	0,602	0,524									
1,000	0,000	0,571										
З _{опт}		1,000	0,922	0,850	0,783	0,722	0,663	0,597	0,551	0,498	0,448	0,398

Решение приведенного примера представлено в расчетной табл. 2.

Таким образом, оптимизационная задача минимизации затрат на качество сводится к оптимальному распределению ограниченного лимита выделенных ресурсов затрат на улучшение производственного процесса между статьями затрат на качество, как это видно из табл. 2. Задача решена методом динамического программирования. Оптимальное решение приведено в нижней строке таблицы, где отражен минимум затрат на качество при различных вариантах распределения ресурсов. Минимальное значение затрат (отмечено звездочкой в таблице и соответствует значению 0,398) соответствует распределению ресурсов в соответствующей пропорции – 70 % на расходы на оценку качества, 30 % на меры по преодолению причин несоответствующего качества.

Выводы.

1. Обобщая приведенные классификации затрат на качество на предприятии, сформулируем

следующие группы затрат, разделив их на два основных: «профилактические» затраты, представляют собой затраты организации на выполнение действий по устранению или профилактике причин возникновения потерь от «низкого» качества выполнения основных или вспомогательных операций «производственного» процесса; затраты на разработку системы действий по исключению или сокращению в производственном процессе дефектов или других потерь от несоответствующего выполнения операций производственного процесса, т. е. сокращение брака продукции и других сверхнормативных технологических потерь. Подобная классификация позволяет провести факторный анализ общего объема затрат на качество продукции и оптимизировать его.

2. В рассмотренном процессе формирования суммарных затрат на качество отражено взаимное влияние элементов затрат при их позитивной динамике в целом, при этом ключевым в схеме взаимодействия элементов затрат на качество является элемент «профилактических» затрат,

так как при стабильности относительной величины затрат на контроль качества и устойчивом снижении затрат, возникающих в связи с наличием брака и затрат на качество в целом, затраты на профилактику могут возрастать.

3. Разработанная оптимизационная задача минимизации затрат на качество сводится к оптимальному распределению ограниченного лимита выделенных ресурсов затрат на улучшение производственного процесса между статьями затрат на качество и может найти применение в процессах менеджмента качества на предприятии.

4. Апробация результатов исследования проиллюстрирована на условном примере, который наглядно показывает процесс нахождения оптимального распределения ограниченных ресурсов между различными статьями затрат на качество.

Можно заключить, что менеджмент качества рассматривается как экономическая проблема и для ее решения должны применяться соответствующие подходы и методы. С этой

точки зрения минимизация затрат на качество может быть выражена в форме представленной оптимизационной проблемы — необходимости найти минимум функции при ряде ограничений.

Обобщая положения, характеризующие состояние современных систем менеджмента качества на предприятиях, можно утверждать, что эффективная система менеджмента качества — залог конкурентоспособности любого предприятия. В условиях цифровой экономики требования к системам менеджмента качества также меняются. Меняется и сущность затрат на качество, так как производство переходит из материальной сферы в цифровую. Дальнейшие исследования предполагают адаптацию существующих критериев оценки эффективности систем менеджмента качества на предприятиях, разработку модели управления затратами на качество с учетом особенностей процессов цифровизации.

НШ — 3792.2018.6

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [1] Антохина Ю.А., Леонов С.А., Леонова Т.И. Управление затратами на качество в университете // Стандарты и качество. 2015. №. 5. С. 67–71. 2014.
- [2] Горбашко Е.А., Войтоловский Н.В., Ухова Н.Н. Менеджмент качества и конкурентоспособности. СПб.: Изд-во СПбУЭФ, 1998.
- [3] Евсеева О.А., Бабкин А.В. Формирование методики оценки эффективности государственной поддержки малых и средних предприятий // Известия Иркутской государственной экономической академии. 2014. №. 6.
- [4] Демиденко Д.С. Экономические модели оптимизации качества: кол. моногр. СПб.: Изд-во Культ-Информ. 2014.
- [5] Демиденко Д.С., Леонова Т.И., Бабарин М.С. Экономическая модель оптимизации качества // Стандарты и качество. 2014. №. 7. С. 66–70.
- [6] Демиденко Д.С., Дуболазова Ю.А. Методы финансирования инновационного развития промышленного производства // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки. 2017. Т. 10, №. 3. С. 219–227. DOI: 10.18721/JE.10319
- [7] Демиденко Д.С., Родионов Д.Г., Малевская-Малевич Е.Д. Определение оптимального плана по качеству для предприятий и организаций // Экономика и предпринимательство. 2016. №. 12-3. С. 1015–1021.
- [8] Окрепилов В.В. Менеджмент качества. М., 2007.
- [9] Коваленко И.И., Соколицын А.С. Исследование проблем оценки и страхования производственных рисков // Дискурс. 2017. С. 72.
- [10] Леонов С.А. Оценка качества деятельности университета на основе статистических методов // Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. 2015. № 1 (355). С. 153–159.
- [11] Макаров В.В., Протасов С.Н., Стародубов Д.О. Использование совокупности методов контроля для объективной оценки качества услуг мобильной связи // Проблемы современной экономики. 2017. №. 2. С. 202–204.
- [12] Малевская-Малевич Е.Д., Варламова Д.В., Заборовский Д.А. Управление качеством в научно-



образовательных организациях: методы и инструменты // Экономика и предпринимательство. 2017. № 12-4 (89-4). С. 1253–1258.

[13] **Репин В., Елиферов В.** Процессный подход к управлению. Моделирование бизнес-процессов. Litres, 2017.

[14] **Родионов Д.Г., Николова Л.В.** Системная оптимизация риска инновационной программы региона // Реструктуризация экономики и инженерное образование: проблемы и перспективы развития. 2015. С. 78–86.

[15] **Саликов Ю.А., Самогородская М.И.** К вопросу оценки и анализа стоимости качества продукции предприятия // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. 2017. Т. 79, №. 1 (71).

[16] **Соколицын А.С., Иванов М.В., Соколицына Н.А.** Совершенствование организационно-экономических

механизмов управления корпоративными промышленными фирмами. СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2015.

[17] **Bromiley P. [et al.].** Enterprise risk management: Review, critique, and research directions // Long range planning. 2015. Vol. 48, no. 4. P. 265–276.

[18] **Hopkin P.** Fundamentals of risk management: understanding, evaluating and implementing effective risk management. Kogan Page Publishers, 2017.

[19] **Goetsch D.L., Davis S.B.** Quality management for organizational excellence. Upper Saddle River, NJ : pearson, 2014.

[20] **McNeil A.J., Frey R., Embrechts P.** Quantitative risk management: Concepts, techniques and tools. Princeton university press, 2015.

[21] **Ross J.E.** Total quality management: Text, cases and readings. Routledge, 2017.

[22] **ГОСТ Р. 9000–2001.** Системы менеджмента качества // Основные положения и словарь. 2001. Т. 1.

МАЛЕВСКАЯ-МАЛЕВИЧ Екатерина Данииловна. E-mail: mmed11@yandex.ru

ЛЕОНОВ Сергей Андреевич. E-mail: sergey-leonov@mail.ru

Статья поступила в редакцию: 04.07.2018

REFERENCES

[1] **Yu.A. Antokhina, S.A. Leonov, T.I. Leonova,** Upravleniye zatratami na kachestvo v universitete, Standarty i kachestvo, 5 (2015) 67–71. 2014.

[2] **Ye.A. Gorbashko, N.V. Voytlovskiy, N.N. Ukhova,** Menedzhment kachestva i konkurentosposobnosti. SPb.: Izd-vo SPbUEF, 1998.

[3] **O.A. Yevseyeva, A.V. Babkin,** Formirovaniye metodiki otsenki effektivnosti gosudarstvennoy podderzhki malyykh i srednikh predpriyatiy, Izvestiya Irkutskoy gosudarstvennoy ekonomicheskoy akademii, 6 (2014).

[4] **D.S. Demidenko,** Ekonomicheskkiye modeli optimizatsii kachestva: koll. monografiya. SPb.: Izd-vo Kult-Inform, 2014.

[5] **D.S. Demidenko, T.I. Leonova, M.S. Babarin,** Ekonomicheskaya model optimizatsii kachestva, Standarty i kachestvo, 7 (2014) 66–70.

[6] **D.S. Demidenko, Yu.A. Dubolasova,** Methods of financing the innovative development of industrial production, St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics, 10 (3) (2017) 219–227. DOI: 10.18721/JE.10319

[7] **D.S. Demidenko, D.G. Rodionov, Ye.D. Malevskaya-Malevich,** Opredeleniye optimalnogo plana po kachestvu dlya predpriyatiy i organizatsiy, Ekonomika i predprinimatelstvo, 12-3 (2016) 1015–1021.

[8] **V.V. Okrepilov,** Menedzhment kachestva. M., 2007.

[9] **I.I. Kovalenko, A.S. Sokolitsyn,** Issledovaniye problem otsenki i strakhovaniya proizvodstvennykh riskov, Diskurs, (2017) 72.

[10] **S.A. Leonov,** Otsenka kachestva deyatelnosti universiteta na osnove statisticheskikh metodov, Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedeniy. Tekhnologiya tekstilnoy promyshlennosti, 1 (355) (2015) 153–159.

[11] **V.V. Makarov, S.N. Protasov, D.O. Starodubov,** Ispolzovaniye sovokupnosti metodov kontrolya dlya obyektivnoy otsenki kachestva uslug mobilnoy svyazi, Problemy sovremennoy ekonomiki, 2 (2017) 202–204.

[12] **Ye.D. Malevskaya-Malevich, D.V. Varlamova, D.A. Zaborovskiy,** Upravleniye kachestvom v nauchno-obrazovatelnykh organizatsiyakh: metody i instrument, Ekonomika i predprinimatelstvo, 12-4 (89-4) (2017) 1253–1258.

[13] **V. Repin, V. Yeliferov,** Protsessnyy podkhod k upravleniyu. Modelirovaniye biznes-protsessov. Litres, 2017.

[14] **D.G. Rodionov, L.V. Nikolova,** Sistemnaya optimizatsiya riska innovatsionnoy programmy regiona, Restrukturizatsiya ekonomiki i inzhenernoye obrazovaniye: problemy i perspektivy razvitiya, (2015) 78–86.

[15] **Yu.A. Salikov, M.I. Samogorodskaya,** K voprosu otsenki i analiza stoimosti kachestva produktsii predpriyatiya, Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo universiteta inzhenernykh tekhnologiy, 79 (1 (71)) (2017).

[16] **A.S. Sokolitsyn, M.V. Ivanov, N.A. Sokolitsyna,** Sovershenstvovaniye organizatsionno-ekonomicheskikh mekhanizmov upravleniya korporativnymi promyshlennymi firmami. SPb.: Izd-vo Politekhnikeskogo un-ta, 2015.

[17] **P. Bromiley [et al.]**, Enterprise risk management: Review, critique, and research directions, Long range planning, 48 (4) (2015) 265–276.

[18] **P. Hopkin**, Fundamentals of risk management: understanding, evaluating and implementing effective risk management. Kogan Page Publishers, 2017.

[19] **D.L. Goetsch, S.B. Davis**, Quality management for organizational excellence. Upper Saddle River, NJ : pearson, 2014.

[20] **A.J. McNeil, R. Frey, P. Embrechts**, Quantitative risk management: Concepts, techniques and tools. Princeton university press, 2015.

[21] **J.E. Ross**, Total quality management: Text, cases, and readings. Routledge, 2017.

[22] GOST R. 9000–2001. Sistemy menedzhmenta kachestva, Osnovnyye polozheniya i slovar, 1 (2001).

MALEVSKAIA-MALEVICH Ekaterina D. E-mail: mmed11@yandex.ru

LEONOV Sergey A. E-mail: sergey-leonov@mail.ru



DOI: 10.18721/JE.12310
УДК 519.86

ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ УПРАВЛЕНИЯ РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ ТРУДОВЫХ РЕСУРСОВ ПРЕДПРИЯТИЯ

И.В. Зайцева, И.С. Каменева

Московский педагогический государственный университет. Ставропольский филиал,
г. Ставрополь, Российская Федерация

Статья посвящена вопросам распределения трудовых ресурсов между предприятиями. Распределение трудовых ресурсов оптимальным образом является сложной проблемой. Решение таких проблем и может быть связано с разработкой новых теоретических и методологических подходов к построению соответствующей системы. Для ее разработки можно использовать экономико-математические методы моделирования и оптимизации, которые позволят определить требования к качественным переходным процессам, усовершенствовать законы управления и программную реализацию разработанных моделей. Рассматривается теоретико-игровая модель распределения трудовых ресурсов по предприятиям на основе построения компромиссного множества. Каждый работник представляется игроком, который оценивает свое назначение некоторым положительным числом, полезностью для данного игрока от полученного назначения, которая тем больше, чем больше игрок удовлетворен полученным назначением. Полезность показывает степень удовлетворенности интересов игрока. Значения полезностей для игроков представляются матрицами полезности. Распределение трудовых ресурсов основано на построении компромиссного номера. В качестве решения задачи предлагается компромиссное множество. Представлены алгоритм его построения и его временная оценка. Приведен численный пример применения описанного алгоритма построения компромиссного множества. Предлагаемая модель может быть использована для выработки стратегии распределения трудовых ресурсов как по предприятиям в рамках одной отрасли, так и по различным отраслям некоторого региона. Применение моделирования позволит надлежащим образом сбалансировать затраты, связанные с наймом и увольнением работников. Экономико-математическое моделирование управления трудовыми ресурсами позволит расширить теоретико-методологическую базу исследования трудовых ресурсов. Представление процесса управления трудовыми ресурсами в виде комплекса экономико-математических моделей позволит оценить существующие закономерности в их использовании. Разработанные модели планируется автоматизировать с созданием информационной системы анализа и прогнозирования распределения трудовых ресурсов. Решение задачи оптимального распределения трудовых ресурсов является одним из основных направлений в стратегии инновационного развития России.

Ключевые слова: распределение трудовых ресурсов, управление, экономико-математические методы моделирования, теоретико-игровая модель, инновационное развитие

Ссылка при цитировании: Зайцева И.В., Каменева И.С. Экономико-математическое моделирование процессов управления распределением трудовых ресурсов предприятия // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2019. Т. 12, № 3. С. 125–131. DOI: 10.18721/JE.12310

ECONOMIC AND MATHEMATICAL MODELING OF MANAGEMENT OF LABOR RESOURCES DISTRIBUTION AT ENTERPRISES

I.V. Zaytseva, I.S. Kameneva

Moscow Pedagogical State University. Stavropol branch,
Stavropol, Russian Federation

The article is dedicated to distribution of labor resources between enterprises. Allocation of labor resources in an optimal way is a difficult problem. Solving such problems may be associated with developing new theoretical and methodological approaches to constructing a system for distribution of labor resources. Economic and mathematical methods of modeling and optimization can be used to develop such systems, which will make it possible to determine the requirements for qualitative transition processes, to improve the control laws and the software implementation of the developed models. We have considered a game theory model of distribution of labor resources by enterprises based on construction of a compromise set. Employees are represented by players who evaluate their appointment with a certain positive number (the utility for the player from the assignment received). It is believed that the utility is the greater, the more the player is satisfied with the received appointment. The utility shows the degree of satisfaction of the player's interests. Utility values for players are represented by utility matrices. The distribution of labor resources is based on construction of a compromise number. As a solution to the problem, a compromise set is proposed. The algorithm for constructing a compromise set and its time estimate are presented in the paper. A numerical example of using the described algorithm for constructing a compromise set is given. The proposed model can be used to develop a strategy for distribution of labor resources both by enterprises within the same industry, and by different industries of a certain region. Applying the simulation should allow to properly balance the costs associated with hiring and firing employees. Economic and mathematical modeling of labor resources management expands the theoretical and methodological base for study of labor resources. The representation of labor resources management in the form of a system of economic and mathematical models allow to evaluate the existing patterns in using them. We plan to automate the models we developed and create an information system for analyzing and forecasting the distribution of labor resources. Solving the problem of optimal allocation of labor resources is one of the main directions in the strategy of innovative development of Russia.

Keywords: distribution of labor resources, management, economic and mathematical methods of modeling, game-theory model, innovative development

Citation: I.V. Zaytseva, I.S. Kameneva, Economic and mathematical modeling of management of labor resources distribution at enterprises, St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics, 12 (3) (2019) 125–131. DOI: 10.18721/JE.12310

Введение. Решение сложных проблем, связанных с управлением трудовыми ресурсами, соотносено с разработкой новых теоретических и методологических подходов к построению системы управления, адекватной их свойствам [8]. Для построения такой системы необходимо создание соответствующих экономико-математических моделей управления и оптимизации, определения критериев качества переходных процессов, усовершенствованных законов управления и программной реализации разработанных моделей.

Большую роль в развитие теории и методологии воспроизводства населения, трудовых ресурсов, трудового потенциала и человеческого капитала, трудовых мотиваций, а также механизмов управления им и в целом по народному хозяйству внесли советские и российские ученые: Е.М. Аврамова, Е.А. Антосенков, В.В. Адаманчук, Г.И. Бочкарев, Н.А. Волгин, Ф.Ф. Глисин, Е.Ш. Гонтмахер, Н.А. Горелов, А.Г. Дадашев, Г.М. Зущина, Д.Н. Карпухин, В.Г. Костаков, Л.А. Костин, А.Г. Коровкин, Т.М. Малева,

М.С. Маслова, В.И. Марцинкевич, А.А. Мерцалов, К.И. Микульский, Л.Е. Минц, Ю.Г. Одегов, Н.М. Римашевская, И.В. Соболева, Э.Н. Соболев, М.Я. Сонин, А.И. Тяжев [20].

Теоретико-методологическая основа исследования базируется на научных трудах отечественных и зарубежных специалистов в данной области, фундаментальных исследований отечественных и зарубежных учёных в области теории моделировании социально-экономических процессов (С.А. Айвазян, Ю.Н. Гаврилец, А.Г. Гранберг, В.Л. Макаров и др.), теории человеческого капитала (Г. Беккер, Т. Шульц, Н.М. Римашевская и др.), теории занятости (Дж. Кейнс, А. Пигу, Т.И. Заславская, Р.П. Колосова, В.Е. Гимпельсон и др.), теории трудовых ресурсов и трудового потенциала (Б.М. Генкин, М.М. Магомедов, И.С. Маслова, А.С. Панкратов, М.И. Скаржинский, И.В. Соболева, М.С. Токсанбаева, Л.С. Чинова и др.).

Существуют различные математические модели, используемые для изучения трудовых ресурсов [4, 5]. Здесь рассматривается теоретико-игровая модель распределения трудовых ресурсов на основе построения компромиссного множества.

Целью исследования является разработка математического аппарата для экономико-математического моделирования распределения трудовых ресурсов на основе построения компромиссного множества.

Рассмотрим множество работников $S = \{s_1, \dots, s_m\}$, желающих устроиться на работу, и множество предприятий $H = \{h_1, \dots, h_n\}$, которые предлагают рабочие места. Будем полагать, что каждое предприятие h_j имеет одну вакантную должность, на которую оно желает принять сотрудника, и сотрудник s_i может быть принят только на одно предприятие [2]. Требуется произвести назначение работников оптимальным образом.

В качестве множества H можно рассмотреть предприятия, нуждающиеся в работниках, а под S понимать множество работников. Решением этой задачи является выбор работника для каждого предприятия оптимальным образом [19].

Методика исследования. Рассмотрим игру в нормальной форме [10]:

$$\Gamma = \langle I, X, \{H_i\}_{i=1}^{m+n} \rangle,$$

где $I = \{1, 2, 3, \dots, m+n\}$ — множество игроков; X — множество всех ситуаций в игре,

$H_i: X \rightarrow R_1$ — функция выигрыша игрока i .

Формально назначение работников на рабочие места можно представить подстановкой p_k вида [4]:

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & \dots & m \\ h_k & h_l & \dots & h_n \end{pmatrix},$$

где первая строка неизменна и соответствует номерам работников из S , а вторая — игрокам из H . Количество таких подстановок $|P| = n!$. Ситуацией в игре будем считать подстановку. Таким образом, $|X| = |P| = n!$ [11].

Пусть каждый игрок оценивает свое назначение некоторым положительным числом. Назовем это число для данного игрока *полезностью от полученного назначения*. Будем считать, что полезность тем больше, чем больше игрок удовлетворен полученным назначением. Таким образом, полезность показывает степень удовлетворенности интересов игрока [3, 9].

Запишем полезности для игроков из множеств S и H в матрицы A и B , которые назовем *матрицами полезности* [12].

Матрицы $A_{m \times n} = (\alpha_{lh_k})$ и $B_{n \times m} = (\beta_{h_k l})$ ($l = 1, \dots, m$, $k = 1, \dots, n$) (индекс l соответствует номерам игроков из множества S , индекс k соответствует номерам игроков из множества H) имеют вид [13]:

$$A = \begin{pmatrix} \alpha_{1h_1} & \alpha_{1h_2} & \dots & \alpha_{1h_n} \\ \alpha_{2h_1} & \alpha_{2h_2} & \dots & \alpha_{2h_n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \alpha_{mh_1} & \alpha_{mh_2} & \dots & \alpha_{mh_n} \end{pmatrix},$$

$$B = \begin{pmatrix} \beta_{h_1 1} & \beta_{h_1 2} & \dots & \beta_{h_1 m} \\ \beta_{h_2 1} & \beta_{h_2 2} & \dots & \beta_{h_2 m} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \beta_{h_n 1} & \beta_{h_n 2} & \dots & \beta_{h_n m} \end{pmatrix}.$$

Функции выигрыша игроков зададим на множестве подстановок P следующим образом [14]:

$$H_1(p_k) = \alpha_{1h_1}, \quad H_2(p_k) = \alpha_{2h_1}, \dots, H_m(p_k) = \alpha_{mh_n};$$

$$H_{m+1}(p_k) = \beta_{h_1 1}, \quad H_{m+2}(p_k) = \beta_{h_1 2},$$

$$H_{m+n}(p_k) = \beta_{h_n m}, \quad k = 1, 2, \dots, n!$$

Сформируем матрицу выигрышей $W_{n! \times (m+n)}$ (строки соответствуют подстановкам, образующим множество ситуаций X , столбцы – номерам игроков из множества I) [17]:

$$W = \begin{pmatrix} H_1(p_1) & H_2(p_1) & \dots & H_{m+n}(p_1) \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ H_1(p_k) & H_2(p_k) & \dots & H_{m+n}(p_k) \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ H_1(p_{n!}) & H_2(p_{n!}) & \dots & H_{m+n}(p_{n!}) \end{pmatrix}.$$

В качестве решения задачи предлагается компромиссное множество. Напомним его определение.

Компромиссное множество C_H определяется следующим образом [7]:

$$C_H = \{x \in X : \max_i (M_i - H_i(x)) \leq \max_i (M_i - H_i(x')), \forall x' \in X\}.$$

Алгоритм построения компромиссного множества и его временная оценка. Будем говорить, что алгоритм принадлежит классу сложности $O(f(n))$, если время его работы $T \leq \theta f(n)$, где θ – константа, зависящая от скорости вычисления ЭВМ. В этом случае время T называют временной сложностью алгоритма [6].

В наших обозначениях $|I| = m + n, |X| = n!$, $W_{n! \times (m+n)}$.

Алгоритм построения компромиссного множества состоит из последовательности следующих действий [13].

1. Вычислим идеальный вектор $M = (M_1, \dots, M_{m+n})$, где $M_i = \max_{x \in X} H_i(x)$.

$$(T_1 \leq \theta \cdot n!(m+n))$$

2. Для каждой ситуации $x \in X$ найдем отклонение функции выигрыша i -го игрока $H_i(x)$ от компоненты идеального вектора M_i , т. е. для $\forall x \in X$, и вычислим $M_i - H_i(x)$. Так делаем для всех игроков из множества I .

$$(T_2 \leq \theta \cdot (m+n)n!)$$

3. Для каждой ситуации $x \in X$ найдем максимальное отклонение разности $M_i - H_i(x)$ по множеству игроков I , т. е. вычислим $\max_{i \in I} (M_i - H_i(x))$.

$$(T_3 \leq \theta \cdot (m+n)n!)$$

4. На множестве ситуаций X найдем такую точку x^* , которая доставляет минимум выражению $\max_{i \in I} (M_i - H_i(x))$, т. е. найдем ситуацию x^* :

$$\min_{x \in X} \max_{i \in I} (M_i - H_i(x)) = M_{\bar{i}} - H_{\bar{i}}(x^*).$$

$$(T_4 \leq \theta \cdot n!)$$

Тогда время работы алгоритма построения компромиссного множества $T \leq \theta n!(m+n+1)$, т. е. алгоритм принадлежит классу $O(n!(m+n+1))$ [15].

Примечание. В случае $m > n$ ($m < n$) следует ввести $m - n$ ($n - m$) фиктивных игроков из $H(S)$ и положить для них функции выигрыша равными нулю [18]. Далее применить описанный алгоритм.

Результаты исследования

Положим, $m = n = 3$, $S = \{s_1, s_2, s_3\}$, $H = \{h_1, h_2, h_3\}$.

$I = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ – множество игроков, причем игроки с номерами 1, 2, 3 соответствуют игрокам s_1, s_2, s_3 из множества S , а игроки 4, 5, 6 соответствуют игрокам h_1, h_2, h_3 из множества H .

Матрицы полезности A и B игроков из множеств S и H соответственно:

$$A = \begin{pmatrix} 76 & 22 & 94 \\ 33 & 41 & 86 \\ 45 & 13 & 54 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 94 & 71 & 17 \\ 30 & 32 & 18 \\ 59 & 85 & 38 \end{pmatrix}.$$

Множество ситуаций в игре $P = \{p_1, \dots, p_6\}$:

$$p_1 = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ h_1 & h_2 & h_3 \end{pmatrix}, \quad p_4 = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ h_3 & h_1 & h_2 \end{pmatrix},$$

$$p_2 = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ h_2 & h_1 & h_3 \end{pmatrix}, \quad p_5 = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ h_1 & h_3 & h_2 \end{pmatrix},$$

$$p_3 = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ h_3 & h_2 & h_1 \end{pmatrix}, \quad p_6 = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ h_2 & h_3 & h_1 \end{pmatrix}.$$

Функции выигрыша игроков от подстановки p_1 :

$$H_1(p_1) = \alpha_{1h_1} = 76, \quad H_2(p_1) = \alpha_{2h_2} = 41,$$

$$H_3(p_1) = \alpha_{3h_3} = 54, \quad H_4(p_1) = \beta_{h_1} = 94,$$

$$H_5(p_1) = \beta_{h_2} = 32, \quad H_6(p_1) = \beta_{h_3} = 38.$$

Функции выигрыша игроков от подстановок p_2, p_3, p_4, p_5, p_6 зададим аналогично.

Тогда матрица выигрышей W будет следующей:

$$W = \begin{pmatrix} 76 & 41 & 54 & 94 & 32 & 38 \\ 22 & 33 & 54 & 30 & 71 & 38 \\ 94 & 41 & 45 & 59 & 32 & 17 \\ 94 & 33 & 13 & 94 & 71 & 18 \\ 76 & 86 & 13 & 94 & 85 & 18 \\ 22 & 86 & 45 & 30 & 85 & 17 \end{pmatrix}.$$

Решением задачи будет:

$$C_H = \{p_5\}, \quad p_5 = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ h_1 & h_3 & h_2 \end{pmatrix}, \quad H_3(p_5) = 13.$$

Таким образом, наилучшее решение будет для ситуации $\{p_5\}$ с соответствующими значениями для игроков h_1, h_2, h_3 с функцией выигрыша $H_3(p_5) = 13$.

Разработанный алгоритм запрограммирован на ЭВМ. Получено решение также и для $m = n = 6$.

Выводы. Предлагаемые модель и алгоритм могут быть использованы для выработки стратегии распределения трудовых ресурсов как по предприятиям в рамках одной отрасли, так и по отраслям некоторого региона. Применение моделирования позволит надлежащим образом сбалансировать затраты, связанные с наймом и увольнением работников [1].

Экономико-математическое моделирование управления трудовыми ресурсами позволит расширить теоретико-методологическую базу исследования трудовых ресурсов. Представление процесса управления трудовыми ресурсами в виде комплекса экономико-математических моделей позволит оценить существующие закономерности в их использовании [16].

В перспективе планируется автоматизировать разработанные модели и создать информационную систему анализа и прогнозирования распределения трудовых ресурсов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [1] **Агаркова Л.В.** Инновационно-инвестиционное проектирование устойчивого развития предприятий АПК // Экономика и управление: проблемы, решения. 2018. Т. 2, № 1. С. 143–148.
- [2] **Апатова Н.В.** Экономико-математическая модель инновационного развития региона // Ученые записки Таврического национального университета имени В.И. Вернадского. Серия: Экономика и управление. 2009. Т. 22(61), № 1. С. 3–8.
- [3] **Апатова Н.В., Узаков Т.К.** Качественные изменения факторов в модели экономического роста // Ученые записки Крымского федерального университета имени В.И. Вернадского. Экономика и управление. 2015. Т. 1(67), № 1. С. 17–26.
- [4] **Афанасьев В.Н., Колмановский В.Б., Носов В.Р.** Математическая теория конструирования систем управления. 2-е изд., доп. М.: Высш. шк., 1998. С. 574.
- [5] **Варжапетян А.Г., Глушенко В.В.** Системы управления: исследование и компьютерное проектирование. М.: Вуз. кн., 2000. С. 328.
- [6] **Глухов В.В., Медников М.Д., Коробко С.Б.** Математические методы и модели для менеджмента. СПб.: Лань, 2000. С. 480 с.
- [7] **Горчаков А.А., Орлов И.В.** Компьютерные экономико-математические модели. М.: ЮНИТИ, 1995. С. 134.
- [8] **Гурнович Т.Г., Остапенко Е.А.** Управление устойчивым развитием региональных социально-экономических систем: зарубежный опыт и российская практика // Экономика и предпринимательство. 2015. № 12-3 (65). С. 432–436.
- [9] **Зайцева И.В., Попова М.В.** Управление трудовыми ресурсами как динамическая подсистема инновационной модели развития экономики // Инновационная экономика и промышленная политика региона: матер. Междунар. науч.-практ. конф. (ЭКОПРОМ-2012). СПб.: Изд-во СПбГПУ, 2012. С. 43–50.
- [10] **Зайцева И.В., Семенчин Е.А., Гимбицкий В.А.** Математическая модель оптимального распределения трудового потенциала региона по отраслям экономики // Фундаментальные исследования. 2013. № 8-2. С. 413–416.
- [11] **Зенченко С.В., Пономаренко Г.Н., Шуваев А.В.** Финансовые аспекты регулирования территориального развития // Вестник Северо-Кавказского государственного технического университета. 2011. № 5. С. 160.
- [12] **Кобелев Н.Б.** Основы имитационного моделирования сложных экономических систем. М.: Дело, 2003. С. 336.
- [13] **Кобелев Н.Б.** Практика применения экономико-математических моделей. М.: Финстатинформ, 2000. С. 246.

[14] **Малафеев О.А.** Устойчивость решений задач многокритериальной оптимизации и конфликтно управляемые динамические процессы. Л.: Изд-во ЛГУ, 1990. С. 113.

[15] **Малюк В.И., Радаев А.Е., Силкина Г.Ю.** Методика обоснования характеристик процесса развития промышленных предприятий с использованием средств оптимизационного моделирования // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2018. Т. 11, № 6. С. 195–211. DOI: 10.18721/JE.11617

[16] **Николенко Т.Ю., Тарасова Е.В.** Система сбалансированных показателей и инструментарий оценки эффективности инновационных проектов // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2016. № 6 (256). С. 228–235. DOI: 10.5862/JE.256.21

[17] **Парфенов А.П., Малафеев О.А.** Равновесное и компромиссное управление в сетевых моделях мно-

гоагентного взаимодействия // Проблемы механики и управления: Нелинейные динамические системы. 2007. № 39. С. 154–167.

[18] **Торопов Е.Л., Гурнович Т.Г.** Численный анализ балансовых моделей и управление устойчивостью макроэкономических систем. М.: Финансы и статистика. 2002. С. 254.

[19] **Шичков А.Н., Борисов А.А., Кремлёва Н.А.** Теория и практика проектирования математической модели экономической системы инженерного бизнеса // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2017. Т. 10, № 4. С. 207–216. DOI: 10.18721/JE.10420

[20] **Шуваев А.В.** Целевые ориентиры экономического развития региона в контексте отраслевой структуры экономики // Международный научно-исследовательский журнал. 2015. № 7-3 (38). С. 120–123.

ЗАЙЦЕВА Ирина Владимировна. E-mail: zirinazirina2015@yandex.ru

КАМЕНЕВА Инна Сергеевна. E-mail: innochka-kameneva@mail.ru

Статья поступила в редакцию: 25.01.2019

REFERENCES

[1] **L.V. Agarkova,** Innovatsionno-investitsionnoye proyektirovaniye ustoychivogo razvitiya predpriyatiy APK, Ekonomika i upravleniye: problemy, resheniya, 2 (1) (2018) 143–148.

[2] **N.V. Apatova,** Ekonomiko-matematicheskaya model innovatsionnogo razvitiya regiona, Uchenyye zapiski Tavricheskogo natsionalnogo universiteta imeni V.I. Vernadskogo. Seriya: Ekonomika i upravleniye, 22 (61-1) (2009) 3–8.

[3] **N.V. Apatova, T.K. Uzakov,** Kachestvennyye izmeneniya faktorov v modeli ekonomicheskogo rosta, Uchenyye zapiski Krymskogo federalnogo universiteta imeni V.I. Vernadskogo. Ekonomika i upravleniye, 1 (67-1) (2015) 17–26.

[4] **V.N. Afanasyev, V.B. Kolmanovskiy, V.R. Nosov,** Matematicheskaya teoriya konstruirovaniya sistem upravleniya. 2-ye izd., dop. M.: Vysshaya shkola, (1998) 574.

[5] **A.G. Varzhapetyan, V.V. Glushenko,** Sistemy upravleniya: issledovaniye i kompyuternoye proyektirovaniye. M.: Vuzovskaya kniga, (2000) 328.

[6] **V.V. Glukhov, M.D. Mednikov, S.B. Korobko,** Matematicheskiye metody i modeli dlya menedzhmenta. SPb.: Lan, (2000) 480.

[7] **A.A. Gorchakov, I.V. Orlov,** Kompyuternyye ekonomiko-matematicheskiye modeli. M.: YuNITI, (1995) 134.

[8] **T.G. Gurnovich, Ye.A. Ostapenko,** Upravleniye ustoychivym razvitiyem regionalnykh sotsialno-

ekonomicheskikh sistem: zarubezhnyy opyt i rossiyskaya praktika, Ekonomika i predprinimatelstvo, 12-3 (65) (2015) 432–436.

[9] **I.V. Zaytseva, M.V. Popova,** Upravleniye trudovymi resursami kak dinamicheskaya podsystema innovatsionnoy modeli razvitiya ekonomiki, Innovatsionnaya ekonomika i promyshlennaya politika regiona: materialy Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii (EKOPROM-2012). SPb: Izd-vo SPbGPU, (2012) 43–50.

[10] **I.V. Zaytseva, Ye.A. Semenchin, V.A. Gimbitskiy,** Matematicheskaya model optimalnogo raspredeleniya trudovogo potentsiala regiona po otraslyam ekonomiki, Fundamentalnyye issledovaniya, 8-2 (2013) 413–416.

[11] **S.V. Zenchenko, G.N. Ponomarenko, A.V. Shuvayev,** Finansovyye aspekty regulirovaniya territorialnogo razvitiya, Vestnik Severo-Kavkazskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta, 5 (2011) 160.

[12] **N.B. Kobelev,** Osnovy imitatsionnogo modelirovaniya slozhnykh ekonomicheskikh sistem. M.: Delo, (2003) 336.

[13] **N.B. Kobelev,** Praktika primeneniya ekonomiko-matematicheskikh modeley. M.: Finstatinform, (2000) 246.

[14] **O.A. Malafeyev,** Ustoychivost resheniy zadach mnogokriterialnoy optimizatsii i konfliktno upravlyayemye dinamicheskiye protsessy. L.: Izd-vo LGU, (1990) 113.

[15] **V.I. Malyuk, A.E. Radaev, G.Yu. Silkina,** Procedure for determining the characteristics for development of



industrial enterprises using optimization modeling tools, St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics, 6 (11) (2018) 195–211. DOI: 10.18721/JE.11617

[16] **T.Yu. Nikolenko, E.V. Tarasova**, The system of balanced indicators evaluation and the tools for evaluating the effectiveness of innovative projects, St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics, 6 (256) (2016) 228–235. DOI: 10.5862/JE.256.21

[17] **A.P. Parfenov, O.A. Malafeyev**, Ravnovesnoye i kompromissnoye upravleniye v setevykh modelyakh mnogooagentnogo vzaimodeystviya, Problemy mekhaniki i upravleniya: Nelineynyye dinamicheskiye sistemy, 39 (2007) 154–167.

[18] **Ye.L. Toroptsev, T.G. Gurnovich**, Chislennyy analiz balansovykh modeley i upravleniye ustoychivostyu makroekonomicheskikh sistem. M.: Finansy i statistika, (2002) 254.

[19] **A.N. Shichkov, A.A. Borisov, N.A. Kremlyova**, Theory and practice of creating the mathematical model of an economic system of engineering business, St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics, 10 (4) (2017) 207–216. DOI: 10.18721/JE.10420

[20] **A.V. Shuvayev**, Tselevyye oriyentiry ekonomicheskogo razvitiya regiona v kontekste otraslevoy struktury ekonomiki, Mezhdunarodnyy nauchno-issledovatel'skiy zhurnal, 7-3 (38) (2015) 120–123.

ZAYTSEVA Irina V. E-mail: zirinazirina2015@yandex.ru

KAMENEVA Inna S. E-mail: innochka-kameneva@mail.ru

DOI: 10.18721/JE.12311

УДК 658.51

ПРОБЛЕМЫ СНИЖЕНИЯ ЗАТРАТ НА ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ ОБОРУДОВАНИЯ (НА ПРИМЕРЕ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ПРЕДПРИЯТИЯ)

Е.О. Климова, И.А. Бабкин

Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого,
Санкт-Петербург, Российская Федерация

Затраты на ремонт и техническое обслуживание технологического оборудования влияют на себестоимость продукции металлургических предприятий. Эти затраты в зависимости от масштаба предприятия и от характера отрасли могут составлять до 40 %. Разумеется, большие расходы на техническое обслуживание и ремонт неблагоприятно сказываются на экономической деятельности предприятия, и поэтому вопросы снижения затрат на техническое обслуживание и повышения уровня надежности технологического оборудования являются основными и приоритетными для любого предприятия. Современный уровень развития технологий промышленных предприятий предъявляет высокие требования к надежности оборудования, а также эффективной и экономичной работе технологического оборудования при минимальных затратах времени и средств. Ситуация, сложившаяся в различных отраслях промышленности с системой технического обслуживания и ремонта (ТОиР), неоднозначна. В связи с оптимизацией технологических процессов, реструктуризацией всех секторов промышленности и внутренних подразделений предприятий на первое место выходят два ключевых фактора — используемое технологическое оборудование и система ТОиР имеющегося оборудования. В связи с финансовыми трудностями используемое технологическое оборудование обновить не представляется возможным, поэтому система ТОиР во всех отраслях промышленности выходит на приоритетное первое место. Эта проблема напрямую оказывает влияние на эффективную деятельность предприятий. Предлагаемый материал является результатом исследования в сфере управления деятельностью по ремонту и техническому обслуживанию основного металлургического оборудования. Анализируется с технико-технологической точки зрения ряд факторов, возникающих в процессе формирования затрат на ремонты и техническое обслуживание на современном металлургическом предприятии, которые на практике приводят к непреодолимым барьерам при анализе обоснованности и прозрачности ремонтной программы, а также отрицательному влиянию на экономические показатели хозяйственной деятельности предприятия. Исследование проведено на примере сопоставления с отдельными элементами системы технического обслуживания и ремонта, разработанной в СССР.

Ключевые слова: затраты, ремонт, техническое обслуживание, оборудование, металлургические предприятия

Ссылка при цитировании: Климова Е.О., Бабкин И.А. Проблемы снижения затрат на техническое обслуживание и ремонт оборудования (на примере металлургического предприятия) // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2019. Т. 12, № 3. С. 132–141. DOI: 10.18721/JE.12311

PROBLEMS OF REDUCING COSTS FOR MAINTENANCE AND REPAIR OF EQUIPMENT (USING THE EXAMPLE OF A METALLURGICAL ENTERPRISE)

E.O. Klimova, I.A. Babkin

Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University,
St. Petersburg, Russian Federation

The costs of repair and maintenance of technological equipment affect the cost of production of metallurgical enterprises. These costs, depending on the size of the enterprise and the nature of the industry, can add up to 40 %. Of course, the high costs of maintenance and repair adversely affect the economic activity of the enterprise and therefore the issues of reducing maintenance costs and improving the reliability of technological equipment are the key priority tasks of any enterprise. The modern level of technological development of industrial enterprises places high demands on the reliability of the equipment, as well as efficient and economical operation of technological equipment at minimum cost of time and money. The situation with the system of maintenance and repair in various industries is ambiguous. Two key factors come to the forefront in connection with optimization of technological processes and restructuring of all sectors of industry and internal divisions of enterprises: the technological equipment used and system for maintenance and repair of existing equipment. Due to financial difficulties, it is not possible to update the technological equipment used, so the maintenance and repair system becomes first priority in all industries. This problem has a direct impact on efficient operation of enterprises. The material proposed in the article is the result of studies in the field of management of repair and maintenance of basic metallurgical equipment. We have analyzed a number of factors from the technical and technological standpoints, arising in generation of costs for repairs and maintenance at the modern metallurgical enterprise, which in practice lead to insurmountable barriers in analysis of validity and transparency of the repair program, as well as negative impact on indicators of economic activity of the enterprise. As an example, the study compared individual elements of the system of maintenance and repairs developed in the USSR.

Keywords: costs, repair, maintenance, equipment, metallurgical enterprises

Citation: E.O. Klimova, I.A. Babkin, Problems of reducing costs for maintenance and repair of equipment (using the example of a metallurgical enterprise), St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics, 12 (3) (2019) 132–141. DOI: 10.18721/JE.12311

Введение. Первая необходимость в формулировке определенной структуры ремонтной деятельности четко обозначилась в нашей стране уже в начале XX в., и это закономерно связано с возникновением и развитием различных видов транспорта (железнодорожного, судоходного, автомобильного, воздушного). В годы и сразу после Первой мировой войны особое внимание уделялось восстановлению машин 1920-х гг. страна превращалась из аграрной в промышленную ускоренными темпами, наращивались объемы производства, увеличивалась серийность производства, вводились в строй новые заводы и фабрики (металлургические, вагоностроительные, машиностроительные гиганты и пр.);

в 1930-х гг. происходила механизация сельского хозяйства. А после Великой Отечественной войны парк промышленного оборудования требовал обновления и восстановления. Все эти события и факторы создали условия для становления и развития самостоятельной системы технического обслуживания и ремонта (далее – ТОиР), которую регламентировали министерства и головные институты.¹

¹ Ящура А.И. Система технического обслуживания и ремонта общепромышленного оборудования: справочник. М.: Изд-во НЦ ЭНАС, 2006; Техническое нормирование. URL: <https://www.metalcutting.ru/content/tehnicheskoe-normirovanie>. Заглатывание с экрана. На рус. яз. (дата обращения 28.09.2018).

Система ТОиР — это совокупность взаимосвязанных технических средств, документации, исполнителей, необходимых для поддержания и восстановления качества оборудования [1, с. 6; 2]. Необходимо отметить, что до начала 90-х гг. прошлого века развитие ТОиР происходило поступательно — от худшего к лучшему, от простого к сложному, достигнув со временем логичной и стройной системы, охватывающей и последовательно излагающей все стадии и процессы, необходимые для восстановления работоспособности оборудования: организацию технического обслуживания (далее — ТО) и планово-предупредительных ремонтов (далее — ППР), нормативы ремонтных и межремонтных циклов, организацию материально-технического снабжения, контроль и учет исполнения, порядок ведения и использования чертежного хозяйства, нормирование и стимулирование работников ремонтной службы, формирование, анализ и планирование затрат на ТО и ППР и т. д. [3, 4]. Данный подход решал необходимые экономические задачи в условиях плановой административно-командной экономики СССР, а с переходом к рыночной экономике в 90-х гг. XX в. практически перестал применяться². Необходимо отметить, что новых универсальных методик для его применения в условиях рынка разработано не было, что и актуализирует подобного рода исследование [5–6]. Конкретно, в аспекте формирования затрат ремонтной деятельности — это недостатки современной методологии, позволяющей точно рассчитывать и контролировать только количество и стоимость товарно-материальных ценностей, использованных на конкретный ремонт, и не допускающей расчета количества и стоимости трудозатрат, которые в настоящее время на крупных производствах, где функционирует разнотипное оборудование, определяются экспертно (опытно-

статистически), без подтвержденного научно-аргументированного обоснования³.

Опытно-статистический метод технического нормирования предполагает установление нормы времени на всю операцию путем сравнения с нормами выполнения в прошлом аналогичных работ. Основа этого метода — квалификация и личный опыт нормировщика, область применения — единичное и мелкосерийное производства⁴.

Вопросы оценки работы ремонтных подразделений сегодня многие специалисты поднимают в своих публикациях и исследованиях. Так, например, согласимся с мнением, что в настоящее время экономическая оценка работы ремонтных служб ориентирована, в основном, на выполнение плана-графика ППР, что влечет за собой необоснованный и непроверяемый рост объема ремонтных работ [7, с. 128]. Также исследователи ссылаются в своих трудах на такой важнейший показатель, как трудоемкость ремонтов [7, с. 130–131; 8, с. 78], исходя из значений которой предлагается оценивать результаты деятельности ремонтной службы при помощи экономико-математических и экономико-статистических моделей [7, с. 127–132; 8, с. 78–81; 9, с. 156–160; 10], и это обоснованный подход, но риск в том, что на большинстве крупных предприятий точная статистика затрат на ремонт «канула в Лету» вместе с соответствующими министерствами и головными институтами времен СССР, и для сбора такого рода данных потребовались бы колоссальные затраты трудовых, временных и финансовых ресурсов. Поэтому один из вопросов данного исследе-

² Основы технологии машиностроения. URL: http://osntm.ru/normir_tpr.html. Заглавие с экрана. На рус. яз. (дата обращения 28.08.2018); ГОСТ 18322–78. Система технического обслуживания и ремонта техники. Термины и определения. М.: Стандартиформ, 2007. 12 с.

³ Проект «Положения о техническом обслуживании и ремонте механического оборудования металлургических предприятий» (первая редакция) / Государственный институт труда и социально-экономических исследований: Ж. Водопьян, Л. Гончарук, В. Коваль, Т. Сыркина (рук. разработки), Л. Тарасенко, В. Шевченко. Харьков: ГИТ СЭИ, 2011. 204 с.; Техническое обслуживание и ремонты оборудования. Решения НКМК-НТМК-ЕВРАЗ: учеб. пособие / под ред. В.В. Кондратьева, Н.Х. Мухатдинова, А.Б. Юрьева. М.: Инфра-М, 2010. 128 с.

⁴ Ченцов Н.А. Организация, управление и автоматизация ремонтной службы: учебник / под ред. д-ра техн. наук, проф. В.Я. Седуша; Донецкий национальный технический университет. Донецк: Норд-Пресс-УНИТЕХ, 2007. 258 с.

дования авторы состоит в изучении возможности применения разработок советских институтов и министерств в современных реалиях рыночной экономики применительно к ремонтным работам.

Целью исследования является обоснование необходимости пересмотра существующих подходов к управлению ремонтами и снижению затрат на техническое обслуживание и ремонт оборудования (на примере металлургического предприятия).

Методика исследования. Использованы монографический, статистический, сравнительный, социологический методы исследования. Проведенный анализ позволил дать определение направления развития альтернативы существующей системе ценообразования ремонтов, которая основана на неподтверждаемых и непроверяемых данных об объемах трудозатрат.

Данное исследование мы сочли целесообразным начать со сравнительного анализа стандартной организационной структуры управления ремонтным подразделением промышленного производства

в СССР, а также и современного металлургического предприятия в качестве примера. На рисунках представлены примерные структуры управления ремонтной службой: функционирующая в условиях системы ТОиР (рис. 1) и современная, существующая в условиях рыночной экономики (рис. 2).

Из рисунков видим, что современная структура сложнее и менее прозрачна (совершенно неочевиден функционал подразделений, особенно в сравнении с простой схемой советских предприятий). Но кроме этого есть еще момент, который представляет для нашего исследования определенный интерес: в настоящее время из штатного расписания предприятий часто исключены вместе с соответствующим функционалом технические специалисты – инженеры по технологии ремонта, инженеры по подготовке производства, инженеры по нормированию (ранее они были включены в штат отдела главного механика), т. е. персонал, который обязан:

- разрабатывать технологию ремонта и рассчитывать количество материалов;

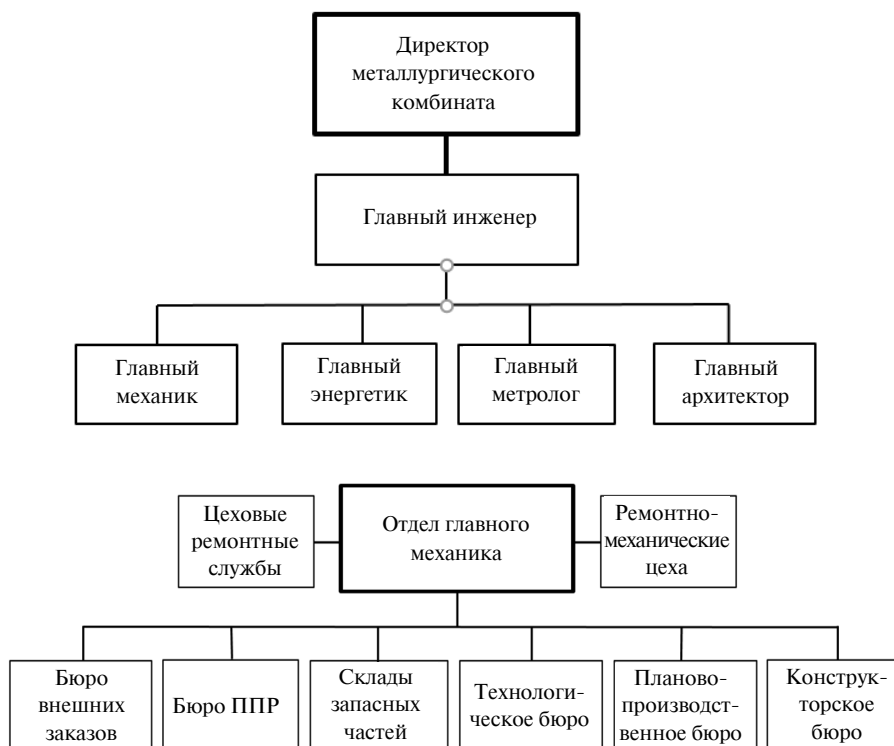


Рис. 1. Структура управления ремонтной службой в условиях системы ТОиР

И с т о ч н и к . Составлено авторами.

Fig. 1. The management structure of the repair service in the conditions of the TO-IR system

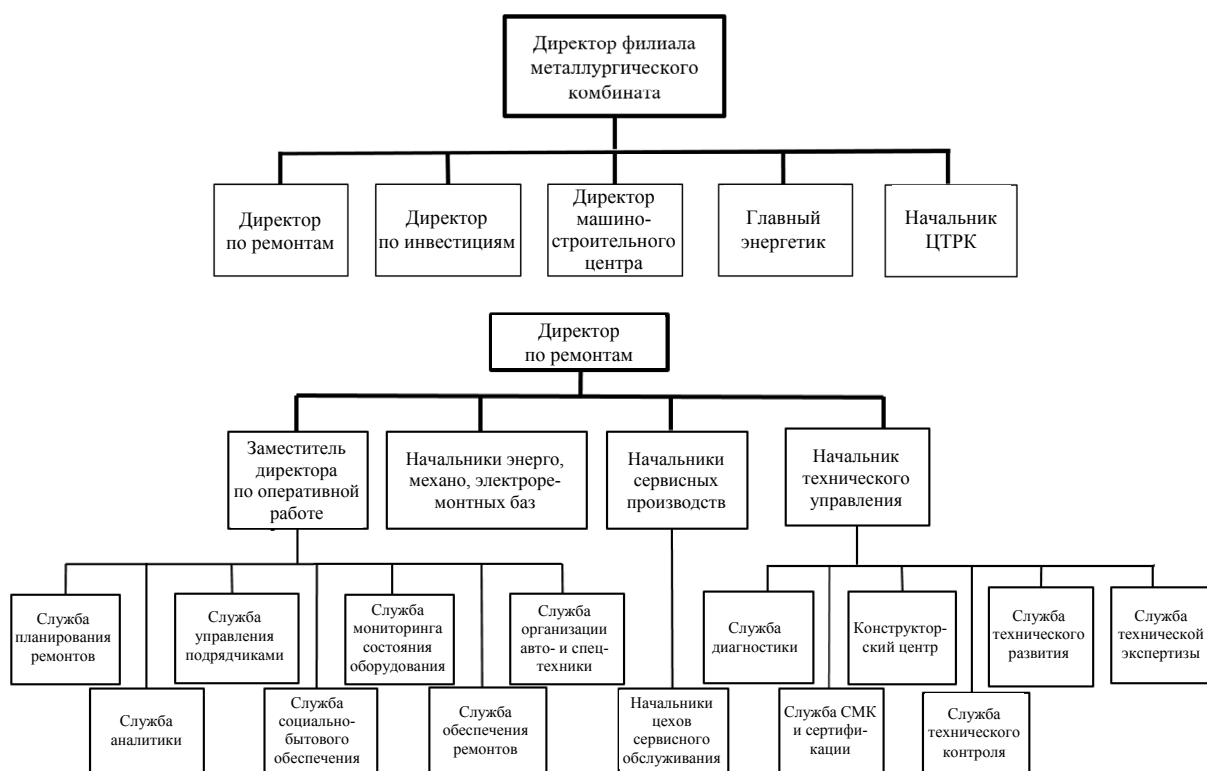


Рис. 2. Структура управления ремонтной службой на предприятии, функционирующем в условиях рыночной экономики

И с т о ч н и к . Составлено авторами

Fig. 2. The management structure of the repair service in the enterprise operating in a market economy

- контролировать и анализировать технологический процесс и фактическое ресурсоиспользование;
- внедрять рациональные методы производства работ и мероприятия, обеспечивающие рост производительности труда;
- осуществлять контроль качества и количества объемов выполненных работ;
- определять трудоемкость изготовления запасных частей и выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту.

Также вместе с инженерами на производстве сокращен специальный персонал, отвечающий за хранение и актуализацию нормативно-технической документации (далее НТД), т. е. в подразделениях очень часто отсутствуют чертежи, а актуализированные чертежи отсутствуют всегда – документы, которые являются отправной точкой для производства ремонтных работ.

Считается, что вышеперечисленные обязанности, включая хранение и выдачу НТД, сегодня

должен выполнять мастер по ремонту оборудования участка, но фактически это не представляется возможным, и даже является абсурдным ввиду ряда факторов: большие площади участков, значительное количество единиц оборудования, ответственность за охрану труда и безопасное производство работ подчиненного персонала и персонала подрядных организаций, контроль различных материалов, процессов и оборудования, допуск к работам и т. д. То есть у мастера по ремонту оборудования существуют вполне четкие функциональные обязанности, и нагружать его еще и «факультативными» контрпродуктивно. Отсутствие НТД и технологии на производство ремонтных работ на предприятии влечет за собой и отсутствие пооперационного расчета затрат на ремонтные манипуляции, который начинается с описания технологии и продолжается нормированием. Подчеркнем, что речь идет о металлургическом производстве, где функционирует сложнейшее технологическое и энергетическое оборудование. Под

Таблица 1

Описание операции	Объем работ	Расчетно-нормативные трудозатраты с учетом условий работ, чел./ч	Фактические трудозатраты, чел./ч	Номер чертежа технологической карты	Обоснование нормы (база 1942–1992 гг.)
Ремонт рамы вентилятора (обтяжка анкером, 6 шт. М30)	6 шт.	3,7	30	Нет	Е1-188-3, $\kappa = 1,15$ (усл. работ)
Разделка кромок трещин рамы вентилятора ($s = 3$ мм, $L = 280$ мм, 2 шт.)	0,56 м шва	0,7		Нет	Е9р-264, $\kappa = 1,15$ (усл. работ)
Заварка трещин рамы вентилятора, вертикальное положение ($s = 3$ мм, $L = 280$ мм, 2 шт.)	0,56 м шва	7,1		Нет	Е9р-277, $\kappa = 1,15$ (усл. работ)

нормированием технологических процессов — важным технико-экономическим показателем понимают назначение технически обоснованных норм времени на продолжительность выполнения операций. Технически обоснованной нормой времени называют время выполнения технологической операции в определенных организационно-технических условиях, наиболее благоприятных для данного типа производства. На основе технически обоснованных норм времени устанавливают расценки, определяют производительность труда, осуществляют планирование производства и т. п.⁵ Сегодня при анализе и планировании затрат на ремонт оборудования используются так называемые опытно-статистические затраты, которые внесены в специализированное прикладное программное обеспечение, функционирующее на предприятиях. В табл. 1 представлен пример сравнения трудозатрат: опытно-статистических — ничем не подтвержденных, и нормативных, разработанных на основании сбора статистических данных и утвержденных Министерством металлургии СССР, применяемых в системе ТООР⁶.

Из табл. 1 следует, что опытно-статистические затраты почти в 3 раза превышают нормативные, и это составляет серьезный предмет для анализа. Причем, специалисты (мастера), которые предоставляли данную информацию мотивированы значительной частью заработной платы на снижение

затрат по ремонтной деятельности, что свидетельствует о неэффективности системы, направленной на мотивацию, но лишенной возможности осуществления контроля [11, 12]. И в настоящее время чтобы рассчитать затраты на ремонты металлургического оборудования, специалистам приходится работать с документами, составленными неграмотно с технической точки зрения, которые говорят о квалификации персонала одного из лидеров металлургической промышленности (табл. 2).

Вернемся к системе ТООР и рассмотрим порядок ведения документации при производстве ремонта. Из рис. 3 следует, что формирование, анализ и планирование затрат на ремонт рассчитывались согласно методике ТООР на основании чертежей, дефектовочных ведомостей и технологий на производство работ. В настоящее время затраты будущих периодов рассчитываются на основании опытно-статистических трудозатрат, что не допускает возможности проверки (рис. 4), а следовательно, можно сделать вывод, что отчетность не соответствует действительности.

Результаты исследования. Итак, выявлено, что для снижения затрат на ремонт оборудования необходимы разработка и внедрение методики, включающей в себя следующие элементы системы ТООР:

1) пакет актуализированных документов, формирующийся при выполнении конкретного ремонта или ТО (графики ремонта, подписанные заказчиком и подрядчиком дефектовочные ведомости с точным описанием дефектов и указанием манипуляций, необходимых для устранения данного дефекта, актуализированные чертежи, типовая технология ремонта с нормами времени, акты выполненных работ);

⁵ Ящура А.И. Система технического обслуживания и ремонта энергетического оборудования: справочник. М., 2005. 85 с.

⁶ Сметные нормы на ремонт технологического оборудования, металлоконструкций и огнеупорной кладки: утв. Министерством черной металлургии СССР // Харьков, 1984. 576 с.

Таблица 2

Наименование работ	Количество	Количество, чел.-ч (факт.)
Порезка м/к брони слева, справа печи для демонтажа водоохлаждающей сварки	3,2 м пог.	10,6
Порезка отверстий в гидрозатворах для ремонта ножей	82 м пог.	88,5
Демонтаж м/к отверстий	0,8 т	10,2
Монтаж м/к «заплат» на отверстие гидрозатворов	0,8 т	10,2
Установка заплат (толщина металла 12 мм, 60×150 мм 4 шт., 60×200 5 шт.) с помощью сварки на трубопроводы системы охлаждения насосов ПЭ 270–150	0,009 т	210

Примечание. Металлоконструкция – м/к.



Рис. 3. Процесс формирования затрат, подтвержденный исходными документами (дефектовочными ведомостями, технологиями)

Fig. 3. The process of cost formation, confirmed by source documents (defect statements, technology)

2) периодическая оценка инженерами-технологами технологий выполнения работ на предмет прогрессивности, рациональности, механизации и т. д.;

3) восстановление чертежного хозяйства в современном виде и возвращение в производство практики использования актуальных контрольных и учетных НТД и чертежей;

4) разработка норм времени на конкретный ремонт производственного оборудования на ос-

новании документов (дефектовочных ведомостей, технологий и чертежей);

5) возможность проверки данных (объемов работ, расчетов трудозатрат) на всех этапах ремонта и документирования.

Кроме того, рассмотрены вопросы формирования, анализа и планирования затрат ремонтной деятельности и выявлены недостатки применяемой в настоящее время методологии формирования затрат ремонтной деятельности.



Рис. 4. Процесс формирования затрат на основании прошлых периодов (опытно-статистически)

Fig. 4. The process of formation of costs based on past periods (experimental and statistical)

Предложен способ оценки трудозатрат на ремонт оборудования путем сравнения с нормативными, разработанными и применяемыми в системе ТОиР как инструмента проверки затрат, позволяющими рассчитывать и контролировать выполняемые объемы ремонтных работ.

Показано, что используемые современными предприятиями подходы при планировании и анализе затрат в части ремонтов оборудования не позволяют осуществлять расчет, контроль и анализ последовательных технологических операций (трудо-вые движения, действия и приемы), выполняемых непосредственно ремонтным персоналом при восстановлении работоспособности оборудования. Следствием установившегося порядка является невозможность разработки и внедрения передовых технологий ремонтов, а также скоростных методов их проведения, равно как и повышения эффективности ресурсоиспользования, что влияет непосредственно на стоимость ремонтных работ.

Выводы. По результатам проведенного исследования сделан вывод, что резерв для снижения затрат на техническое обслуживание и ремонт

оборудования кроется в несовершенстве применяемой в настоящее время схемы учета затрат на ремонт оборудования, приводящей к следующему:

- завышенным расходам на ремонт оборудования;
- низкому качеству ремонта ввиду неподтвержденных объемов;
- невозможности анализа потерь;
- невозможности выявления резервов;
- искаженному планированию затрат будущих периодов;
- сдерживанию снижения затрат ремонтной деятельности.

Все вышеперечисленное напрямую влияет на себестоимость выпускаемой продукции, так как увеличивает стоимость ремонта оборудования, и в настоящее время эффективные (но неэффективные) способы получения быстрого повышения экономических показателей в краткосрочной перспективе (в виде сокращения процессов и персонала) себя исчерпали [20]. Перед бизнесом стоит задача совершенствования технико-технологической составляющей ремонтного дела. А для ее решения необходимо понять и признать, что опережать

конкурентов следует не только с помощью маркетинга и менеджмента, но и посредством более совершенных технологий в специфических производственных процессах, что невозможно без привлечения специалиста с соответствующей технической подготовкой и опытом.

В исследовании рассмотрен лишь один из аспектов проблемы, ее решение не ограничивается рамками данной статьи. Предполагается далее более подробно изучить проблему разработки адаптированной методики с оценкой экономической эффективности организационно-технических мероприятий. Кроме рассмотренной темы, для успешной минимизации рисков, связанных с ремонтной деятельностью, в перспективе также

предстоит решить крупные комплексные задачи, включающие повышение прозрачности и обоснованности ремонтной деятельности, оптимизацию технологий, научное обоснование нормирования затрат, выбор оптимального вида обслуживания, повышение качества ремонтов, управление численностью и квалификацией ремонтного персонала, выбор наиболее эффективного способа организации работ на основании точных, актуальных расчетов, интеграцию разработанных методик и специализированного прикладного программного обеспечения и т. д., что позволит оптимизировать издержки на ремонты, а также осуществлять планирование затрат на высоком профессиональном уровне.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [1] Бояркин Д.Н., Новиков Н.И. Критерии и показатели экономической эффективности работы ремонтной службы, обеспечивающей работоспособность основных средств предприятий // Вестник Челябинского государственного университета. 2010. № 14. С. 127–132.
- [2] Бояркин Д.Н., Новиков Н.И. Некоторые аспекты количественной оценки эффективности ремонтов на металлургическом предприятии // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2010. № 3 (99). С. 78–81.
- [3] Баскакова Н.Т., Дорман В.Н. К вопросу об эффективности стратегий управления ремонтами металлургического оборудования // Экономический анализ: теория и практика. 2016. № 5. С. 148–163.
- [4] Новиков Н.И., Бояркин Д.Н., Новикова Г.В. Материальная заинтересованность за качество ремонта металлургического оборудования (на примере ОАО «ЗСМК») // Вестник Кемеровского государственного университета. 2010. № 1. С. 82–84.
- [5] Бобровицкий В.И., Сидоров А.В. Совершенствование системы ТОиР оборудования в условиях централизации ремонтной службы предприятия // Вибрация машин: измерение, снижение, защита. Донецк: ДонНТУ. 2011. № 1 (24). С. 23–28.
- [6] Сидоров А.В. Оценка эффективности ремонтного обслуживания производства / Консалтинговый проект «ЕАМ». URL: <https://eam.su/ocenka-effektivnosti-remontnogo-obsluzhivaniya-proizvodstva.html>
- [7] Баскакова Н.Т., Сидорук И.Л. Оптимизация затрат на ремонт в условиях теории ограничений с применением технологии RCM // Актуальные проблемы современной науки, техники и образования. 2014. Т. 2, №1. С. 207–211.
- [8] Куликов С.В., Пономарева О.С., Майорова Т.В. Управление конкурентными преимуществами предприятия черной металлургии в условиях оптимизации ремонтов // Наука и бизнес: пути развития. 2015. № 6. С. 74–76.
- [9] Баскакова Н.Т., Песин И.А. Концептуальные подходы в оптимизационном планировании ремонтов оборудования на металлургическом предприятии // Вестник МГТУ им. Г.И. Носова. 2013. № 1(41). С. 93–96.
- [10] Гельманова З.С., Карпусь Н.П., Макаров С.В. Модели организации сервиса на металлургических заводах // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2016. № 7-5. С. 851–857.
- [11] Нагель М., Номоконов В. Конкурентоспособный ремонт // Вестник McKinsey. 2005. № 1 (10). С. 2.
- [12] Ловчиновский Э.В. Реорганизация системы технического обслуживания и ремонта предприятий. М., 2005. 385 с. Серия «Реинжиниринг бизнеса».

КЛИМОВА Елена Олеговна. E-mail: elenaklisoc@gmail.com

БАБКИН Иван Александрович. E-mail: ivan.babkin@spbstu.ru

Статья поступила в редакцию: 05.02.2019



REFERENCES

- [1] **D.N. Boyarkin, N.I. Novikov**, Kriterii i pokazateli ekonomicheskoy effektivnosti raboty remontnoy sluzhby, obespechivayushchey rabotosposobnost osnovnykh sredstv predpriyatiy, Vestnik Chelyabinskogo gosudarstvennogo universiteta, 14 (2010) 127–132.
- [2] **D.N. Boyarkin, N.I. Novikov**, Some aspects of the quantitative estimation of maintenance efficiency at a metallurgical enterprise, St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics, 3 (99) (2010) 78–81.
- [3] **N.T. Baskakova, V.N. Dorman**, K voprosu ob effektivnosti strategiy upravleniya remontami metallurgicheskogo oborudovaniya, Ekonomicheskyy analiz: teoriya i praktika, 5 (2016) 148–163.
- [4] **N.I. Novikov, D.N. Boyarkin, G.V. Novikova**, Materialnaya zainteresovannost za kachestvo remonta metallurgicheskogo oborudovaniya (na primere OAO «ZSMK»), Vestnik Kemerovskogo gosudarstvennogo universiteta, 1 (2010) 82–84.
- [5] **V.I. Bobrovitskiy, A.V. Sidorov**, Sovershenstvovaniye sistemy TOiR oborudovaniya v usloviyakh tsentralizatsii remontnoy sluzhby predpriyatiya, Vibratsiya mashin: izmereniye, snizheniye, zashchita, 1 (24) (2011) 23–28.
- [6] **A.V. Sidorov**, Otsenka effektivnosti remontnogo obsluzhivaniya proizvodstva / Konsaltingovyy proyekt «EAM». URL: <https://eam.su/ocenka-effektivnostiremontnogo-obsluzhivaniya-proizvodstva.html>
- [7] **N.T. Baskakova, I.L. Sidoruk**, Optimizatsiya zatrat na remont v usloviyakh teorii ograniчений s primeneniyyem tekhnologii RCM, Aktualnyye problemy sovremennoy nauki, tekhniki i obrazovaniya 2 (1) (2014) 207–211.
- [8] **S.V. Kulikov, O.S. Ponomareva, T.V. Mayorova**, Upravleniye konkurentnymi preimushchestvami predpriyatiya chernoy metallurgii v usloviyakh optimizatsii remontov, Nauka i biznes: puti razvitiya, 6 (2015) 74–76.
- [9] **N.T. Baskakova, I.A. Pesin**, Kontseptualnyye podkhody v optimizatsionnom planirovanii remontov oborudovaniya na metallurgicheskom predpriyatii, Vestnik MGTU im. G.I. Nosova, 1 (41) (2013) 93–96.
- [10] **Z.S. Gelmanova, N.P. Karpus, S.V. Makarov**, Modeli organizatsii servisa na metallurgicheskikh zavodakh, Mezhdunarodnyy zhurnal prikladnykh i fundamentalnykh issledovaniy, 7-5 (2016) 851–857.
- [11] **M. Nagel, V. Nomokonov**, Konkurentosposobnyy remont, Vestnik McKinsey, 1 (10) (2005) 2.
- [12] **E.V. Lovchinovskiy**, Reorganizatsiya sistemy tekhnicheskogo obsluzhivaniya i remonta predpriyatiy. M., 2005. Seriya «Reinzhiniring biznesa».

KLIMOVA Elena O. E-mail: elenaklisoc@gmail.com

BABKIN Ivan A. E-mail: ivan.babkin@spbstu.ru

DOI: 10.18721/JE.12312

УДК 338.46

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ УПРАВЛЕНИЯ БАЗОВЫМИ СТАНЦИЯМИ ОПЕРАТОРОВ МОБИЛЬНОЙ СВЯЗИ В УСЛОВИЯХ РЫНКА

М.Л. Нечаева

Нижегородский инженерно-экономический университет,
г. Княгинино, Российская Федерация

Формирование рынка телекоммуникационных технологий в России характеризуется некоторым отставанием от развитых стран, в связи с этим анализ отечественного рынка мобильной связи становится крайне приоритетным направлением в рамках выработки оптимальных стратегий развития и совершенствования технологий мобильной связи. Предметом исследования выступили вопросы совершенствования управления экономической эффективностью базовых станций операторов мобильной связи. Экономические отношения операторов мобильной связи, связанные с оценкой организации и управления с учетом современных требований функционирования и развития конкурентного рынка. Проведен подробный анализ рыночной ситуации, методов определения эффективности деятельности операторов мобильной связи. Сформирована единая модель организации и управления. Основное внимание уделено построению алгоритма тестирования, влияющего на организацию и управление объектами инфраструктуры операторов мобильной связи и на успешность оказания качественных услуг связи. Проведен подробный анализ состояния рынка и перспектив его развития. Разработан авторский методический инструментарий организации и управления экономической эффективностью на примере базовых станций операторов мобильной связи. Данные исследования будут полезны операторам мобильной связи при оценке конкурентоспособности и формировании эффективных управленческих решений. Кроме того, результаты исследования могут стать основой для дальнейших исследований в области экономики отрасли сотовой связи. Предложены методические положения по управлению ключевыми параметрами, характеризующими услуги мобильной связи в условиях регионального рынка при использовании алгоритма тестирования. Определение этапов управления позволит организациям, предоставляющим услуги мобильной связи, занимать более конкурентоспособное положение и сокращать экономические потери. Предложен алгоритм технико-экономического обоснования для изучения финансовых показателей операторов мобильной связи. Определены два этапа, обеспечивающие экономически эффективное положение операторов мобильной связи: оценка качественного эффекта влияния вида базовых станций на объем дохода операторов мобильной связи и определение типа модели аппроксимации представленных временных рядов. Выбор оптимального метода прогнозирования. Их влияние позволяет определять конкурентный статус и перспективные направления для управления объектов инфраструктурой услуг мобильной связи.

Ключевые слова: рынок мобильной связи, инфраструктура операторов мобильной связи, технико-экономическое обоснование, прогнозирование, экономико-математическое моделирование

Ссылка при цитировании: Нечаева М.Л. Совершенствование управления базовыми станциями операторов мобильной связи в условиях рынка // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2019. Т. 12, № 3. С. 142–152. DOI: 10.18721/JE.12312



IMPROVEMENT OF MANAGEMENT OF BASE STATIONS OF MOBILE OPERATORS IN MARKET CONDITIONS

M.L. Nechaeva

Nizhny Novgorod engineering and economic university, Knyaginino, Russian Federation

The study considers the issues related to improving the cost efficiency management for the infrastructure of mobile operators. We have discussed the economic relations of mobile operators connected with assessment of organization and management taking into account modern requirements of functioning and development of the competitive market. Detailed analysis has been carried out for the market situation and methods of determining the performance efficiency of mobile operators. A uniform model of organization and management has been formed. The main focus is on constructing a testing algorithm influencing the organization and management of infrastructure facilities of mobile operators and the success of rendering good-quality communication services. Detailed analysis of the market's conditions and the prospects of its development has been carried out. We have developed original methodical tools for organization and management of cost efficiency using the example of base stations of mobile operators. The data of the study should be useful to mobile operators for assessing the competitiveness and making effective management decisions. The results obtained can also become a basis for further studies in economy of cellular communication. We have offered methodological provisions for managing the key parameters characterizing mobile services in the conditions of the regional market when using the testing algorithm. Defining the stages of management could make it possible for the organizations providing mobile service to hold a more competitive position and to reduce economic losses. We have offered an algorithm determining the economic feasibility for studying the financial performance of mobile operators. We have found two stages providing the cost-effective position of mobile operators: stage 1, where the qualitative effect of the type of base stations on the volume of income of mobile operators is assessed, and stage 2, where the model for approximating the given time series is determined and an optimum forecasting method is chosen. The influence depends on the competitive status and the potential directions for management of infrastructure of mobile services.

Keywords: market of mobile communication, infrastructure of mobile operators, feasibility analysis, forecasting, economic-mathematical modeling

Citation: M.L. Nechaeva, Improvement of management of base stations of mobile operators in market conditions, St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics, 12 (3) (2019) 142–152. DOI: 10.18721/JE.12312

Введение. Последнее десятилетие развития рынка мобильной связи характеризовалось как открытие отечественных телекоммуникационных сетей и усиление конкуренции, что, в конечном итоге, способствует более высоким темпам развития. Научно-технический прогресс, рост масштабов производства и его автоматизация, повышение уровня образованности населения и его заинтересованности в наличии доступа к информационным ресурсам, расширение связей между странами всего мира — всё это сопро-

вождается и обеспечивается развитием услуг связи. Для операторов мобильной связи возникает множество проблем, которые связаны, в первую очередь, со сложностью охвата базовыми станциями всей огромной территории страны. В связи с увеличением использования интернет-трафика также возникает необходимость установки многочисленных базовых станций, которые являются масштабными конструкциями, их установка и управление являются серьезными вопросами развития услуг мобильной связи.

Оценка экономической эффективности с использованием математических моделей позволя-

ет с максимальной точностью получать достоверные сведения и использовать их для составления стратегических планов развития рынка мобильной связи, что является одним из наиболее перспективных направлений современных экономических исследований. В этой связи возникает необходимость дополнительных исследований с целью выработки комплекса мер, которые будут способствовать повышению эффективности управления базовыми станциями операторов мобильной связи.

Вопросами управления и особенностями развития рынка мобильной связи занимаются многие ученые-экономисты и эксперты-практики, в их числе Е.В. Белоус [1], Р. Каплан, Д. Нортон [2], А.О. Карпов [3], Е.В. Сидоренко [4], М.В. Цурикова [5], В.В. Филонич [6], Е.А. Полянская [7]. Устройство и особенности механизмов функционирования базовых станций мобильной связи в своих трудах и научных экспериментах рассматривают такие ученые, как К. Ахметов [8], А.Г. Качкаева [9], Л.А. Луценко [10], С.А. Попов [11], А.В. Волков [12]. Вопросы определения экономической целесообразности внедрения мобильной связи в России, сравнения финансовых и операционных показателей, показателей эффективности с использованием экономико-математического моделирования рассматривают в своих трудах М.И. Раскатова [13], Е.В. Полянская [14], Р.Ю. Уманский [15], Т.П. Некрасова [16].

В настоящее время осуществляется реализация программы «Цифровая экономика Российской Федерации». Распоряжением Правительства Российской Федерации от 28 июля 2017 года № 1632-р утверждена программа «Цифровая экономика Российской Федерации»^{*} путем повышения доступности и качества товаров и услуг. По данным ведомства ВолгаПромЭксперт со ссылкой на данные Роскомнадзора лидером в 2017 г. по количеству введенных в эксплуатацию базовых станций является ПАО «МегаФон» —

175,7 тыс. шт., что составляет 36,2 % от общего количества [17]. Согласно отчету о деятельности подведомственной Роскомнадзору радиочастотной службы лидером по количеству введенных в эксплуатацию базовых станций является ПАО «МегаФон» (175,7 тыс.) (рис. 1).

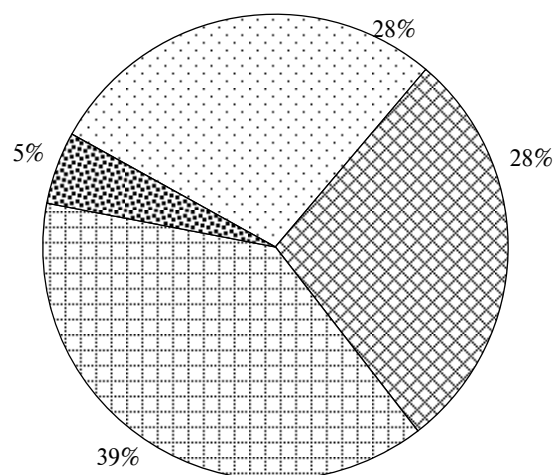


Рис. 1. Количество радиоэлектронных средств базовых станций операторов связи по состоянию на 2016 г.

□ — ВымпелКом; ▨ — T2 Мобайл; ▩ — МТС
▤ — Региональные операторы

Fig. 1. Quantity of radio-electronic means of base stations of telecom operators as of 2016

Наличие большого числа базовых станций в инфраструктуре оператора не гарантирует увеличения его дохода. Высокое насыщение рынка, большие капитальные вложения/затраты, высокие операционные затраты приводят к снижению среднего уровня рентабельности базовых станций [18, 19].

Покажем возможность повышения эффективности управления базовыми станциями с использованием технико-экономического обоснования, в основе которого лежит блок эмпирических исследований. Объективные доказательства использования технико-экономического обоснования приведем ниже.

Сформулируем научную гипотезу исследования: при эксплуатации многочисленных базовых станций операторов мобильной связи традиционные методы оценки эффективности не всегда информативны и обладают низкой прогностиче-

^{*} Постановление Правительства РФ № 328 от 15.04.2014 г. Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие промышленности и повышение ее конкурентоспособности». Последние изменения от 30.03.2018 г.



ской силой. По результатам приведенных анализа существующих проблем и формулировки гипотезы заключаем, что применение технико-экономического обоснования деятельности базовых станций повысит эффективность их деятельности.

Методика и результаты исследования. Представим методологический инструментарий технико-экономического обоснования в два этапа:

1. От типа используемой технологии (поколения) мобильной связи. Техническое обоснование.
2. От степени доходности. Экономическое обоснование.

Для подтверждения или опровержения выдвинутой научной гипотезы о целесообразности использования технико-экономического обоснования представим алгоритм тестирования:

Нами получены оптимальные значения показателей исследуемых параметров, которые могут быть использованы для анализа и прогнозирования ключевых значений работы организации в будущих периодах, что особенно важно в процессе принятия управленческих решений. Результаты представлены в табл. 1.

Этап 1. От типа технологии. Проведем оценку качественного эффекта влияния вида базовых

станций на объем дохода операторов мобильной связи. Процесс применения механизма «расчет однофакторного анализа» представляет собой общий вывод результатов независимых выборок тестов.

При анализе предварительных исследований наблюдается следующая картина: доход формируется в зависимости от вида оборудования. Что подтверждают результаты описательной статистики и чтение диаграммы, которые указывают на более высокий процент изменчивости для группы с оборудованием поколения 2G. Так, величина показателя «стандартная дисперсия» для данной группы является наиболее высокой. Следовательно, для проверки статистической значимости следует провести процедуру дисперсионного анализа и сделать соответствующие выводы.

Представим интерфейс результатов дисперсионного анализа, который показывает значение дисперсии, таблицу средних значений уровней факторов и общее стандартное отклонение (рис. 2).

Для оценки влияния типа оборудования, которым оснащена базовая станция на объем дохода, нами проведено исследование на рынке услуг мобильной связи. Данные представлены в табл. 2.

Таблица 1

Алгоритм тестирования технико-экономического обоснования**Algorithm of testing of the feasibility study**

Этап	Механизм проведения эмпирических исследований		
	Этап I	Этап II	
	Оценка качественного эффекта влияния вида базовых станций на объем дохода операторов мобильной связи	Определение типа модели аппроксимации представленных временных рядов	Выбор оптимального метода прогнозирования
1. Отбор и оптимизация ключевых параметров технико-экономического обоснования	Доход, вид оборудования	1 – выручка, 2 – затраты, 3 – чистая прибыль	Выручка
2. Проверка моделей функционирования на основе полученных результатов с оптимальным значением настраиваемых параметров	$\eta^2 = SS_x / SS_y = 97,87 / 180,80 = 0,5413$, т. е. 54,13 %	$Y_t = 406847 + 78877,4t - 12942,3t^2$ $Y_t = 96648,7 + 30502,6t - 4763,33t^2$ $Y_t = 241334 + 37635,5t - 6363,24t^2$	Простое экспоненциальное сглаживание – MSD (точность прогноза)=451394042, MAPE (средняя ошибка)=3

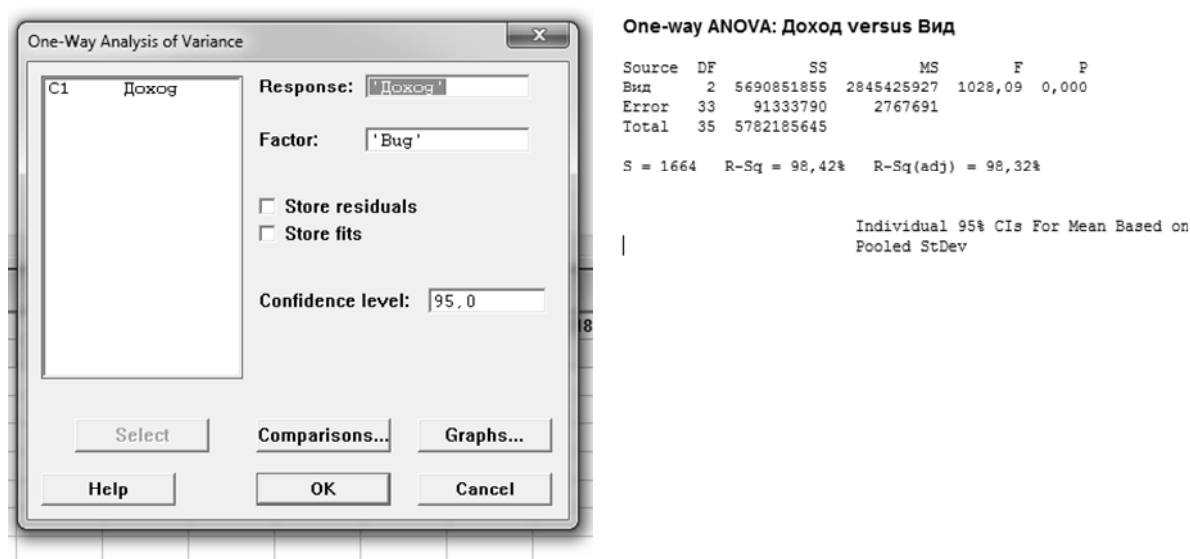


Рис. 2. Интерфейс дисперсионного анализа
Fig. 2. Interface of the dispersive analysis

Таблица 2

Показатели дохода по базовым станциям в зависимости от вида оборудования
Income indicators on base stations depending on a type of the equipment

Вид	Месяц					
	1	2	3	4	5	6
2G	32868,70	31429,54	32268,61	30597,85	30344,18	32579,12
3G	4773,37	4333,86	8566,53	6296,60	6499,37	6609,92
4G	2889,23	5486,34	8261,34	2986,24	5839,23	5435,85
	7	8	9	10	11	12
2G	32612,21	31926,12	36033,82	32330,89	34445,86	29564,60
3G	4361,96	4591,10	4758,82	5990,58	6203,25	6005,14
4G	4218,72	9242,78	5642,63	5862,69	5460,26	3615,22

Оценка производится на основе процедуры дисперсионного анализа, который используется для изучения различий средних значений зависимой переменной, такой как полученный доход, вызванных влиянием контролируемой независимой переменной, такой как вид оборудования базовых станций.

Для изучения влияния переменной на уровень дохода нами представлены исходные данные по трем видам базовых станций за 12 месяцев. Средний полученный доход определен в тыс. руб., для процедуры анализа количественные показатели операционализированы.

Главной целью дисперсионного анализа является определение влияния вида оборудования

(X) на объем дохода (Y). Степень влияния составила 98,42 %, что указывает на высокий уровень влияния. Заключаем, что нулевая гипотеза о равенстве доходов отклоняется и эффект влияния вида оборудования на объем дохода статистически значим [20, 21].

График в виде прямоугольной диаграммы также свидетельствует о том, что доход при различных уровнях зависимой переменной различен, а максимальный доход — у станций с оборудованием поколения 2G. Это связано с тем, что сеть второго поколения остается до сих пор основным каналом передачи голоса и SMS-сообщений почти для половины абонентов России (рис. 3).

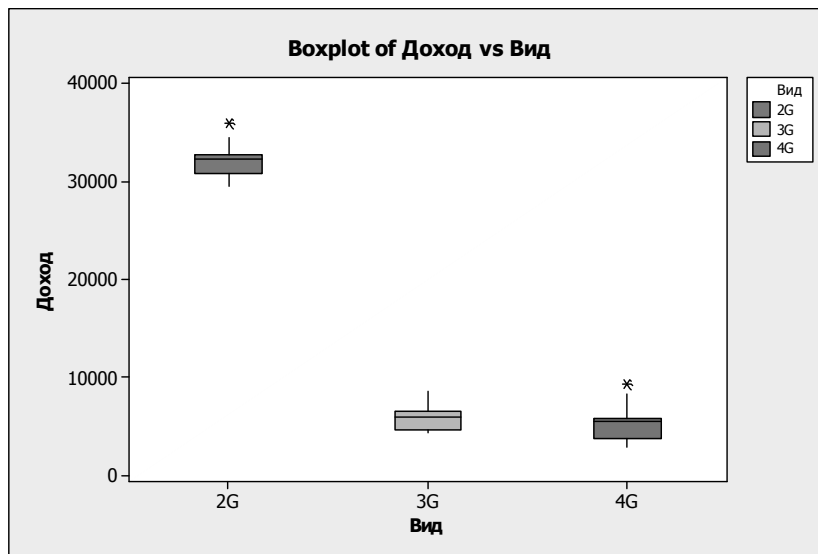


Рис. 3. Прямоугольная диаграмма зависимости объема дохода от вида оборудования

Fig. 3. Rectangular chart of dependence of volume of income from a type of the equipment

Как видно по графику, нулевая гипотеза также отклоняется, и тип оборудования оказывает влияние на доходы базовых станций операторов мобильной связи.

Для устранения вышеперечисленного недостатка приведем модельный подход к решению задачи перехода базовой станции на высокотехнологичное оборудование на основе более полного набора критериев, всесторонне описывающего характеристики базовой станции. Была сформирована «витрина» данных, включающая набор характеристик базовых станций с оборудованием 4G (табл. 3).

Таблица 3

«Витрина» данных

«Show-window» of data

APPM	APPMb	Пользователи 4G	Трафик 4G
0,382639	0,069785	1390	10499,99
0,377594	0,071386	1625	15856,99
0,381313	0,067977	2136	23540,04
0,382504	0,077291	2302	46829,53
0,399511	0,079705	2607	26964,3
0,400592	0,076113	3386	36597,63
0,409227	0,070404	5414	63143,06
0,409075	0,068021	6881	83148,82
0,388716	0,067307	9066	109502,7
0,40781	0,066121	11718	140607,2
0,395353	0,061075	13602	176434,6
0,390706	0,061891	18007	214302,3

Корреляция между показателями APPM — средняя стоимость минуты, APPMb — средняя стоимость 1 мегабайта данных равна 0,633, что свидетельствует о достаточно прочной связи показателей, поэтому введем в аналитическую таблицу показания по количеству пользователей и объему трафика 4G, где X_1 — голосовые сообщения, X_2 — стоимость передачи данных 1МБ, X_3 — количество пользователей 4G, X_4 — трафик 4G.

Для объема трафик 4G оказался не коррелирован с количеством пользователей 4G, в то время как стоимость минуты и стоимость передачи данных показывают очень высокую корреляцию — 0,87. В связи с этим было решено исключить из списка критериев стоимость минуты и стоимость передачи данных, поскольку большинство абонентов пользуются услугами без применения технологий 4G.

После прочтения матрицы корреляции исследуемых параметров был проведен факторный анализ, который основывается на факторных нагрузках, общности и доли объясненной дисперсии. Вес факторных нагрузок демонстрирует, какие параметры более всего коррелируют с каждым фактором. Проанализировав показатели качества модели факторов, можно сделать вывод, что относительно высокое значение корреляции для фактора 1 наблюдается между переменными *пользователи 4G* и *трафик 4G*. Эти переменные в целом в очередной раз указывают на важность перехода

на высокотехнологичное оборудование поколения 4G. Второй фактор более всего коррелирует с переменной *средняя стоимость минуты*. Фактор 3 максимально коррелирует с переменной *средняя стоимость передачи 1 мегабайта данных*.

В результате проведенного анализа выявлено три фактора, которые характеризуют картину перехода с 2G на 4G оборудование. То есть при разработке программы управленческих решений по формированию системы перехода на новое высокотехнологичное оборудование наиболее существенными являются такие факторы, как *трафик 4G*, *средняя стоимость минуты*, *средняя стоимость передачи 1 мегабайта данных*. Концентрация внимания выделенным факторам может оказать существенную помощь при формировании стратегии и эффективности работы базовых станций операторов мобильной связи.

Помимо других важных факторов, главным различием между поколениями мобильной связи для абонента сейчас является именно скорость передачи данных, более новые поколения имеют более быструю передачу данных (4G быстрее, чем 3G, 3G быстрее, чем 2G). LTE на данный момент является востребованной технологией, и причин тому несколько. Главная — это высокая скорость передачи данных. Операторы стали предлагать услуги телевидения, онлайн-музыки, развивать мобильную коммерцию. Наблюдаются рост числа абонентских устройств с поддержкой LTE, расширение ассортимента устройств среднего и бюджетного ценовых сегментов. Отсюда идет рост потребления интернет-трафика абонентами. Также мобильные провайдеры заинтересованы и в ИТ-секторе. Развиваются такие направления, как облачные сервисы, M2M, решения на основе BigData, интернет вещей. Всё это заставляет операторов осваивать сеть четвертого поколения, что, в свою очередь, толкает к развитию и инфраструктуры в целом.

Этап 2. От степени доходности. Согласно инструментария, предложенному ранее «Антитоп-50», базовые станции могут быть условно разделены на три категории: высокодоходные, среднедоходные и низкодоходные [22, 23]. Проведем про-

гнозирование данных с использованием показателей работы базовой станции в зависимости от представленной классификации — так называемое предиктивное моделирование. Прогноз позволит получить информацию для принятия эффективного управленческого решения.

Рассмотрим динамику изменения выручки при работе базовых станций с разным уровнем доходности. Первоначально проводится выбор аппроксимации представленных временных рядов. В основу положен критерий оптимальности выбора модели — среднееквадратическое отклонение (в статистической программе MSD).

Для определения точности прогноза и аппроксимации в пакете статистической программы используются показатели и формулы, по которым рассчитываются оценки точности.

1. Средняя абсолютная ошибка (%):

$$MAPE = \frac{\sum_{t=1}^n \left| \frac{y_t - \hat{y}_t}{y_t} \right|}{n} 100. \quad (1)$$

2. Среднее абсолютное отклонение (%):

$$MAD = \frac{\sum_{t=1}^n |y_t - \hat{y}_t|}{n}. \quad (2)$$

3. Среднеквадратическое отклонение:

$$MSD = \frac{\sum_{t=1}^n (y_t - \hat{y}_t)^2}{n}. \quad (3)$$

Одним из основополагающих этапов анализа временных рядов является этап определения типа модели аппроксимации тренда.

Представим функции, которые максимально часто используются при аппроксимации тренда: линейная, квадратическая, экспоненциального роста, логистическая S-кривая. Наиболее точно описывает имеющиеся данные квадратическая модель, так как среднееквадратическое отклонение (MSD) у этой модели наименьшее (табл. 4).

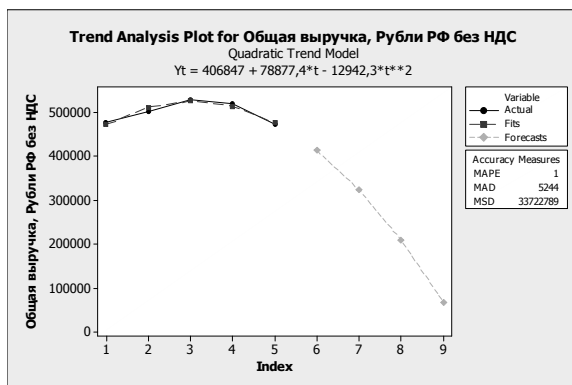
Для наглядности построены графики, на которых показаны исходные данные, аппроксимирующая их линия тренда и рассчитанные прогнозные значения для этого ряда. Графики позволяют с большой долей вероятности утверждать, что выбранные модели точно описывают искомые временные ряды (рис. 4).

Таблица 4

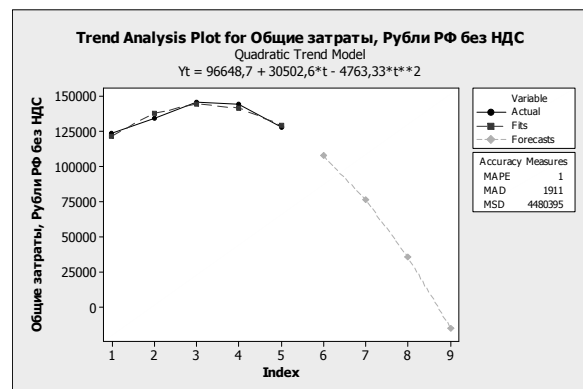
Уравнения тренда, описывающие данные временные ряды

The trend equations describing these temporary ranks

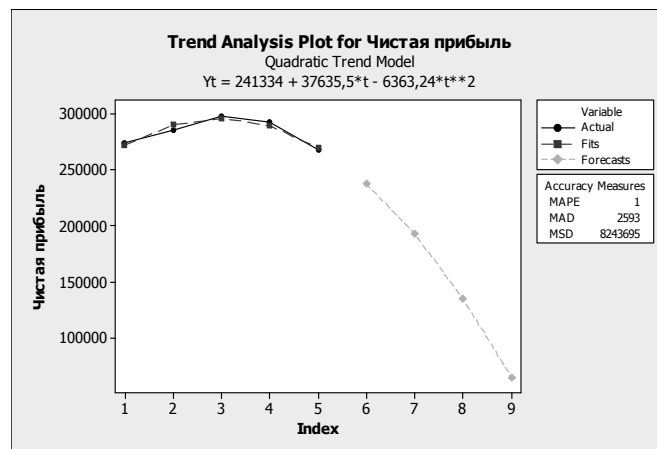
Вид базовой станции	Высокодоходная	Низкодоходная
Для выручки	$Y_t = 406847 + 78877,4t - 12942,3t^2$	$Y_t = 152949 + 2760,72t - 1773,7t^2$
Для затрат	$Y_t = 96648,7 + 30502,6t - 4763,33t^2$	$Y_t = 89917,2 + 4628,48t - 1682,8t^2$
Для чистой прибыли	$Y_t = 241334 + 37635,5t - 6363,24t^2$	$Y_t = 352441 + 45789,5t - 7423,89t^2$



Квадратическая модель по показателю «выручка»



Квадратическая модель по показателю «затраты»



Квадратическая модель по показателю «чистая прибыль»

Рис. 4. Листинг результатов аппроксимации тренда для высокодоходных станций

Fig. 4. Listing of results of approximation of a trend for highly profitable stations

Проанализировать изменения показателя «выручка» по базовым станциям можно с помощью четырехквартального скользящего среднего, простого экспоненциального сглаживания, метода Хольта, метода Винтерса. Для выбора метода прогнозирования по минимальной средне-

квадратической ошибке составим табл. 5. Видно, что из всех рассмотренных методов наиболее точно отражает имеющиеся данные метод простого экспоненциального сглаживания, который и следует использовать для прогнозирования [24].

Таблица 5

Выбор метода прогнозирования объема выручки

Choice of a method of forecasting of total revenue

Метод	Высокодходная БС	Низкодходная БС	Высокодходная БС	Низкодходная БС
	MSD (точность прогноза)		MAPE (средняя ошибка)	
Методы, основанные на усреднении				
Простые скользящие средние	1138336991	621605871	7	20
Методы экспоненциального сглаживания				
Простое экспоненциальное сглаживание	451394042	36963398	3	4
Метод Хольта	1002557898	134984030	5	7
Метод Винтерса	685024405	22377002	5	3

Выбор метода прогнозирования можно осуществить на основе минимальной среднеквадратической ошибки (MSD). Следует отметить, что в методике экспоненциального сглаживания предполагается, что данные колеблются около уровня, который меняется нечасто. Визуальный анализ графика показывает, что убывающие показатели – прибыль, затраты, выручка. В связи с этим требуется принятие соответствующих управленческих решений для выравнивания ситуации.

Выводы. Результаты прогнозирования по показателям «прибыль», «затраты», «выручка» позволяют не только оценить экономическую эффективность деятельности, но также разработать план мероприятий для повышения доходности базовых станций. Данная методика является инструментом для совершенствования с учетом прогноза процесса управления затратами, а следовательно, и повышения эффективности использования ограниченных финансовых ресурсов, и упрочнения финансового состояния.

На основе проведенного научного исследования можно сделать следующие выводы:

- методика технико-экономического обоснования позволяет определить ключевые параметры, уточнить значение факторов, учитывающих особенности деятельности предприятий и специфику исследуемого рынка, оценить уровень затрат организации, провести прогноз по ключевым параметрам

управления, определить основные направления управления финансами при эксплуатации базовых станций мобильных операторов. В процессе эксплуатации базовой станции необходимо контролировать эффективность объекта. Если оцениваемые показатели эффективности находятся на недопустимо низком уровне, то необходимо предпринимать усилия, направленные на повышение спроса услуг в рассматриваемой географической точке или на изменение структуры трафика и/или профиля потребляемых услуг. Предложенный методический инструментарий интересен с точки зрения принятия эффективных управленческих решений и улучшения деятельности предприятий, что особенно актуально для руководителей, менеджеров и инвесторов;

- алгоритм технико-экономического анализа позволяет рассчитать основные показатели, влияющие на выручку, определить затраты на эксплуатацию данных базовых станций, выявить риски при отказе от эксплуатации данных базовых станций. Совершенствование организационного механизма контроля деятельности объектов инфраструктуры мобильных операторов позволяет получить дополнительные преимущества. Алгоритм несет в себе следующую практическую значимость: позволяет использовать методику управления для других организаций с похожей структурой, в том числе в штате которого нет специально обученных специалистов;



– предложенный план мероприятий для повышения доходности базовых станций позволяет усовершенствовать процесс управления эксплуатацией базовых станций, а также дает первичный анализ целесообразности инвестирования в

строительство новых базовых станций в исследуемых регионах и оценки их окупаемости, в частности, инвестирования в инновации, в оборудование, как критерий устойчивого финансового состояния.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [1] Белоус Л.В., Березий А.Б. Структура отраслевого рынка как фактор формирования конкурентной стратегии компании // Молодой ученый. 2015. № 10-2 (90). С. 100–103.
- [2] Каплан Р., Нортон Д. Награда за блестящую реализацию стратегии. Связь стратегии и операционной деятельности гарантия конкурентного преимущества. М.: Олимп-Бизнес, 2010. 368 с.
- [3] Карпов А.О. Особенности конкурентной борьбы на рынке услуг мобильной связи России // Современные научные исследования и инновации. 2014. № 1 (33). С. 14.
- [4] Сидоренко Е.А., Власенко Р.Д. Особенности конкуренции на российском рынке услуг мобильной связи // Молодой ученый. 2016. № 10 (114). С. 870–873.
- [5] Цурикова М.В. Перспективы конкурентного развития организаций на рынке мобильной связи // Современные тенденции развития науки и технологий. 2016. № 10-10. С. 132–134.
- [6] Филонич В.В., Локтева Ю.А. Критериальный анализ развития рынка мобильной связи в России // Гуманитарные и социально-экономические науки. 2016. № 4 (89). С. 151–155.
- [7] Полянская Е.В., Зивенкова А.Ю. Становление и развитие рынка сотовой связи в России // Young Science. 2015. Т. 2, № 4. С. 84–91.
- [8] Ахметов К. Взаимодействие человека и компьютера: тенденции, исследования, будущее // Форсайт. 2013. Т. 7, № 2. С. 58–68.
- [9] Качкаева А.Г., Кирия И.В. Долгосрочные тенденции развития сектора массовых коммуникаций // Форсайт. 2012. Т. 6, № 4. С. 6–18.
- [10] Луценко Л.А., Тулакин А.В., Егорова А.М., Микаилова О.М., Гвоздева Л.Л., Чигряй Е.К. Риск-ориентированная модель контроля уровней ЭМП базовых станций сотовой связи // Гигиена и санитария. 2016. Т. 95, № 11. С. 1045–1048.
- [11] Попов С.А. Мобильный бизнес и операторы связи: поиск взаимной выгоды // Вестник связи. 2014. № 7. С. 34–36.
- [12] Волков А.В., Свестуньков С.Г. Методологические проблемы измерения конкуренции // Современная конкуренция. 2013. № 6 (42). С. 54–64.
- [13] Раскатова М.И., Власова И.С. Рынок услуг сотовой связи на службе экономической безопасности России // Управление инвестициями и инновациями. 2016. № 4. С. 109–114.
- [14] Полянская Е.В., Зивенкова А.Ю. Становление и развитие рынка сотовой связи в России // Young Science. 2015. Т. 2, № 7. С. 50–54.
- [15] Уманский Р.Ю., Сивицкий П.А. Пути повышения эффективности деятельности оператора услуг мобильного телевидения // Успехи современной науки. 2016. Т. 3, № 12. С. 134–139.
- [16] Некрасова Т.П., Пупенцова С.В., Гарцева Е.В. Прогнозирование рынка инфокоммуникационных услуг в России // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки. 2018. Т. 11, № 5. С. 46–55.
- [17] Мухина Е.Р. Издержки, затраты, расходы: классификация и взаимосвязь // Вестник современной науки. 2016. № 1-1 (13). С. 95–97.
- [18] Козлов Е.С., Сайганов А.С. Мобильная связь «5G»: проблемы и перспективы // Международная конференция по мягким вычислениям и измерениям. 2015. Т. 1. С. 261–265.
- [19] Зубарев Ю.Б., Самойлов А.Г. О развитии мобильной связи пятого поколения // Сборник ПТСПИ. 2017. С. 5–10.
- [20] Вельдяксов В.Н., Шведов А.С. О методе наименьших квадратов при регрессии с нечеткими данными // Экономический журнал Высшей школы экономики. 2014. Т. 18, № 2. С. 328–344.
- [21] Евстратова И.В. Затраты на мобильную связь: учет и налогообложение // Бухгалтерский учет. 2013. № 3. С. 92–97.
- [22] Антонов А.В., Кучин С.В., Нечаева М.Л. Формирование и развитие рынка мобильной связи в России // Учетно-аналитические инструменты развития инновационной экономики: российский и европейский опыт: материалы и доклады VIII Всерос. науч.-практ. конф. 2017. С. 93–97.
- [23] Нечаева М.Л., Антонов А.В. Организационно-экономические аспекты формирования и использования

финансовых ресурсов операторов мобильной связи // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки. 2018. Т. 11, № 3. С. 149–160.

[24] **Нечаева М.Л., Антонов А.В.** Концептуальные основы оценки конкурентоспособности операторов мобильной связи // Финансы и кредит. 2018. Т. 24, № 10. С. 2331–2344.

НЕЧАЕВА Марина Леонидовна. E-mail: khalyavina.mar@yandex.ru

Статья поступила в редакцию: 12.03.2019

REFERENCES

- [1] **L.V. Belous, A.B. Bereziy,** Struktura otraslevogo rynka kak faktor formirovaniya konkurentnoy strategii kompanii, *Molodoy uchenyy*, 10-2 (90) (2015) 100–103.
- [2] **R. Kaplan, D. Norton,** Nagrada za blestyashchuyu realizatsiyu strategii. Svyaz strategii i operatsionnoy deyatel'nosti garantiya konkurentnogo preimushchestva. M.: Olimp-Biznes, 2010.
- [3] **A.O. Karpov,** Osobennosti konkurentnoy borby na rynke uslug mobilnoy svyazi Rossii, *Sovremennyye nauchnyye issledovaniya i innovatsii*, 1 (33) (2014) 14.
- [4] **Ye.A. Sidorenko, R.D. Vlasenko,** Osobennosti konkurentsii na rossiyskom rynke uslug mobilnoy svyazi, *Molodoy uchenyy*, 10 (114) (2016) 870–873.
- [5] **M.V. Tsurikova,** Perspektivy konkurentnogo razvitiya organizatsiy na rynke mobilnoy svyazi, *Sovremennyye tendentsii razvitiya nauki i tekhnologii*, 10-10 (2016) 132–134.
- [6] **V.V. Filonich, Yu.A. Lokteva,** Kriteriialnyy analiz razvitiya rynka mobilnoy svyazi v Rossii, *Gumanitarnyye i sotsialno-ekonomicheskiye nauki*, 4 (89) (2016) 151–155.
- [7] **Ye.V. Polyanskaya, A.Yu. Zivenkova,** Stanovleniye i razvitiye rynka sotovoy svyazi v Rossii, *Young Science*, 2 (4) (2015) 84–91
- [8] **K. Akhmetov,** Vzaimodeystviye cheloveka i kompyutera: tendentsii, issledovaniya, budushcheye, *Forsayt*, 7 (2) (2013) 58–68
- [9] **A.G. Kachkayeva, I.V. Kiriya,** Dolgosrochnyye tendentsii razvitiya sektora massovykh kommunikatsiy, *Forsayt*, 6 (4) (2012) 6–18.
- [10] **L.A. Lutsenko, A.V. Tulakin, A.M. Yegorova, O.M. Mikailova, L.L. Gvozdeva, Ye.K. Chigryay,** Risk-orientirovannaya model kontrolya urovney EMP bazovykh stantsiy sotovoy svyazi, *Gigiyena i sanitariya*, 95 (11) (2016) 1045–1048.
- [11] **S.A. Popov,** Mobilnyy biznes i operatory svyazi: poisk vzaimnoy vygody, *Vestnik svyazi*, 7 (2014) 34–36.
- [12] **A.V. Volkov, S.G. Svestunkov,** Metodologicheskiye problemy izmereniya konkurentsii, *Sovremennaya konkurentsia*, 6 (42) (2013) 54–64.
- [13] **M.I. Raskatova, I.S. Vlasova,** Rynok uslug sotovoy svyazi na sluzhbe ekonomicheskoy bezopasnosti Rossii, *Upravleniye investitsiyami i innovatsiyami*, 4 (2016) 109–114.
- [14] **Ye.V. Polyanskaya, A.Yu. Zivenkova,** Stanovleniye i razvitiye rynka sotovoy svyazi v Rossii, *Young Science*, 2 (7) (2015) 50–54.
- [15] **R.Yu. Umanskiy, P.A. Sivitskiy,** Puti povysheniya effektivnosti deyatel'nosti operatora uslug mobilnogo televideniya, *Uspekhi sovremennoy nauki*, 3 (12) (2016) 134–139.
- [16] **T.P. Nekrasova, S.V. Pupentsova, Ye.V. Gartseva,** Prognozirovaniye rynka infokommunikatsionnykh uslug v Rossii, *St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics*, 11 (5) (2018) 46–55.
- [17] **Ye. R. Mukhina,** Izderzhki, zatraty, raskhody: klassifikatsiya i vzaimosvyaz, *Vestnik sovremennoy nauki*, 1-1 (13) (2016) 95–97.
- [18] **Ye.S. Kozlov, A.S. Sayganov,** Mobilnaya svyaz «5G»: problemy i perspektivy, *Mezhdunarodnaya konferentsiya po myagkim vychisleniyam i izmereniyam*, 1 (2015) 261–265.
- [19] **Yu.B. Zubarev, A.G. Samoylov,** O razvitii mobilnoy svyazi pyatogo pokoleniya, *Sbornik PTSPI*, (2017) 5–10.
- [20] **V.N. Veldyaksov, A.S. Shvedov,** O metode naimenshih kvadratov pri regressii s nechetkimi dannymi, *Ekonomicheskyy zhurnal Vysshey shkoly ekonomiki*, 18 (2) (2014) 328–344.
- [21] **I.V. Yevstratova,** Zatraty na mobilnuyu svyaz: uchet i nalogooblozheniye, *Bukhgalterskiy uchet*, 3 (2013) 92–97.
- [22] **A.V. Antonov, S.V. Kuchin, M.L. Nechayeva,** Formirovaniye i razvitiye rynka mobilnoy svyazi V Rossii, *Uchetno-analiticheskiye instrumenty razvitiya innovatsionnoy ekonomiki: rossiyskiy i yevropeyskiy opyt: materialy i doklady VIII Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii*, (2017) 93–97.
- [23] **M.L. Nechayeva, A.V. Antonov,** Organizatsionno-ekonomicheskiye aspekty formirovaniya i ispolzovaniya finansovykh resursov operatorov mobilnoy svyazi, *St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics*, 11 (3) (2018) 149–160.
- [24] **M.L. Nechayeva, A.V. Antonov,** Kontseptualnyye osnovy otsenki konkurentosposobnosti operatorov mobilnoy svyazi, *Finansy i kredit*, 24 (10) (2018) 2331–2344.

NECHAEVA Marina L. E-mail: khalyavina.mar@yandex.ru

DOI: 10.18721/JE.12313

УДК 37.014.54

ИССЛЕДОВАНИЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УНИВЕРСИТЕТА В СТРУКТУРЕ КЛАСТЕРА НА ОСНОВЕ МОДЕЛИ КОББА–ДУГЛАСА

Н.О. Васецкая, В.В. Глухов

Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого,
Санкт-Петербург, Российская Федерация

Степень экономического развития любой страны определяется уровнем развития производства. Процесс производства продукта (материального и нематериального) связан с потреблением разнообразных ресурсов, в число которых входит все, что необходимо для производственной деятельности – сырье, материалы, труд, энергия, оборудование и др. Производственная функция Кобба–Дугласа показывает зависимость объема производства от создающих его факторов производства, при этом являясь относительной простотой, универсальной и адекватной. Построена двухфакторная производственная функция Кобба–Дугласа на основе статистических данных одного из национальных исследовательских университетов Санкт-Петербурга за 2008–2017 годы. В качестве показателя объема производства выбрана величина совокупного дохода университета от всех видов деятельности (образовательной, научно-исследовательской и иной, приносящей доход). В качестве факторов производства – реальная стоимость основных фондов (машин и оборудования) университета и среднемесячная заработная плата одного его работника по основной должности. Получены следующие коэффициенты производственной функции: общий показатель технологической продуктивности факторов, коэффициент технологической эластичности капитала, коэффициент технологической эластичности труда. Анализ данных коэффициентов показал, что в университете в 2008–2017 гг. наблюдался фондосберегающий (экстенсивный) рост, а так же что в изучаемый период времени осуществляется расширенное воспроизводство производственных факторов. Показано, что величины рассматриваемых коэффициентов отличаются незначительно. Это свидетельствует о том, что использование технического перевооружения, так же, как и повышение среднемесячной заработной платы одного работника, являются равноправными факторами в производственном процессе университета. Построен набор изоквант, образующий карту изоквант, полученных при разных значениях объема выпуска (доходов университета). В перспективе планируется модификация двухфакторной функции Кобба–Дугласа под современные условия развития общества и экономики в силу того, что на практике прямой зависимости между факторами производства и объемами производства не существует и качественный продукт не всегда можно получить без достаточного количества необходимых основных фондов, но при большем числе работников.

Ключевые слова: производственная функция Кобба–Дугласа, кластер, университет, доходы, капитал, основные средства, ресурсы, среднемесячная заработная плата

Ссылка при цитировании: Васецкая Н.О., Глухов В.В. исследование деятельности университета в структуре кластера на основе модели Кобба–Дугласа // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2019. Т. 12, № 3. С. 153–161. DOI: 10.18721/JE.12313

THE RESEARCH ACTIVITIES OF THE UNIVERSITY IN THE STRUCTURE OF THE CLUSTER BASED ON THE MODEL OF COBB–DOUGLAS

N.O. Vaseyskaya, V.V. Glukhov

Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, St. Petersburg, Russian Federation

The degree of economic development of any country is determined by the level of development of production. The process of production of the product (tangible and intangible) is associated with the consumption of a variety of resources, which include everything that is necessary for production activities – raw materials, materials, labor, energy, equipment, etc. the Production function of Cobb–Douglas shows the dependence of the volume of production on the factors of production that create it, while being relatively simple, universal and adequate. In the article two-factor production function of Cobb–Douglas is constructed on the basis of statistical data of one of the national research universities of St. Petersburg for 2008–2017. As an indicator of the volume of production, the value of the total income of the University from all activities (educational, research, other, income-generating activities) was chosen. As factors of production – the real cost of fixed assets (machinery and equipment) of the University and the average monthly salary of one of its employees in the main position. The following coefficients of the production function are obtained: the total index of technological productivity of factors, the coefficient of technological elasticity of capital, the coefficient of technological elasticity of labor. Analysis of these coefficients showed that the University in 2008–2017 observed Fund-saving (extensive) growth, as well as that in the study period of time is an extended reproduction of production factors. It is shown that the values of the considered coefficients differ slightly. This indicates that the use of technical re-equipment, as well as an increase in the average monthly salary of one employee, are equal factors in the production process of the University. A set of isoquants forming a map of the isoquants obtained at different values of the volume of output (University income) is constructed. In the future, it is planned to modify the two-factor function of Cobb–Douglas under the current conditions of development of society and the economy due to the fact that in practice there is no direct relationship between the factors of production and production volumes and a quality product can not always be obtained without a sufficient number of necessary fixed assets, but with a larger number of employees.

Keywords: Cobb–Douglas production function, cluster, University, income, capital, fixed assets, resources, average monthly salary

Citation: N.O. Vaseyskaya, V.V. Glukhov, the research activities of the university in the structure of the cluster based on the model of Cobb–Douglas, St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics, 12 (3) (2019) 153–161. DOI: 10.18721/JE.12313

Введение. Функции университетов в настоящее время согласно концепции «тройной спирали» связаны не только с образовательной (подготовка кадров «в течение всей жизни») и научной деятельностью (генерация знаний, проведение научных исследований, разработка технологий), но и с инновационной деятельностью (коммерциализация полученных новых технологий). Организационной формой, эффективно реализующей данные функции университетов, являются кластеры. Важнейшим структурным элементом кла-

стера является его инновационная инфраструктура – сеть взаимосвязанных организаций, субъектов инновационной деятельности. Роль университета при его участии в формировании инфраструктуры инновационного кластера связана с решением принципиальной задачи – созданием, сохранением и полноценном использовании научно-технического потенциала. Данный фактор требует от университетов динамичного поиска новых направлений модернизации образовательной системы и развития научных знаний.



Экономический рост страны характеризуется, прежде всего, такими макроэкономическими показателями, как валовой национальный продукт, валовой внутренний продукт, национальный доход, и сопровождается целым рядом количественных и качественных изменений в обществе, включая структурную трансформацию экономики. Производство как материальных, так и нематериальных ресурсов является основой любой экономики. От уровня развития производства в стране зависит экономика этой страны в целом.

В свою очередь, источниками любого производства являются ресурсы, которыми располагает то или иное общество. «Ресурсы — наличие средств труда, предметов труда, денег, товаров или людей для использования в настоящее время или в будущем» [1].

В экономической теории ресурсы принято делить на три группы. К первой группе относится фактор «труда», который представляет собой совокупность физических и умственных способностей человека, которые могут использоваться в процессе изготовления товара или оказания услуги. Данный фактор может быть рассмотрен в двух аспектах — или как исполнительский труд в процессе производства, или как управленческий труд по организации производственного процесса и разработке производственного плана, а также по непосредственному руководству сотрудниками» [2]. Фактор «капитал (физический)» относится ко второй группе и включает здания, сооружения, станки, оборудование, транспортные средства, необходимые для производства, различные юридические права. К третьей группе ресурсов можно отнести фактор «природные ресурсы» — земля и её недра, водоёмы, леса и т. д., т. е. все, что можно использовать в производстве в натуральном, необработанном виде.¹

Зависимость между количеством затрат ресурсов (факторов производства) и выпуском продукции (объемом производства) определяется с помощью производственной функции. Экономиче-

ский анализ с использованием аппарата производственных функций проводится на уровне микроэкономики. Производственные функции широко используются в задачах оценки технического прогресса, экономического роста [3–6].

В микроэкономике используется большое количество самых разнообразных функций производства, но чаще всего двухфакторные функции, которые легче анализировать в силу возможности их графического представления. Своеобразным компромиссом между сложностью математической зависимости и областью применимости выступает производственная функция Кобба–Дугласа. Ее безусловными преимуществами являются относительная простота функциональной зависимости при достаточной практической универсальности и адекватности. Она строится на реальных экономических показателях и может быть легко параметризована.

Аппарат теории производственных функций широко используется исследователями и считается эффективным инструментом моделирования производственных процессов. Он позволяет объяснить уровень совокупного выпуска количества затраченного капитала и труда, основных факторов производства. Эта модель стала основой для разработки моделей экономического роста, учитывающих увеличивающееся число факторов производства. Кроме того, производственные функции применяются для макроэкономического прогнозирования и оценки эффективности принимаемых управленческих решений.

Построением производственной функции в экономической литературе соответствующего профиля исследования занимались многие ученые для оценки платных медицинских услуг [7], оценки эффективности развития сельского хозяйства [8], эффективности использования основных ресурсов теплоэнергocентралей [9]. Ими использовались такие факторы, как выручка, капитал, численность рабочих в компании [10], мотивация работников к труду через уровень оплаты труда [6], основные фонды [9], мировые цены на нефть [3, 11] и фактор инфраструктуры [11].

Таким образом, производственная функция Кобба–Дугласа дает возможность провести до-

¹ Глухов В.В., Некрасова Т.П. Экономические основы экологии: учебник. 3-е изд., перераб. и доп. СПб., 2011. 385 с.

статочно полный анализ экономического состояния организации во многих направлениях экономической деятельности. Это обуславливает актуальность темы данного исследования.

Основная цель исследования заключается в проведении исследования и построении модели деятельности университета в виде производственной функции Кобба–Дугласа и определении показателей эффективности работы организации на основе полученной функции. В качестве примера для апробации полученных результатов моделирования в исследовании рассматривался один из национальных исследовательских университетов Санкт-Петербурга (далее – университет).

Для достижения поставленной цели исследования решены следующие задачи: проведен анализ данных по университету, построена производственная функция Кобба–Дугласа, получены коэффициенты линейной корреляции между доходами университета от всех видов деятельности и факторов производства, представлена карта изоквант.

Методика исследования. Производственная функция – это зависимость между набором факторов производства и максимально возможным объемом продукта, производимым с помощью данного набора факторов. Здесь рассматривается производственная функция Кобба–Дугласа, которая, как и любая другая, отражает существующую взаимосвязь между полученным результатом и комбинацией факторов, которые использовались для его достижения. Производственная модель Кобба–Дугласа рассматривает уже не только труд как ресурс для получения результата, но и капитал [12, 13]². Впервые производственная функция Кобба–Дугласа была предложена Кнудом Викселем, но проверена лишь в 1928 г. американскими экономистами Чарльзом Коббом и Полом Дугласом, и имеет следующий вид:

$$V = A L^a K^b, \quad (1)$$

² См. также: Симонов П.М. Экономико-математическое моделирование. Моделирование микро- и макроэкономических процессов и систем: учеб. пособие / Перм. гос. ун-т. Пермь, 2010. 422 с.

где V – показатель объема производства, характеризующий реальную стоимость товаров и услуг, произведенных в определенный период времени; A – общий показатель технологической продуктивности факторов. Данный показатель является наиболее трудным для определения и предусматривает с определенным уровнем погрешности возможность несовершенства оценки вклада труда и капитала, а также влияние иных факторов; K – затраты вложенного капитала в производство определенного объема продукции, выражающиеся в реальной стоимости оборудования и машин, используемых в производстве (капитальные вложения в основные производственные фонды); L – затраты труда в производство определенного объема продукции, выражающиеся в количестве человеко-часов, отработанных всеми работниками за указанный период времени (трудозатраты); a – коэффициент технологической эластичности капитала; b – коэффициент технологической эластичности труда.

Важнейшими показателями производственной функции Кобба–Дугласа являются показатели эластичности факторов производства, которые отражают влияние изменения их соотношения на физический объем производства при иных равных условиях. Безразмерные показатели a и b показывают, насколько процентов произойдет относительное увеличение выпуска при относительном увеличении соответствующего ресурса на 1 %. Эти значения определяются имеющимися технологиями, т. е. появление и разработка новых технологий сказываются на функции производства. Сумма значений эластичности выпуска по всем ресурсам называется эластичностью производства. В зависимости от значения эластичности производства можно говорить о различных экономических эффектах:

$a + b = 1$. Производственная функция имеет постоянную отдачу от масштаба. Это означает, что увеличение использования капитала и труда на 100 % приведет к удвоению общего объема выпуска товаров;

$a + b < 1$. Производственная функция имеет убывающую отдачу от масштаба производства.



Увеличение ресурсов опережает увеличение выпуска, т. е. имеется отрицательный эффект расширения производства;

$a + b > 1$. Производственная функция имеет возрастающую отдачу от масштаба производства. Увеличение выпуска опережает увеличение роста ресурсов. Можно говорить о положительном эффекте расширения производства.

Анализ данной формулы показывает, что производственная функция характеризует двухфакторную модель взаимодействия капитала и труда в процессе производства и отражает линейную зависимость факторов K и L . Она применима преимущественно при оценке организаций с устойчивым функционированием и рассчитана на тип хозяйства, при котором техническая база производства изменяется медленно.

Производственная функции Кобба–Дугласа обладает следующими свойствами:

- постоянная отдача от масштаба. Означает, что если увеличить использование труда и капитала в n раз, то объем совокупного выпуска или объем дохода возрастет в такое же количество раз;
- изменение предельной производительности факторов – второе важное свойство функции Кобба–Дугласа. Если увеличить количество капитала, а труд использовать в прежнем объеме, то при прочих равных условиях предельная производительность труда увеличится, предельная производительность возросшего объема капитала снизится. Таким образом, нарушение пропорции между трудом и капиталом при заданной технологии приводит к отклонению от оптимального объема производства, т. е. к неэффективности;
- постоянство отношения дохода от труда к доходу от капитала, т. е. постоянство соотношения долей капитала и труда в национальном продукте.

Таким образом, производственная функция позволяет определить, за счет каких источников возможен экономический рост и каково влияние на него каждого из факторов.

При построении производственной функции Кобба–Дугласа параметры A , a , b можно оценить с помощью линейного регрессионного анализа по методу наименьших квадратов, для чего проводят

линеаризацию переменных и функцию приводят к линейному виду путем логарифмирования:

$$\lg(V) = \lg(A L^a K^b). \quad (2)$$

Далее, используя свойства логарифмов, представим это выражение в виде линейной двухфакторной регрессионной модели:

$$\lg(V) = \lg(A) + a \lg(K) + b \lg(L). \quad (3)$$

Также проведен корреляционный анализ между функцией V и переменными K и L , получены линейный коэффициент корреляции. Данный метод обработки заключается в изучении коэффициентов корреляции между переменными, при этом сравниваются коэффициенты корреляции между одной парой или множеством пар признаков для установления между ними статистических взаимосвязей.

Результаты исследования. На основе данной модели нами проведен анализ деятельности университета за 2008–2017 гг. В качестве функции V был рассмотрен совокупный доход университета от всех видов деятельности (образовательной, научно-исследовательской, иной, приносящей доход) за рассматриваемый период, а в качестве факторов K и L – реальная стоимость основных фондов (машин и оборудования) и среднемесячная заработная плата одного работника по основной должности соответственно. Данные показатели приведены в сопоставимых ценах 2008 г. и представлены в таблице.

В рамках исследования осуществлено моделирование влияния стоимости основных средств и среднемесячной заработной платы одного работника на совокупный доход от всех видов деятельности университета с помощью двухфакторной нелинейной модели на базе данных в исследуемом периоде 2008–2017 гг. (см. таблицу). Расчет соответствующих показателей проведен с использованием методологии проведения корреляционно-регрессионного метода³.

³ Елисеева И.И. [и др.]. Эконометрика: учебник для бакалавриата и магистратуры / под ред. И.И. Елисеевой. М.: Юрайт, 2017. 449 с.; Бараз В.Р. Корреляционно-регрессионный анализ связи показателей коммерческой деятельности с использованием программы Excel : учеб. пособие. Екатеринбург: ГОУ ВПО «УГТУ–УПИ», 2005. 102 с.

**Показатели производственной функции университета
в 2008–2017 гг.**

**Indicators of the production function of the university
in 2008–2017**

Год	Доходы (V), млн руб.	Стоимость основных средств (K), млн руб.	Среднемесячная зара- ботная плата одного работника по основной должности (L), млн руб./чел.
2008	1 604,47	4 581,13	0,0201
2009	1 715,18	4 700,86	0,0133
2010	1 962,89	4 748,47	0,0144
2011	1 945,34	4 441,95	0,0217
2012	2 963,88	4 532,99	0,0254
2013	3 669,18	4 880,05	0,0258
2014	3 685,56	5 582,41	0,0256
2015	4 269,38	5 414,37	0,0259
2016	4 550,47	6 792,25	0,0333
2017	4 023,84	6 969,25	0,0340

Рассчитанная на основе метода наименьших квадратов двухфакторная линейная функция регрессионная модель представлена в следующем виде:

$$\lg(V) = 0,8167 + 0,7635 \lg(K) + 0,8167 \lg(L). \quad (4)$$

Спецификация экономической модели для изучаемого университета имеет вид:

$$V = 0,898 \cdot 10^2 K^{0,764} L^{0,817}. \quad (5)$$

В результате проведенного анализа получены следующие значения коэффициентов:

$$A = 0,898 \cdot 10^2;$$

$a = 0,764$, т. е. при увеличении основных фондов на 1 % совокупный доход университета увеличится на 0,764 %;

$b = 0,817$, т. е. при увеличении среднемесячной заработной платы одного работника по основной должности на 1 % совокупный доход университета увеличится на 0,817 %.

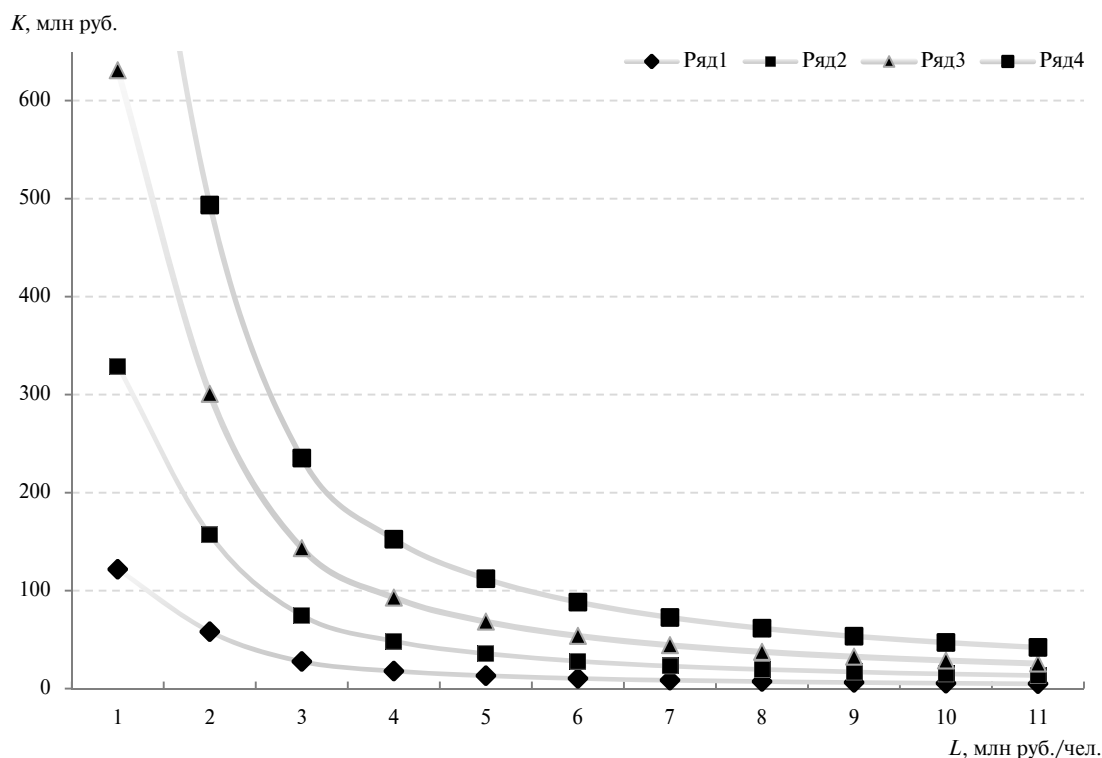
Так как коэффициент технологической эластичности труда больше коэффициента технологической эластичности производства, то

можно сделать вывод о том, что в 2008–2017 гг. наблюдался фондосберегающий (экстенсивный) рост. Обратная ситуация характеризовалась бы как трудосберегающий (интенсивный) рост⁴.

На основе того, что сумма a и b больше единицы, можно утверждать, что в изучаемый период времени в университете осуществляется расширенное воспроизводство производственных факторов [14, 15]. В рассматриваемой ситуации более высокий уровень влияния оказывает фактор L (величина среднемесячной заработной платы одного работника по основной должности), что подтверждается статистическими данными, в частности формой № П-4 «Сведения о численности и заработной плате работников». При этом производственные фонды, как производственный фактор, согласно коэффициентам технологической эластичности менее эластично используются. Это определяется тем, что приобретение нового инновационного оборудования сопровождается достаточно высокими затратами. Однако в силу того, что величины рассматриваемых коэффициентов отличаются незначительно, можно сделать вывод о том, что использование технического перевооружения, так же, как и повышение среднемесячной заработной платы одного работника, являются равноправными факторами в производственном процессе университета.

Коэффициенты линейной корреляции, полученные при проведении корреляционного анализа между функцией V и переменными K и L , также подтверждают полученный результат и равны, соответственно, 0,7712 и 0,8635. Данные значения коэффициентов линейной корреляции показывают достаточно сильную зависимость доходов университета за рассматриваемый период от стоимости основных производственных фондов и среднемесячной заработной платы одного работника.

⁴ Орлова И.В., Половников В.А. Экономико-математические методы и модели: компьютерное моделирование: учеб. пособие. 3-е изд., перераб. и доп. М.: Вуз. учебник: Инфра-М, 2012.



Карта изоквант
Isoquant map

При различных сочетаниях факторов производства K и L объем выпуска может оставаться одним и тем же. Это демонстрирует набор изоквант, образующий карту изоквант, полученных при разных значениях объема выпуска (доходов университета) C . Они показывают, как изменяется сочетание ресурсов, необходимых для получения некоторых фиксированных объемов выпуска. Уравнение изокванты имеет вид:

$$K(L) = \sqrt[\alpha]{\frac{C}{AL^\alpha}}. \quad (6)$$

Построим изокванты, соответствующие доходам университета от всех видов деятельности в размере 2 000,0 млн руб. (ряд 1), 3 000,0 млн руб. (ряд 2), 4 000,0 млн руб. (ряд 3), 5 000,0 млн руб. (ряд 4) соответственно (см. рисунок).

Из графика видно, что изокванты не пересекаются и каждая следующая изокванта проходит дальше от начала координат. Стремление к координатным осям изоквант означает, что объем выпуска может быть достигнут при сколь угодно ма-

лом количестве одного из ресурсов, но при достаточном количестве другого. Так, нехватка основных фондов, согласно изокванте функции Кобба–Дугласа, может быть всегда компенсирована количеством работников по основному месту работы. То есть, если уменьшать затраты на оплату труда (вследствие уменьшения работников), увеличивая при этом использование машин и оборудования, то можно добиться такого же объема выпуска, что и при увеличении затрат на оплату труда, но уменьшении применения основных средств.

В действительности дело обстоит не совсем так. Качественный продукт не всегда можно получить без достаточного количества необходимых основных фондов, но при большем числе рабочих. Это недостаток функции Кобба–Дугласа.

Выводы. Таким образом, в ходе исследования получена производственная функция Кобба–Дугласа, на основании которой установлено, что совокупный доход университета от всех видов

деятельности в равной степени зависит как от стоимости основных производственных фондов (машин и оборудования) организации, так и от выплачиваемой среднемесячной заработной платы работников по основному месту работы. Кроме того, между функцией и производственными факторами получены коэффициенты линейной корреляции, которые показывают достаточно сильную зависимость между ними. Двухфакторная нелинейная модель подтверждает, что результативность деятельности университета остается высокой и в перспективе следует ожидать улучшение результатов.

Стоит отметить, что рассматриваемая математическая модель предусматривает прямую зависимость между факторами производства и доходами университета. Однако необходимо понимать, что на практике прямой зависимости между факторами производства и объемами производства не существует. Например, принимая на работу новых работников, предприятие создает предпосылки для выпуска дополнительного объема продукции. Но в то же время каждый

привлеченный новый работник увеличивает для предприятия затраты по оплате труда. Кроме того, нет гарантии, что привлеченный работник будет обладать необходимыми компетенциями, которые позволят предприятию получить доход от реализации этой продукции.

Помимо этого, научно-технический прогресс является важным двигателем экономического роста и охватывает целый ряд явлений, характеризующих совершенствование процесса производства. Он включает в себя совершенствование технологий, процесс роботизации, новые методы и формы управления и организации производства. Таким образом, говоря о зависимости между факторами производства и доходами университета, необходимо понимать, что производственная функция Кобба–Дугласа требует адаптации под современные условия развития общества и экономики.

Статья подготовлена при финансовой поддержке РФФИ в рамках выполнения исследований по проекту № 18-010-01119.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [1] **Доугерти К.** Введение в эконометрику. М.: Инфра-М. 2009. 465 с.
- [2] **Кушнир И.В.** Оборотные средства предприятия // Экономика предприятия. 2010. № 13. С.8.
- [3] **Кирилук И.Л.** Модели производственных функций для российской экономики // Компьютерные исследования и моделирование. 2013. Т. 5, № 2. С. 293–312.
- [4] **Копотева А.В., Черный С.А.** Применение модели Кобба–Дугласа для построения сценария посткризисного развития экономики // Вопросы экономических наук. 2011. № 6. С. 31–35.
- [5] **Подкорытова О.А., Алексеев А.Г., Чигвинцева Т.А.** Долгосрочное влияние нефтяных цен на российскую экономику // Финансы и бизнес. 2011. № 3. С. 121–131.
- [6] **Буралев А.И.** Трехфакторная производственная модель Кобба–Дугласа // Экономика и управление: проблемы, решения. 2012. № 3. С. 13–19.
- [7] **Дорохов Н.В.** Оценка платных медицинских услуг с помощью функции Кобба–Дугласа // Моделирования и прогнозирование развития отраслей социально-экономической сферы : Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием. 2016. С. 22–26.
- [8] **Зюкин Д.А., Жилин В.В.** Применение функции Кобба–Дугласа при оценке развития сельскохозяйственного производства Курской области // Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика. 2014. № 4-2 (9-2). С. 299–302.
- [9] **Якимов Е.С.** Моделирование и анализ комбинированной выработки энергии на ТЭЦ ВАЗа // Радиоэлектроника, электротехника и энергетика. 2017. С. 399.
- [10] **Алексеева К.В., Галиаскарова Г.Р.** Построение производственной функции Кобба–Дугласа на основе статистических данных компании «ГАЗ-ПРОМ» // Экономика и менеджмент инновационных технологий. 2017. № 1(64). С. 58–62.
- [11] **Афанасьев А.А., Пономарева О.С.** Производственная функция народного хозяйства России в 1990–2012 гг. // Экономика и математические методы. 2014. Т. 50, №4.
- [12] **Клейнер Г.Б.** Производственные функции: теория, методы, применение. М.: Финансы и статистика. 1986. 239 с.
- [13] **Самошкова Л.Д.** Применение модели Р. Солоу для экономики России // Проблемы региональной экономики. 2015. № 31. С. 29–52.



[14] Киселёв Ю.Н., Орлов М.В. Оптимальная программа распределения ресурсов в двухсекторной экономической модели с производственной функцией Кобба–Дугласа // Дифференциальные уравнения. 2010. Т. 46. № 12. С. 1749–1765.

[15] Зюкин Д.А., Пожидаева Н.А. Оценка перспектив развития сельскохозяйственного производства по инновационному сценарию на основе нелинейной эконометрической модели // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2014. № 5. С. 30–31.

ВАСЕЦКАЯ Наталья Олеговна. E-mail: vno@spbstu.ru

ГЛУХОВ Владимир Викторович. E-mail: office.vicerektor.me@spbstu.ru

Статья поступила в редакцию: 31.05.2019

REFERENCES

[1] K. Dougherty, Introduction to econometrics. M.: Infra-M. 2009.

[2] I.V. Kushnir, Current assets of the enterprise, Enterprise Economics, 13 (2010) 8.

[3] I.L. Kirilyuk, Models of production functions for the Russian economy, Computer studies and modeling, 5 (5) (2013) 293–312.

[4] A.V. Kopoteva, S.A. Cherny, Application of the Cobb–Douglas model to construct a scenario of post-crisis economic development, Questions of economic Sciences, 6 (2011) 31–35.

[5] O.A. Podkorytova, A.G. Alekseev, T.A. Chigvintseva, long-Term impact of oil prices on the Russian economy, Finance and business, 3 (2011) 121–131.

[6] A.I. Buravlev, Three-Factor production model of Cobb–Douglas, Economics and management: problems, solutions, 3 (2012) 13–19.

[7] N.V. Dorokhov, Evaluation of paid medical services with the help of Cobb–Douglas production function, Modeling and forecasting of development of branches of social-economic sphere: All-Russian scientific-practical conference with international participation, (2016) 22–26.

[8] D.A. Zyukin, V.V. Zhilin, Application of the Cobb–Douglas function in assessing the development of agricultural production in Kursk region, Actual directions

of scientific researchers of the XXI century: theory and practice, 4-2 (9-2) (2014) 299–302.

[9] E.S. Yakimov, Modelling and analysis of combined energy generation at CHPP Vase, Electronics, electrotechnics and energy, (2017) 399.

[10] K.V. Alekseeva, G.R. Galiaskarova, Construction of Cobb–Douglas production function on the basis of statistical data of GAZPROM, Economics and management of innovative technologies, 1 (64) (2017) 58–62.

[11] A.A. Afanasiev, O.S. Ponomareva, Production function of the national economy of Russia in 1990–2012, Economics and mathematical methods, 50 (4) (2014).

[12] G.B. Kleiner, Production functions: theory, methods, application. M.: Finance and statistics. 1986.

[13] L.D. Samushkova, Applying the model of R. Solow for the Russian economy, Problems of regional Economics, 31 (2015) 29–52

[14] Yu.N. Kiselev, M.V. Orlov, Optimal resource allocation program in a two-sector economic model with Cobb–Douglas production function, Differential equations, 46 (12) (2010) 1749–1765.

[15] D.A. Zyukin, N.Ah. Pozhidaeva, Assessment of prospects of development of agricultural production according to the innovative scenario on the basis of nonlinear econometric model, Bulletin of the Kursk state agricultural Academy, 5 (2014) 30–31.

VASEYSKAYA Natalia O. E-mail: vno@spbstu.ru

GLUKHOV Vladimir V. E-mail: office.vicerektor.me@spbstu.ru

DOI: 10.18721/JE.12314
УДК 338.23

К ПРОБЛЕМЕ УСКОРЕНИЯ ИННОВАЦИЙ НА ПРЕДИНКУБАЦИОННОЙ СТАДИИ

И.В. Скворцова, Ю.Р. Нурулин

Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого,
Санкт-Петербург, Российская Федерация

Цель исследования – анализ функций и структуры инновационной системы для поиска эффективных путей сокращения времени реализации инноваций. Основное внимание уделяется прединкубационной стадии жизненного цикла, в течение которой формируется инновационный потенциал разработки. Для того чтобы эффективно воздействовать на динамику инноваций, участники инновационного процесса должны иметь возможность использовать гибкие специализированные инфраструктурные элементы системы и, кроме того, иметь набор соответствующих инструментов воздействия. Отсутствие вышеобозначенных инструментов воздействия, как и специализированных инфраструктурных элементов системы, не обеспечивает необходимого качества инновационной системы. Существующие модели инновационных процессов отражают инновационный процесс только с позиций статики, тогда как он реализуется в рамках динамической системы. Неявно динамика процесса отражается в виде неких логических цепочек взаимодействия элементов модели, включая обратную связь. Анализ наиболее современных популярных моделей позволил выделить обратную связь как ключевой структурный элемент системы, который в значительной степени определяет именно динамику инновационного процесса. Рассмотрены результаты мониторинга инновационных систем, в ходе которого идентифицированы элементы с определёнными функциями. Основной функцией этих элементов является формирование необходимой обратной связи на различных этапах жизненного цикла инноваций. Показано, что отсутствие специализированных инфраструктурных элементов инновационных систем, которые могли бы обеспечить сквозную обратную связь именно на прединкубационной стадии, является сдерживающим фактором для ускорения инноваций. Сформулированы требования к функциям подобных элементов и предложены пути реализации этих функций. Системный подход к решению проблемы ускорения инновационного процесса требует скоординированных изменений во всех элементах инновационной системы, включая поведение самих субъектов рассматриваемой инновационной деятельности. Системные меры для ускорения инноваций должны содержать согласованные меры по созданию специализированных элементов инфраструктуры для тестирования как инновационных продуктов, так и инновационных услуг.

Ключевые слова: инновационная система, жизненный цикл инноваций инновационная инфраструктуры, модели инновационного процесса, динамика инноваций

Ссылка при цитировании: Скворцова И.В., Нурулин Ю.Р. К проблеме ускорения инноваций на прединкубационной стадии // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2019. Т. 12, № 3. С. 162–171. DOI: 10.18721/JE.12314

PROBLEM OF ACCELERATING INNOVATION AT PRE-INCUBATION STAGE

I.V. Skvortsova, Y.R. Nurulin

Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, St. Petersburg, Russian Federation

The goal of the article is to analyze the functions and structure of the innovation system in order to find ways to reduce the time for implementation of innovations. The main focus is on the pre-incubation stage of the life cycle, where the potential for innovative development is formed.



To effectively influence the dynamics of innovation, participants of the innovation process should be able to use specialized infrastructure elements of the system, as well as have a set of appropriate impact tools. If these elements are absent, the necessary quality of the innovation system cannot be achieved. Existing models of innovative processes reflect the innovation process from static standpoints, while it is implemented within the framework of a dynamic system. The dynamics of the process is implicitly reflected in the form of logical chains of interaction between the elements of the model, including feedback. Analysis of the most popular models allowed to highlight feedback as a key structural element of the system, which largely determines the dynamics of the innovation process. The results of monitoring of innovative systems have been considered, and the main elements which form the necessary feedback at various stages of the life cycle of innovations have been identified. It is shown that absence of specialized infrastructural elements of innovative systems that could provide end-to-end feedback at the pre-incubation stage is a deterrent to accelerated innovation. Requirements for the functions of such elements and ways of implementing these functions are formulated. A systematic approach to solving the problem of accelerating the innovation process requires coordinated changes in all elements of the innovation system, including the behavior of subjects of innovation. Systemic measures to accelerate innovation should involve concerted efforts to create specialized infrastructure elements for testing innovative products and services.

Keywords: innovative system, life cycle of innovations, innovative infrastructures, models of innovative process, innovation dynamics

Citation: I.V. Skvortsova, Y.R. Nurulin, Problem of accelerating innovation at pre-incubation stage, St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics, 12 (3) (2019) 162–171. DOI: 10.18721/JE.12314

Введение. Чтобы обеспечить устойчивое воздействие на развитие инновационной системы, участники инновационного процесса должны иметь набор соответствующих инструментов, повышающих эффективность процесса. В рамках настоящего исследования основное внимание уделяется скорости реализации инноваций как одного из ключевых показателей эффективности. Инструменты воздействия на инновационный процесс должны быть ориентированы на решение задач, которые возникают перед инноваторами на всех стадиях инновационного цикла, включая начальные стадии, когда формируется коммерческий потенциал инновации. Необходимым условием эффективности этих инструментов является организация взаимодействия всех ключевых участников инновационного процесса на этапе тестирования инновационных продуктов и услуг [1, 2]. В этой связи стратегической становится задача создания инновационной экосистемы, в состав которой входили бы элементы, ориентированные на ускорение реализации отдельных этапов инновационного цикла и снижение барьеров при пе-

реходе на следующие этапы жизненного цикла инновации [3–5].

Технологические изменения, лежащие в основе инновационного цикла, – сложный процесс, требующий дальнейшего изучения [6–7]. Эта сложность во многом связана с разнообразием явлений, которые понимаются под термином «инновации» и многообразием подходов к их описанию. Достаточно долго при анализе инноваций и технологического прогресса доминировали линейные модели [8, 9]. В 1950-х и 1960-х гг. наибольшее распространение получили две линейные модели развития инноваций: «от возможностей технологии» и «от потребностей рынка». В первом случае разработка, производство и маркетинг новых технологий следуют четко определенной временной последовательности, которая начинается с фундаментальных и прикладных исследований, включая этап разработки продукта, а затем приводит к производству и, возможно, к коммерциализации. Во второй модели источником идей и инициатором линейного последовательного процесса НИОКР был платежеспособный спрос и требования рынка.

В 1970-х гг. появилось третье поколение модели инновационного процесса, представленное комбинированной моделью, которая показала, что модели первого и второго поколений не содержат адекватного описания инновационных процессов. Инновации появляются на рынке в результате особого процесса, состоящего из отдельных, но взаимодействующих и взаимозависимых этапов, охваченных обратными связями и при постоянном взаимодействии с исследовательским сообществом. Основное внимание в этих моделях уделялось взаимодействию между фазами и субъектами, которые раньше были объединены [10, 11].

Начало 1980-х гг. было периодом, когда компании осознавали стратегическую важность разработки и использования новых технологий и организационных инноваций. Успехи японских фирм, которые создали систему высококачественного производства с низкими издержками производства и коротким циклом проектирования, стали своего рода стимулом для разработки новой модели инновационного процесса, основанной на интеграции внешних и внутренних участников процессов разработки продукта.

В конце 1990-х гг. получило распространение пятое поколение модели инновационного процесса. Характерными особенностями данной модели являются ключевая роль информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) и акцент на ускорение инновационного процесса. Многие исследователи отмечают, что ИКТ создают предпосылки для сокращения сроков реализации всех стадий инновационного процесса [12–14].

Стремление повысить эффективность инновационного процесса лежит в основе парадигмы открытых инноваций, которая получила широкое распространение примерно в это же время [15–17]. Открытые инновации ориентированы на начальные этапы инновационного процесса, когда формируется идея проекта и определяется необходимый набор технологических решений. Суть открытых инноваций состоит в том, чтобы переключить фокус на внешние исследования и

знания внешних экспертов при проведении исследований и разработок для инновационного процесса. В результате число успешно реализованных инновационных проектов возрастает, а период их реализации сокращается. Таким образом, можно утверждать, что одной из ключевых целей открытых инноваций является ускорение инновационного процесса. Дальнейшие исследования подходов к ускорению инновационного процесса в рамках открытых инноваций ведутся в направлении развития инструментов для преодоления барьеров реализации проектов открытых инноваций, при этом основной упор делается на управление потоками знаний и повышение роли инновационных посредников [18].

Постановка задачи исследования. В конце прошлого века модели, которые использовались для разработки политики в области инноваций и НИОКР в прошлом, подверглись существенной критике. Одной из существенных причин этой критики является отсутствие или недостаточное внимание, уделяемое обратной связи на этапах жизненного цикла инновационного проекта. Усиление конкуренции и более короткие жизненные циклы продуктов требуют более тесной интеграции НИОКР с другими этапами инновационного процесса. Эта критика привела к пониманию процесса инноваций как интерактивного процесса с многоуровневой обратной связью.

Впервые линейно-циклический характер научно-технических разработок и их практического использования в рамках инновационной деятельности был рассмотрен Стефаном Клайном (Stephen Kline), который предложил цепную интерактивную модель («chain-linked model») [8]. Особенностью этой модели является выделение внутренних и внешних обратных связей, формирующих вложенные замкнутые циклы. Детализация этой модели с позиций процессного подхода позволяет предложить линейно-циклическую модель основных стадий инновационного процесса, которая приведена на рис. 1.

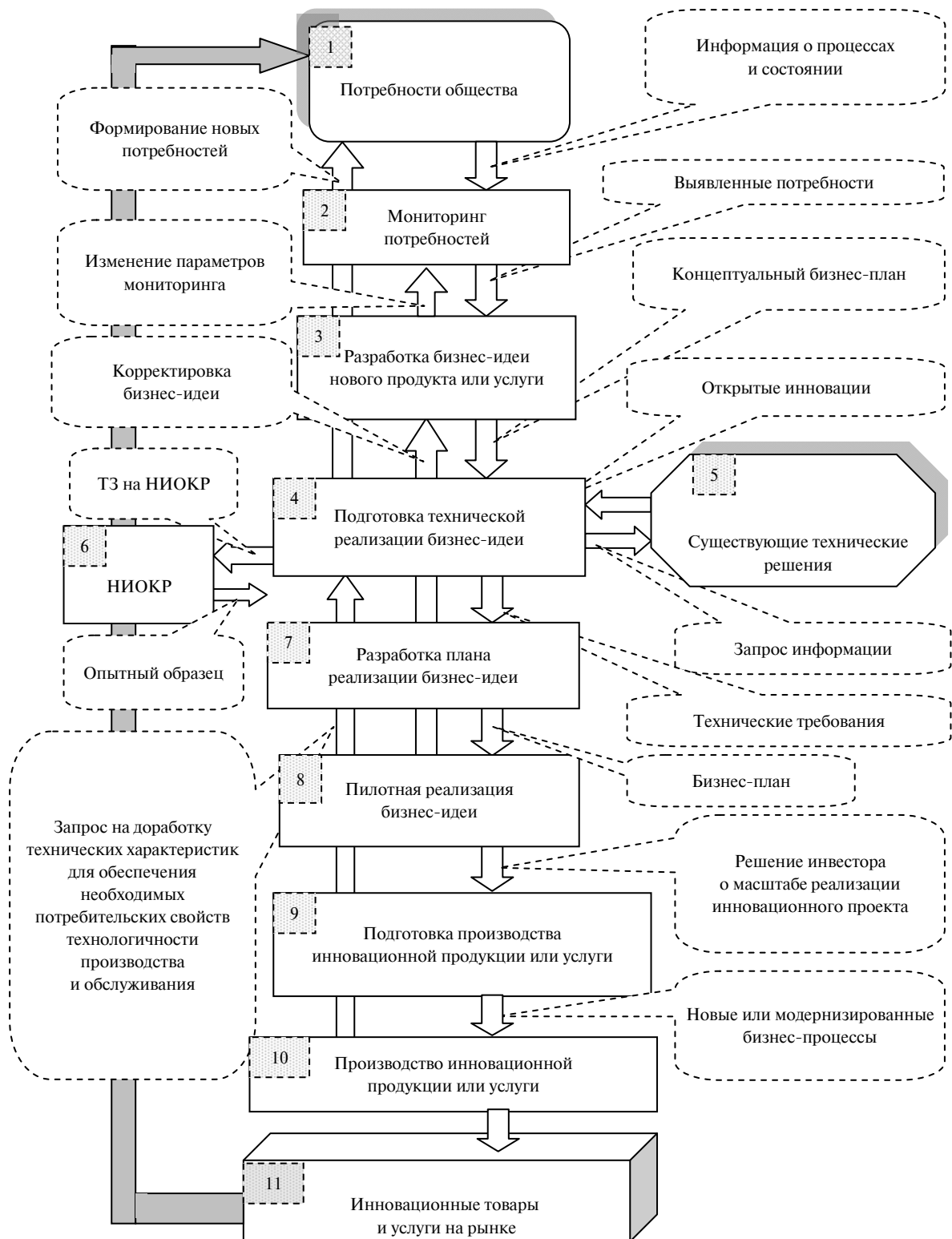


Рис 1. Линейно-циклическая модель инновационного процесса

Fig. 1. Linear-cyclic model of the innovation process

Очевидно, что учет линейно-циклического характера процесса внедрения существенно усложняет модель, однако повышает степень ее адекватности объекту моделирования: в реальной жизни инноваторам часто приходится возвращаться на предыдущие этапы процесса, реагируя на постоянно изменяющееся внешнее окружение. Таким образом, если в линейной модели внедрения инновации выделено n отдельных этапов, то в общем случае число шагов инновации $N \gg n$. Поскольку одним из показателей эффективности инновационной системы является число реализованных инноваций в единицу времени, возникает задача максимального сокращения общего времени внедрения T_b : $T_b = f(N, t_j, t_i) \rightarrow \min$; $j = \overline{1, n}$; $i \geq n - 1$, где t_j – время выполнения i -го шага внедрения, t_i – время интерфейсных задержек при переходах между этапами внедрения. Введение параметра t_i в модель процесса внедрения отражает объективно существующее явление: каждый из этапов внедрения должен быть обеспечен соответствующими ресурсами, среди которых важнейшими являются время T , финансовые ресурсы D и знания Z . На этапах 1–3 основу Z составляют знания рынка и бизнеса, на этапах 4–8 – знания предметной научно-технической области, а на этапах 9, 10 – знания особенностей производства. Таким образом, каждая интерфейсная задержка может характе-

ризоваться величиной обобщенного ресурса $R = \{T, Z, D\}$, который необходим для перехода от одного этапа внедрения к другому. Эффективно действующая система должна содержать элементы, обеспечивающие получение всех видов ресурса, включая знания. Корректность знаний проверяется тестированием их соответствия объективным параметрам внешнего окружения инновационной системы. Таким образом, для исследования путей ускорения инноваций необходимо ввести в модели инновационного процесса отсутствующие ранее элементы, обеспечивающие процедуры тестирования промежуточных результатов.

Методика исследования: анализ факторов, влияющих на скорость реализации инноваций. Существующие модели отражают инновационный процесс с позиций статики, тогда как он реализуется в рамках динамической системы. Неявно динамика процесса отражается в виде логических цепочек взаимодействия элементов модели, включая обратную связь.

В первом приближении графически эффективность инновационной деятельности E_I может быть оценена углом наклона прямой, которая описывает динамику количества коммерциализированных научных результатов N_c (рис. 2).

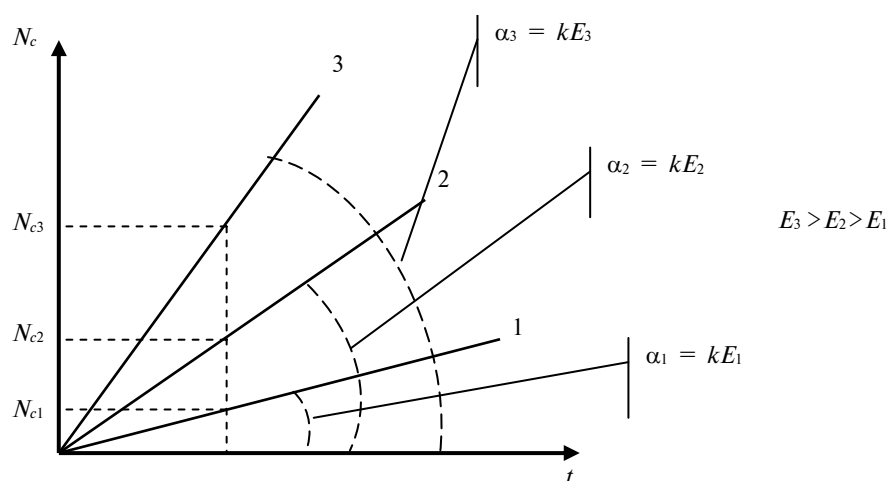


Рис. 2. Графическая модель оценки эффективности инновационного процесса [19]

Fig. 2. The Graphic model of assessment of the innovation process efficiency

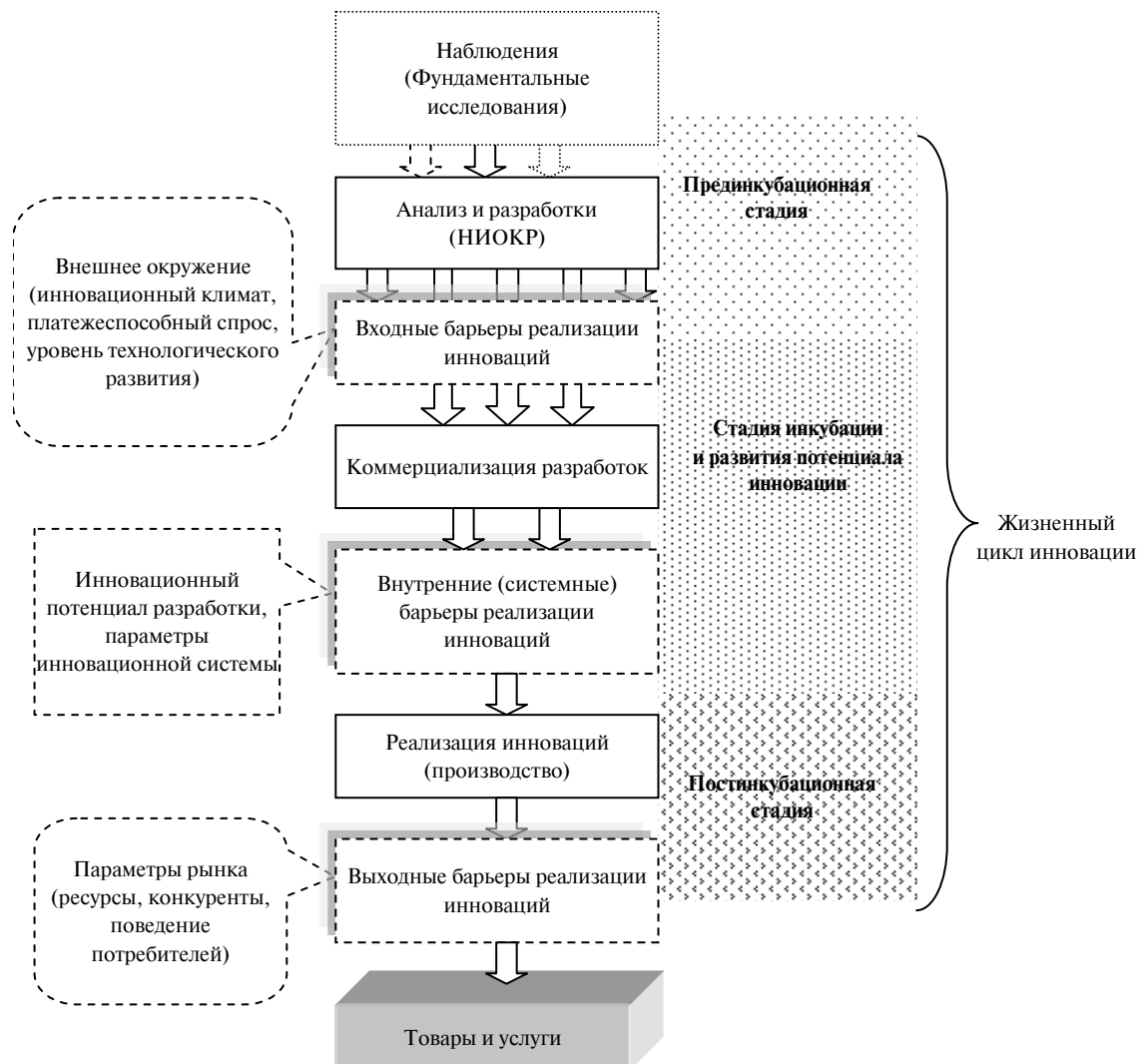


Рис. 3. Жизненный цикл инновации
Fig. 3. The innovation life cycle

Для оценки факторов, влияющих на значения E , рассмотрим совокупность стадий и этапов, формирующих жизненный цикл инноваций (ЖЦИ). (рис. 3)

В представленной модели выделены три группы факторов, определяющих значение E :

- внешнее окружение системы, в рамках которой реализуется инновационный процесс;
- свойства (инновационный потенциал) разработки и качество инновационной системы;
- параметры рынка инновационной продукции.

Предметом дальнейшего анализа является прединкубационная стадия инновационного процесса, поскольку для инноваций справедливо общеси-

стемное правило: объем ресурсов, которые необходимы для исправления неэффективных решений, тем больше, чем ближе момент принятия этого решения к началу ЖЦИ и чем дальше он от завершающих стадий вывода инновации на рынок.

Предлагаемое решение и логика исследования.

В рассмотренных моделях отсутствуют выделенные элементы, которые обеспечивают обратную связь для ускорения отдельных этапов ЖЦИ. Потребность в таких элементах определяется тем, что структура и содержание задач, которые решаются на разных этапах ЖЦИ, существенно различаются. Следовательно, методы и средства

ускорения должны быть разными. Другими словами, в дополнение к общим инструментам ускорения, таким как ИКТ, для каждого этапа ЖЦИ необходимо использовать собственные инструменты, которые должны быть включены в состав инновационной системы.

Инновационная система представляет собой взаимосвязанный набор элементов, соответствующий известным характеристикам системы [20]:

$$S_i = \langle A_i E_i N_i P_i U_i \rangle,$$

где $\{A_i\}$ — множество субъектов инновационной деятельности; $\{E_i\}$ — совокупность элементов инновационной инфраструктуры; $\{N_i\}$ — множество нормативно-правовых документов, которые создают правовую основу для инновационной деятельности; $\{P_i\}$ — множество инновационных приоритетов; $\{U_i\}$ — множество финансовых и других инструментов реализации инноваций.

Данный подход к описанию инновационных систем позволяет идентифицировать те элементы, которые оказывают наибольшее влияние на качество обратной связи в системе. Эти элементы принадлежат множествам $\{E_i\}$ и $\{U_i\}$. Элементы инфраструктуры обеспечивают внутреннюю (физическую) возможность обратной связи, а механизмы поддержки обеспечивают внешние условия для эффективной работы (финансирование, консультационная поддержка, социальные стимулы). Функции и структура выделенных элементов рассматриваются в ряде работ [21, 22], однако данные исследования в основном носят описательный характер, отражая модель «как есть», и не содержат рекомендаций по построению научно обоснованной модели «как должно быть» в рамках реализации необходимых стадий реинжиниринга бизнес-процессов.

Для повышения скорости инновационного процесса на прединкубационной стадии в состав инновационной системы необходимо ввести инфраструктурные элементы, основной функцией которых является тестирование принимаемых решений для оценки их соответствия потребностям рынка инноваций. На первый взгляд, данное требование противоречит модели, представленной на рис. 3, поскольку адаптация к потреб-

ностям рынка происходит на завершающей стадии ЖЦИ. При более глубоком анализе данное противоречие исчезает, если требования рынка к инновационной продукции разделить на группы, соответствующие стадиям ЖЦИ:

- требования к функциональным характеристикам и эксплуатационным параметрам;
- требования к технологичности производства;
- требования к экономической эффективности.

Проверка соответствия параметров инновационной продукции данным требованиям проводится на основе тестирования. На постинкубационной стадии ЖЦИ это тестирование проводится путем выпуска опытной партии продукта. На инкубационной стадии тестирование проводится в рамках пилотного проекта. Закономерным является вопрос о наличии и эффективности работы элементов инновационной системы, которые обеспечивали бы тестирование на прединкубационной стадии ЖЦИ.

Результаты исследования. В рамках исследования проведен мониторинг инновационных систем, который ориентирован на рассмотренные множества. По результатам мониторинга идентифицированы элементы, основной функцией которых является формирование необходимой обратной связи на различных этапах ЖЦИ. В целом изучено более 60 элементов инновационной инфраструктуры и более 20 мероприятий и инструментов для поддержки инноваторов, находящихся на прединкубационной стадии. Анализ результатов мониторинга показал, что нередко элементы инновационной инфраструктуры, а также мероприятия по поддержке инноваций представляются их владельцами в основном с маркетинговых позиций (привлекательное название и т. п.), а не с позиций их функциональных характеристик, что затрудняет анализ их эффективности. Чтобы избежать этой трудности, инновационный процесс представлен как совокупность ЭЖЦ (этапы жизненного цикла) инноваций, для каждого из которых анализировалось наличие элементов, ориентированных на тестирование промежуточных результатов и формирование обратной связи (см. таблицу).

Роль тестирования в инновационном процессе

The role of testing in the innovation process

ЭЖЦ	Функции (содержание деятельности)	Уровень тестирования и формирования обратной связи	Элементы множества $\{E_i\}$	Элементы множества $\{U_i\}$
0	Неподтвержденная концепция	Тестирование и обратная связь отсутствуют	Инновационные коворкинги	ТРИЗ, Serendipity Management
1	Фундаментальные исследования	Формулировка принципов без подтверждения. Обратная связь с ЭЖЦ 0	Научные лаборатории в университетах и НИИ	Гранты на исследование в рамках выделенных приоритетов
2	Поисковые НИР	Тестирование возможности технологических решений. Обратная связь с ЭЖЦ 1	Инновационно-технологические центры, центры коллективного пользования	Вертикальный трансфер технологий. Федеральные программы технологического развития
3	ОКР	Тестирование эффективности технологических решений. Обратная связь с ЭЖЦ 2	Центры трансфера технологий	Открытые инновации, трансфер технологий
4	Развитие инновационного потенциала	Создание пилотного образца и тестирование технических параметров. Обратная связь с ЭЖЦ 2,3	Бизнес-инкубаторы, FabLab, центры быстрого прототипирования на основе аддитивных технологий	Программы поддержки инкубирования бизнеса
5	Демонстрация потребительских свойств инновации	Тестирование системы в рамках реального окружения. Обратная связь с ЭЖЦ 1–4		
6	Коммерциализация разработки	Тестирование производственных решений. Обратная связь с ЭЖЦ 1–4	Технопарки, особые экономические зоны	Инструменты поддержки инновационно-технологической деятельности

Идентифицированы два разных уровня тестирования: тестирование в рамках одного этапа (оценка бизнес-плана, эксперимент и т.д.) и сквозное тестирование, выступающее в качестве основы для формирования глубокой обратной связи, охватывающей несколько этапов.

Последний вид тестирования имеет особо важное значение, поскольку его отсутствие может стать причиной существенных задержек в реализации инновационного цикла. Это может произойти в тех случаях, когда необходимость внесения изменений для какого-то этапа проявляется не на данном, а на последующих этапах.

Из таблицы следует, что в существующих инновационных системах отсутствуют специализированные элементы инфраструктуры, а также инструменты и методы поддержки, ориентированные на тестирование создаваемой системы (инновационного проекта) в рамках ре-

ального окружения (этап 5). При этом следует учитывать, что основной задачей этапа является завершение технических характеристик для обеспечения необходимых потребительских свойств (см. рис. 1). Поскольку, как отмечалось выше, объем ресурсов, которые необходимы для исправления неэффективных решений, тем больше, чем ближе момент принятия этого решения к началу ЖЦИ, то отсутствие специализированных элементов инфраструктуры на этапе 5 и, как следствие этого, отсутствие сквозной обратной связи на прединкубационной стадии являются сдерживающими факторами для ускорения инноваций. Следовательно, для ускорения продвижения инноваций, необходимы специализированные элементы инфраструктуры, основной функцией которых должно стать бизнес-тестирование инновационных решений на стадии пилотной реализации инновационного проекта.

Выводы. Отсутствие инфраструктурных элементов инновационных систем, ориентированных на тестирование разработанных инновационных продуктов и услуг, может стать проблемой для ускорения инноваций на прединкубационной стадии. В решении данной проблемы свою роль играет использование концепции открытых инноваций, ориентированной на начальные этапы инновационного процесса, когда только формируется идея проекта и определяется необходимый набор технологических решений.

Некоторые попытки использования данной концепции для решения этой проблемы (Living Labs за рубежом, «Инновационные песочницы» в России) показывают, что участники инновационного процесса осознают важность этой проблемы. Системный подход к ее решению требует скоординированных изменений во всех элемен-

тах инновационной системы, включая поведение субъектов инновационной деятельности. Таким образом, системные меры для ускорения инноваций должны содержать согласованные меры по созданию специализированных элементов инфраструктуры для тестирования инновационных продуктов и услуг. Дальнейшие исследования методов и инструментов ускорения инновационного процесса необходимо вести в направлении организации соответствующего обучения и коучинга для инноваторов, находящихся на прединкубационной стадии, чтобы доказать им важность и значимость этих элементов для ускорения инноваций. Эффективным инструментом здесь могут выступать социальные коммуникации, поддерживаемые соответствующими ИКТ-инструментами, которые реализуют технологии краудсорсинга.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [1] **Huallacháin B., Kane K.** Regional Aspects of Collaborative Invention Across National Innovation Systems. *European Planning Studies*, 2014. DOI: 1080/09654313.2014.942602
- [2] **Цветкова Л.А., Куракова Н.Г.** Ускорение жизненного цикла исследований и разработок: ключевые факторы и истории успеха // *Инновации*. 2016. № 11. С. 51–56.
- [3] **Маркова В.Д.** Проблемы развития инфраструктуры поддержки инновационной деятельности // *Инновации*. 2016. № 3. С. 39–41.
- [4] **Статовский Д.А.** Роль бизнес-акселераторов в системе инноваций // *Инновации*. 2015. № 4. С. 49–52.
- [5] **Ogiela L., Ogiela M.R.** Cognitive systems for intelligent business information management in cognitive economy // *International Journal of Information Management*. 2014. No. 34. P. 751–760.
- [6] **Lichtenthaler U.** Third generation management of technology intelligence processes // *R&D Management*. 2003. No. 33. P. 361–375.
- [7] **Тебекин А.В., Маюнова Н.В.** Методические инструменты формирования и реализации высокотехнологичных инновационных проектов в социальной сфере // *Инновации*. 2016. № 2. С. 39–41.
- [8] **Kline S.J., Rosenberg N.** An overview of innovation. In: R., Landau, N. Rosenberg (eds.) *The positive sum strategy* // National Academy Press, Washington. 1986. P. 275–305.
- [9] **Герашенко М.М., Семеркова Л.Н.** Исследование моделей инновационного процесса, характерных для разработчиков в России // *Инновации*. 2016. № 3. С. 99–103.
- [10] **Друкер П.Ф.** Задачи менеджмента в XXI веке: пер. с англ. М.: Вильямс, 2000. 272 с.
- [11] **Bullinger H.-J., Auernhammer K., Gomeringer A.** Managing innovation networks in the knowledge-driven economy // *Int. J of Prod. Res.* 2004. No. 42. P. 3337–3353.
- [12] **Andersen A.D., Andersen P.D.** Innovation system foresight // *Technological Forecasting & Social Change*. 2014. No. 88. P. 276–286.
- [13] **Xu Q.R., Wu Z.Y., Zhang S.P., Liu S.Y.** Total innovation management paradigm for firm innovation system // *ICMIT*. 2014. P. 359–364.
- [14] **Веселова А.С., Логачева А.В.** Инновационные способности российских компаний: определяющая роль информационной компоненты // *Инновации*. 2017. № 6. С. 67–72.
- [15] **Chesbrough H.** *Open Innovation: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology* // Harvard Business School Press, Boston, 2003.
- [16] **Трифилова А.А.** «Открытые инновации» – парадигма современного инновационного менеджмента // *Инновации*. 2008. № 1. С. 73–77.
- [17] **Нурулин Ю.Р., Скворцова И.В.** Тенденции развития инфраструктуры и технологии открытых инноваций // *Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета*. 2013. № 183-2. С. 55–63.
- [18] **Лукша О.П., Пильнов Г.Б., Наталенко А.А., Яновский А.Э.** Акселераторы открытых инноваций на основе информационных платформ // *Инновации*. 2017. № 12. С. 87–95.



[19] Абдрашитов Р.Т. [и др.]. Теория и практика регионального инжиниринга // Политехника. 1998. 278 с.

[20] Нурулин Ю.Р., Сковрцова И.В. Концепция построения функционально полной инновационной системы университета // Инновации. 2016. № 2 (208). С. 78–84.

[21] Коршунова Е.Д., Смирнов С.Д. Инновационные акселераторы: бизнес-инкубатор и технопарк как инструменты поддержки и развития стартапов // Инновации. 2015. № 8. С. 31–35.

[22] Кузнецов С.В., Горин Е.А. Научно-технологическое развитие: стимулы ускорения и механизмы реализации // Инновации. 2016. № 7. С. 33–35.

СКВОРЦОВА Инга Викторовна. E-mail: ingaskvor@list.ru

НУРУЛИН Юрий Рифкатович. E-mail: yury.nurulin@gmail.com

Статья поступила в редакцию: 15.04.2018

REFERENCES

[1] B. Huallacháin, K. Kane, Regional Aspects of Collaborative Invention Across National Innovation Systems. European Planning Studies, (2014). DOI: 1080/09654313.2014.942602

[2] L.A. Tsvetkova, N.G. Kurakova, Acceleration of the life cycle of research and development: key factors and success stories, Innovations, 11 (2016) 51–56.

[3] V.D. Markova, Problems of development of the infrastructure for supporting innovation activity, Innovations, 3 (2016) 39–41.

[4] D.A. Statovskiy, The role of business accelerators in the innovation system, Innovations, 4 (2015) 49–52.

[5] L. Ogiela, M.R. Ogiela, Cognitive systems for intelligent business information management in cognitive economy, International Journal of Information Management, 34 (2014) 751–760.

[6] U. Lichtenthaler, Third generation management of technology, R & D Management, 33 (2003), 361–375.

[7] A.V., Tebekin N.V. Mayunova, Methodological tools for the formation and implementation of high-tech innovation projects in the social sphere, Innovations, 2 (2016) 39–41.

[8] S.J. Kline, N. Rosenberg, An overview of innovation, R. Landau, N. Rosenberg (eds.) The positive sum strategy. National Academy Press, Washington, (1986) 275–305

[9] M.M. Gerashchenko, L.N. Semerkova, Study of models of the innovation process, characteristic for developers in Russia, Innovations, 3 (2016) 99–103.

[10] P.F. Drucker, Tasks of management in the XXI century: Trans. with the English. M.: Publishing House «Williams», 2000.

[11] H.-J. Bullinger, K. Auernhammer, A. Gomeringer, Managing innovation networks in the knowledge-driven economy, Int. J of Prod. Res., 42 (2004) 3337–3353.

[12] A.D. Andersen, P.D. Andersen, Innovation system foresight, Technological Forecasting & Social Change, 88 (2014) 276–286

[13] Q.R. Xu, Z.Y. Wu, . S.P. Zhang, S.Y. Liu, Total innovation management paradigm for firm innovation system, ICMIT, (2014) 359–364.

[14] A.S. Veselova, A.V. Logacheva, Innovative abilities of Russian companies: the determining role of the information component, Innovations, 6 (2017) 67–72.

[15] H. Chesbrough, Open Innovation: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology. Harvard Business School Press, Boston, 2003.

[16] A.A. Trifilova, «Open innovation» – the paradigm of modern innovation management, Innovations, 1 (2008) 73–77.

[17] Yu.R. Nurulin, I.V. Skvortsova, Trends in the development of infrastructure and technology of open innovation, Scientific and Technical Bulletins of the St. Petersburg State Polytechnic University, 183-2 (2013) 55–63.

[18] O.P. Luksha, G.B. Pilnov, A.A. Natalenko, A.E. Yanovsky, Accelerators of open innovations based on information platforms, Innovations, 12 (2017) 87–95.

[19] R.T. Abdrashitov [et al.], Theory and practice of regional engineering, Politechnica, (1998).

[20] Yu.R. Nurulin, I.V. Skvortsova, The concept of constructing a functionally complete innovation system of the university, Innovations, 2 (208) (2016) 78–84.

[21] E.D. Korshunova, S.D. Smirnov, Innovative accelerators: business incubator and technopark as tools for supporting and developing start-ups, Innovations, 8 (2015) 31–35.

[22] S.V. Kuznetsov, E.A. Gorin, Scientific and technological development: acceleration incentives and implementation mechanisms, Innovations, 7 (2016) 33–35.

SKVORTSOVA Inga V. E-mail: ingaskvor@list.ru

NURULIN Yuri R. E-mail: yury.nurulin@gmail.com

DOI: 10.18721/JE.12315

УДК 338.2; 004.652

ОРГАНИЗАЦИЯ ИНФОРМАЦИОННОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ АГЕНТОВ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ НА ОСНОВЕ ОНТОЛОГИЧЕСКОГО ОПИСАНИЯ ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ

Ю.П. Липунцов

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,
г. Москва, Российская Федерация

Организация информационного обмена в условиях активного производства данных является одной из основных задач цифровой экономики. Большая часть организаций использует информационные системы, призванные выполнять информационную поддержку деятельности, но не ориентированы на информационное взаимодействие. Создание системы взаимодействия должно опираться на содержательный анализ логики деятельности, представленной в системах источниках данных. Рассматривается вариант модели данных хранилища, в качестве методической базы которого использованы методы онтологического моделирования. На первом этапе создается онтология источников данных, а затем объединенная онтология. Схематичное представление онтологии предметной области предложено в форме иерархии, включающей две категории базовых компонент — первичные и производные. Такое представление предметной области позволяет организовать связь с моделью реального мира, адекватно отражающую основные особенности хозяйственной деятельности. В качестве основы для создания модели используются базовые объекты предметной области, а также транзакции, выполняемые с участием этих объектов. В создании таких моделей ведущую роль должны выполнять эксперты предметной области. Логическая модель хранилища строится с использованием метода Data Vault. Методика составления модели данных хранилища включает следующие этапы: анализ моделей данных источников, создание графического представления онтологии для источников, создание графического представления объединенной онтологии, создание модели данных хранилища. Отражены практические аспекты реализации информационного обмена, полученные в ходе выполнения проектов по теме в различных предметных областях. Представленная последовательность действий по созданию модели данных хранилища как основа для информационного обмена может быть использована для организации взаимодействия систем как в корпоративном, так и в государственном секторе. Особенностью выполнения проектов по интеграции данных в государственном секторе является ответственность производителей, в том числе персональных данных, за их сохранность. Представленная модель удовлетворяет предъявляемым со стороны таких заказчиков требованиям.

Ключевые слова: информационное моделирование, хранилище данных, информационный обмен, стандартизация данных, онтология предметной области, базовые компоненты, производные компоненты

Ссылка при цитировании: Липунцов Ю.П. Организация информационного взаимодействия агентов цифровой экономики на основе онтологического описания предметной области // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2019. Т. 12, № 3. С. 172–186. DOI: 10.18721/JE.12315

ORGANIZATION OF INFORMATION EXCHANGE OF DIGITAL ECONOMY AGENTS BASED ON ONTOLOGICAL DESCRIPTION OF SUBJECT AREA

Y.P. Lipuntsov

Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russian Federation

Most sectors of the economy have gone through an elementary stage of informatization. Most organizations use information systems designed to carry out information support activities but are not focused on information interaction. Creating a system of interaction should be based on comprehensive analysis of the business logic presented in the systems of data sources. The paper considers a variant of the warehouse data model with ontological modeling methods used as a methodological base. The central role in constructing such models should be played by subject matter experts. At the first stage, an ontology of data sources is created, and then a combined ontology. A schematic representation of the domain ontology in the study is proposed in the form of a hierarchy that includes two categories of components: primary basic components and derived basic components. The logical model of storage is built using the Data Vault method. The methodology for compiling a data model of a repository includes the following steps: analyzing source data models, creating a graphical representation of ontology for sources, creating a graphical representation of a unified ontology, creating a data model of the repository. The paper reflects the practical aspects of implementation of the information exchange obtained in projects in various subject areas. The given sequence of actions for creating a data warehouse model as a basis for information exchange can be used to organize the interaction of systems in both the corporate and the public sector. A specific feature of projects for data integration in the public sector is the responsibility of data producers for personal data safety. The model presented meets the requirements.

Keywords: information modeling, data warehouse, information exchange, data standardization, domain ontology, basic components

Citation: Y.P. Lipuntsov, Organization of information exchange of digital economy agents based on ontological description of subject area, St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics, 12 (3) (2019) 172–186. DOI: 10.18721/JE.12315

Введение. В цифровой экономике ведомства, коммерческие компании, организации вовлечены в информационный оборот, выступают в роли производителей и потребителей данных. Основой для организации деятельности экономических агентов, управления экономикой становится совокупность циркулирующих между агентами сведений.

В условиях активного информационного обмена одной из актуальных задач становится совершенствование методов взаимодействия. Участники обмена данными используют различные технологические решения. Основой для объединения существующего разнородного набора систем и создания устойчивого решения для их взаимодействия может выступать содержательный взгляд на выполняемую экономическую деятельность. Организация движения ин-

формации между существующими информационными системами отдельных экономических агентов предполагает активное участие экспертов предметной области, которые хорошо понимают суть экономической деятельности, в рамках которой предполагается организация взаимодействия информационных систем.

Результатом деятельности экспертов предметной области является онтологическая модель, представляющая собой формализованное отражение основных компонент предметной области и их соотношений. Онтологическая модель является методологической базой для создания информационной модели, на основе которой будет организовываться информационное взаимодействие.

С архитектурной точки зрения перспективным вариантом организации обмена является

создание центрального ядра, аккумулирующего атомарные данные источников. Этот вариант активно используется в практике информационного обмена в государственном секторе Японии [1], Евросоюза [2]. Создание центрального ядра, аккумулирующего данные локальных источников, можно реализовать различными методами. Здесь рассмотрен вариант, который позволяет организовать хранение данных локальных источников в одном хранилище, его модель данных отражает основные элементы бизнес-логики локальных систем и учитывает их пересечение.

Целью исследования является описание содержания этапа и представление последовательности шагов создания модели данных на основе онтологии. Организация взаимодействия агентов цифровой экономики с использованием хранилища данных предполагает выполнение следующих задач:

- разработку стандарта формата данных для обмена;
- создание модели данных для хранилища;
- разработку системы кодификации данных для обмена;
- разработку процедур трансформации данных для загрузки в хранилище.

Наиболее ответственный этап — создание модели данных, которая должна содержать все необходимые элементы данных из источников, а также корректно представлять области пересечения источников данных между собой.

Методика исследования. Рассматривается последовательность шагов для создания модели данных хранилища на основе формализованного представления предметной области. Обзор литературы по теме «Трансформация модели деятельности в модель данных», а также опыт по созданию приложений для интеграции показал несостоятельность методов автоматической генерации элементов модели данных хранилища на основе источников данных. Неудовлетворительные результаты получаются при применении методов агрегации моделей источников в модель данных хранилища путем построения традиционной реляционной модели. Рассмотрен вариант построения онтологии и реализации модели Data Vault на основе этой онтологии. Далее будут рас-

смотрены: *построение концептуальной модели хранилища в форме онтологии, создание онтологии на основе модели данных систем источников, с описанием шагов для анализа моделей данных источников, их графического представления в форме онтологии, и создание единого графического представления онтологии для объединенной предметной области.* Конечный этап исследования — построение логической модели данных хранилища на основе онтологии.

Концептуальная модель хранилища в форме онтологии

Сбор и совмещение в одном хранилище данных из нескольких локальных систем — задача с методической точки зрения не очень простая, поскольку для этого нужно представить информацию о различных разделах деятельности, отраженных в источниках данных, в единой модели [3].

По сути создается новая модель с собственным взглядом на всю совокупность отражаемых в локальных системах процессов и данных о них. Модель предполагает соединение совокупности функций, поддерживаемых в системах источников, в объединенном виде. Такая модель может быть использована как для обмена данными между системами, так и для поставки данных для задач, решение которых предполагает анализ данных нескольких источников.

Для построения информационного обмена между совокупностью систем необходимо построение целостной информационной модели концептуального уровня, включающей основные разделы предметной области, отображенные в источниках данных. При создании информационных систем — источников данных происходит транслирование логики предметной области на элементы приложений — модели данных, процедуры обработки данных, различные интерфейсы и т. д. Появляется точка зрения на выполняемую деятельность с позиций информационной системы. Количество точек зрения, подлежащих объединению в модели данных хранилища, будет равно числу информационных систем, которые мы собираемся интегрировать. При этом точки зрения будут различными. Задача концептуальной модели состоит в выработке единой точки

зрения, желательно такой, которая сближала бы точки зрения экспертов предметной области и ИТ-специалистов.

Под концептуальной моделью будем понимать модель предметной области, независимой от конкретного приложения или контекста использования данных [4]. Поскольку нас интересует концептуальная модель хранилища данных, предназначенного для хранения атомарных данных источников, то концептуальная часть предполагает представление следующих аспектов:

- отражение данных всех источников;
- представление актуального состояния по каждому источнику данных;
- сохранение истории изменения данных в источниках.

Отражение в хранилище атомарных данных всех источников предполагает форму организации данных хранилища таким образом, чтобы, с одной стороны, все принципиальные элементы, описывающие экономическую деятельность в разных источниках данных были представлены в единой модели данных хранилища, и с другой — модель данных должна давать возможность сохранить разное описание одинаковых объектов для разных источников данных. Такая задача несколько отличается от большинства инструментов анализа данных, которые предполагают предварительную очистку данных перед загрузкой в аналитическую среду.

Для создания модели концептуального уровня [5, 6] необходимо описать модель структуры и модель поведения. Помимо этого, в [5] отдельным блоком представлен раздел метамodelей, описывающий принципы метамоделирования. Единое описание различных аспектов хозяйственной деятельности, представленных в отдельных источниках данных, возможно путем построения онтологической модели, которая будет представлять собой модель структуры предметной области в форме совокупности компонент, связанных между собой. Динамика будет представлена в форме изменения этих компонент в ходе экономической деятельности.

В классическом понимании онтология воспринимается как знание о предельно общем [7]. В информатике под онтологией понимают попытку всеобъемлющего формализованного пред-

ставления некоторой области знаний с помощью определенной концептуальной схемы [8].

В нашем случае онтология будет представлять собой формализованное отражение предметной области посредством состава концептов и их зависимостей. Зависимости концептов представим в данном случае в форме иерархии, хотя возможен более сложный вариант зависимости — в форме графа.

При переходе на схематичное представление онтологии концепты заменяются на компоненты. Корнями иерархического представления онтологии будут выступать *базовые компоненты*, которые не зависят от других компонент. Ветви графа отражают *производные базовые компоненты*.

Базовая компонента — это основной элемент онтологической модели. Базовые компоненты представляют собой отражение объектов реального мира либо могут быть артефактами, отражающими совокупность фактов реального мира.

Производные базовые компоненты являются результатом транзакций, выполняемых в пределах предметной области.

Информационная модель является отражением слоя деятельности на информационный слой. Структурированное представление деятельности, например, в формате нотации IDEF0, трансформируется в модель данных, например, в формате ER-диаграммы.

Рассмотрим это на примере. Базовыми компонентами предметной области *управление кадрами* могут выступать *персона* и *вакансия подразделения*. В результате операции *прием на работу*, появляется производная базовая компонента *сотрудник*. В формате IDEF0 это действие отображено на рис. 1.

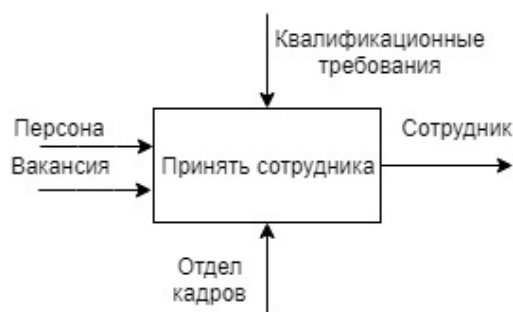


Рис. 1. Отображение действия *прием сотрудника*
Fig. 1. Displaying the *Employee Reception* action

В графическом представлении онтологии это будет отражено в форме связи двух базовых компонент *персона* и *подразделение* с производной базовой компонентой *сотрудник* (рис. 2). Связи схематичного отражения онтологии можно интерпретировать как правила деятельности (бизнес-правила): «Персона, отвечающая квалификационным требованиям, может быть принята на вакансию подразделения организации».

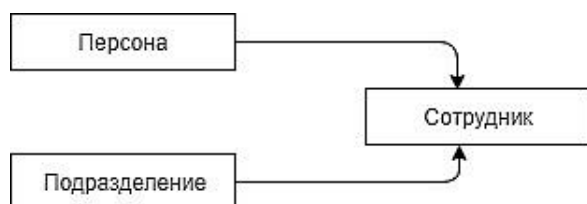


Рис. 2. Графическое представление онтологии
Fig. 2. Graphic representation of ontology

Эта транзакция может снабжаться такими характеристиками, как номер приказа, срок начала и окончания работы, оклад и пр. Можно сказать, что бизнес-правила, описывающие хозяйственные операции, формулируются с использованием терминов, обозначающих задействованные в этих операциях базовые компоненты. Описание этих терминов представляется в форме статей контролируемого словаря, являющегося частью документации проекта.

Вопросы перевода формального отражения бизнес-процессов в модель данных локальной системы описаны в [9, 10].

В нашем случае решается задача создания онтологии для модели данных хранилища на основе анализа существующих приложений. Для построения модели данных хранилища выполняется следующая последовательность действий:

- проведение анализа моделей данных локальных систем;
- построение графического представления для каждого источника данных;
- выявление общих сущностей;
- построение единого графического представления онтологии
- создание модели данных и диаграммы классов.

В результате построения концептуальной модели данных хранилища создается графическое представление онтологии, включающее все базовые компоненты хранилища.

Построение концептуальной модели хранилища является наиболее ответственным этапом создания хранилища. Изменение концептуальной модели после введения хранилища в эксплуатацию будет достаточно трудоемким мероприятием, поскольку может потребовать изменения схемы данных, многих процедур кодификации и преобразования данных. На основе концептуальной модели создается логическая модель, отражающая состав атрибутов сущностей и формы связи между сущностями.

Физическая модель данных источников будет меняться в силу развития организации. При этом концептуальная модель не должна претерпевать существенных изменений. Устойчивость концептуальной модели зависит от ее адекватности предметной области, что могут обеспечить эксперты предметной области, способные выделить в определенной сфере экономической деятельности существенные для информационного моделирования объекты.

Создание онтологии на основе модели данных систем источников

Основная часть бизнес-логики предметной области, использующей информационную систему, как правило, отражается в модели данных. Под моделью данных будем понимать совокупность объектов предметной области, а также действия с этими объектами, события, обстоятельства, в которых эти действия происходили, а также связи между ними. Зная модель данных источника и понимая основные принципы ее составления, можно выделить основные термины предметной области, на основе которых создается онтология.

Онтология, как формализованное отражение предметной области, может содержать термины, которые не используются в традиционном естественном языке. Например, термин «группа» из предметной области *высшее образование* часто ассоциируется с термином «академическая группа» студентов. Вместе с тем содержание термина «группа» на семинаре, на поточной лекции, на дисциплине по выбору, либо на производственной практике может сильно отличаться. В обычной практике используется понятие, близкое к понятию «академическая группа», но этого недостаточно для корректного отражения с точки зрения информационного моделирования. При построении онтологий могут появляться новые

термины, не свойственные для естественного языка, но необходимые для корректного формализованного отражения предметной области.

Все термины предметной области, в том числе и те, которые не встречаются в описании предметной области с использованием традиционного естественного языка, необходимо включать в качестве самостоятельных статей в контролируемый словарь документации проекта и раскрывать их содержание.

Модели данных источников строятся на основе методологии, основные принципы которой отображены у М. Блахы [11], где рассматриваются пять видов стандартных типов шаблонов, используемых для составления модели данных: дерево, направленный граф, ненаправленный граф, описание объектов и схема-звезда. Понимая эти принципы, эксперты предметной области могут воспроизвести основные элементы логики деятельности, запечатленные в модели данных. На этой стадии выполняется процедура реверс-инжиниринга процессов: извлечение из модели данных логики деятельности и формулирование набора терминов, на основе которых будет создаваться общая онтологическая модель.

Один из шагов работы с моделью данных источника является анализ схемы на предмет отражения отдельных категорий данных, перспектив. Для этого сущности схемы данных нужно разделить по перспективам. Возможные перспективы, соотносящиеся со столбцами матрицы Дж. Захмана, представлены в [12]. Это:

- базовые информационные объекты предметной области;
- транзакции;
- роли участников;
- пространственное описание;
- временные характеристики;
- мотивация деятельности.

Для построения онтологической схемы из обозначенных перспектив наиболее важными являются базовые информационные объекты и транзакции. Роли представляют собой трансформацию организационной структуры и предназначены для предоставления полномочий по работе с данными в локальных системах. Пространственно-временной экстенст представляется либо в форме нормативно-справочной информации, например, в форме адресной системы, либо в виде

характеристик транзакций. Мотив представляет собой результат связи целей организации с обработкой данных операционной деятельности.

Для построения графического отражения онтологии на первом этапе выделяются первичные базовые сущности – сущности, отражающие основные объекты предметной области. Первичные объекты, участвуя в транзакциях, формируют производные базовые объекты.

Модели данных хранилища для отдельных предметных областей представлены в [13] – образование, [14] – фондовый рынок, [15] – нефтедобыча. В данном случае рассмотрим совокупность этапов по составлению графического представления онтологии для хранилища данных и созданию модели данных на условном примере. Задача предполагает создание модели данных хранилища, в котором будут собираться данные из трех информационных систем, используемых в различных видах деятельности: управление производством автомобилей, краткосрочная аренда автомобилей (carsharing) и управление отелем.

Рассмотрим последовательно отдельные шаги.

Анализ модели данных источника. Рассмотрим состав данных по источникам. Первый источник данных содержит информацию о производстве автомобилей. В модели (рис. 3) отражена иерархическая классификация комплектующих, отдельные из которых изготавливаются на собственном производстве, а остальные заказываются у поставщиков. Производственная часть включает иерархический процесс производства, для стадий производства указываются потребности в комплектующих. Отдельной сущностью представлен график производства. В производственном процессе особое место отводится последовательности выполнения операций, поэтому в качестве отдельной сущности представлен календарь.

Второй источник данных предполагает описание процесса сдачи в краткосрочную аренду автомобилей. Сущность «ВладелецКлиенты» содержит контракты клиентов с владельцами автомобилей. В схеме приведена категоризация автомобилей. Основная сущность «Аренда» отражает состояние автомобиля в текущий момент времени. На основе данных этой сущности клиенты могут видеть статус, местоположение автомобилей, заказать аренду (рис. 3).

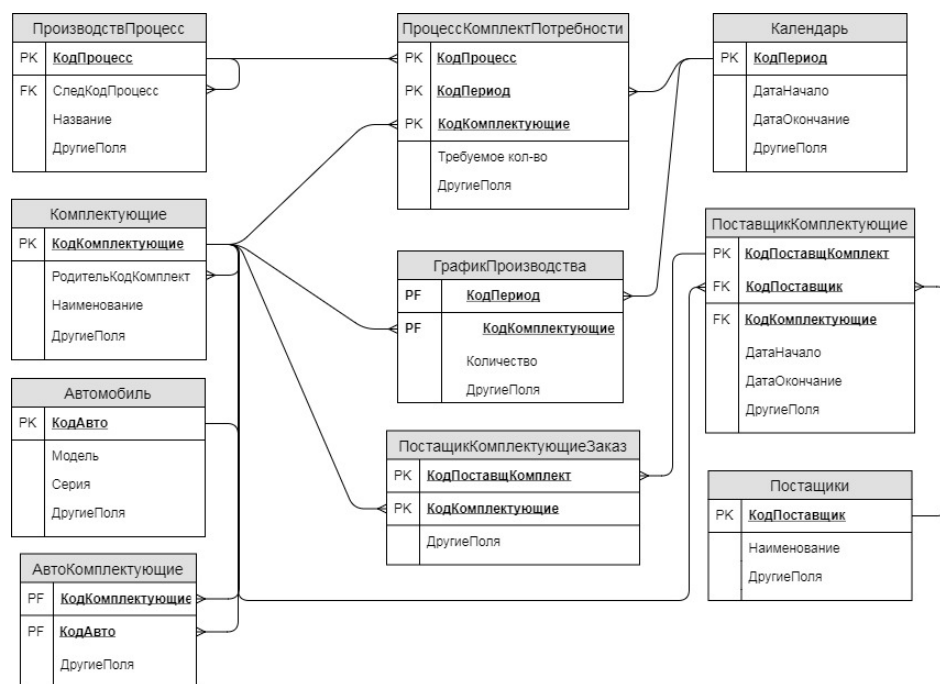


Рис. 3. Фрагмент модели данных системы управления производством автомобилей

Fig. 3. Fragment of the car production management data model

Последний, третий, источник данных описывает деятельность гостиницы: гость бронирует гостиницу, заселяется. В гостинице представлен ряд дополнительных услуг, которые оказывают сторонние компании (рис. 4).

Проанализируем модели данных каждого источника на предмет выделения базовых информационных объектов и транзакций с ними. В модели данных первой системы можно выделить следующие объекты, претендующие на отдельные базовые объекты:

- автомобиль,
- комплектующие,
- поставщик как юридическое лицо,
- календарь,
- этап производства.

В модели данных второй системы были определены следующие базовые объекты:

- автомобиль,
- клиент как физическое лицо,
- владелец как юридическое лицо,
- категория,
- характеристика,
- статус,
- местоположение.

В модели данных третьей системы выделены следующие базовые объекты:

- гость как физическое лицо,
- компания как юридическое лицо,
- услуги как перечень сервисов,
- иерархический справочник номеров гостиницы с отражением категории номеров.

Транзакции, в которых задействованы базовые объекты, выделим на этапе графического представления онтологии.

Графическое представление онтологии источников данных. Существует достаточно большое количество исследований, посвященных выделению набора терминов предметной области и созданию модели данных хранилища. Основная часть их посвящена теме разработки технологического инструментария для создания модели данных хранилища в автоматическом режиме на основе формального анализа модели данных источника [16–18]. В отдельных исследованиях состав терминов, включаемых в онтологию, определяется автоматически с использованием математического аппарата [19, 20]. Другая часть исследований посвящена определению состава атрибутов, описывающих сущности концептуальной модели и представленных в нескольких источниках в виде совокупности атрибутов одного класса [21].

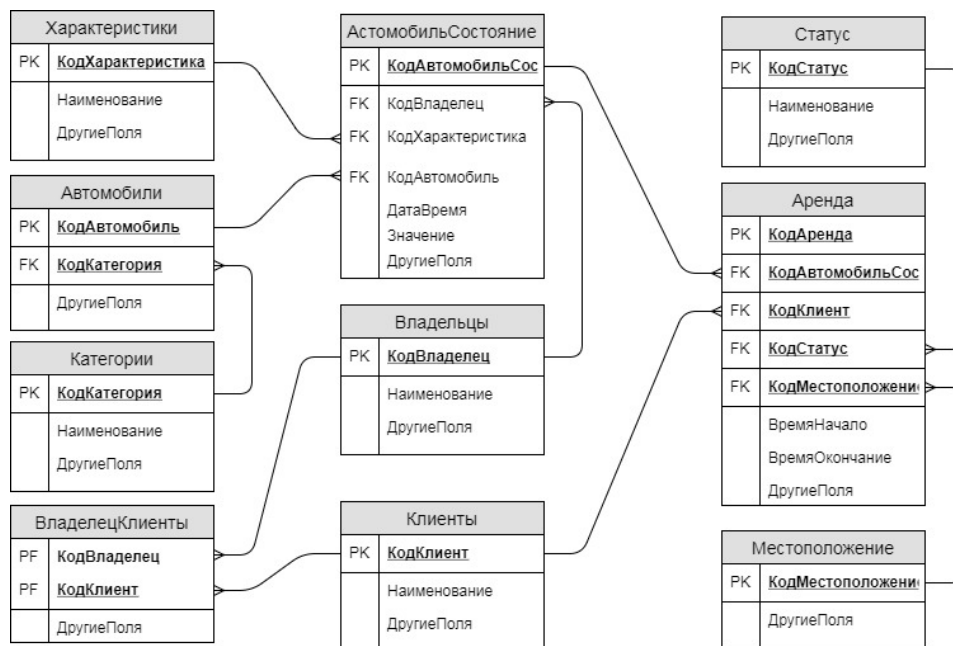


Рис. 4. Фрагмент модели данных системы управления краткосрочной аренды автомобилей

Fig. 4. A fragment of the data model of the car-sharing management system

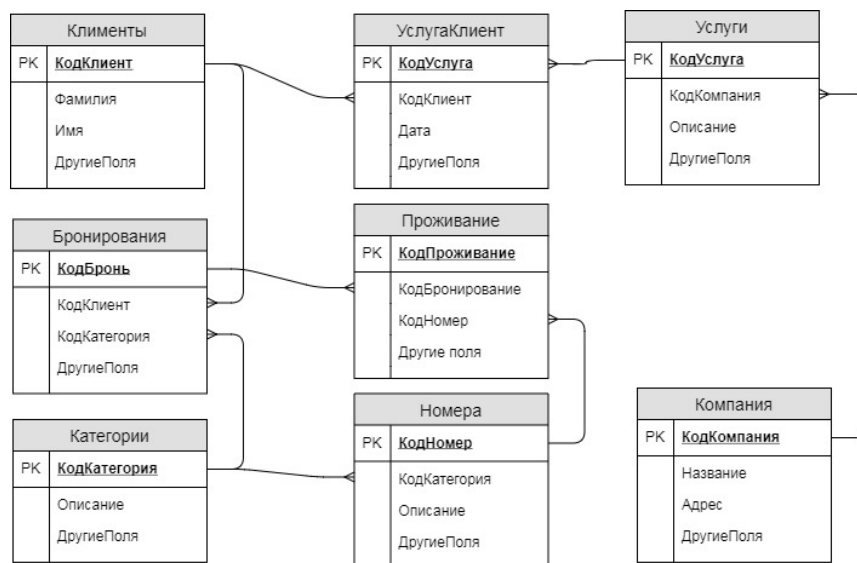


Рис. 5. Фрагмент модели данных системы управления гостиницей

Fig. 5. Fragment of the hotel management system data model

Основная часть бизнес-логики функциональности, для которой создается информационная система, воплощается в модели данных. При отражении деятельности реального мира в информационной модели происходят существенные изменения, которые привносятся

предпочтениями разработчиков, а также особенностями решаемых задач. Поэтому ориентация на совокупность сущностей, представленных в информационной системе, без глубокого содержательного анализа, не вполне обоснованна, а их автоматическая обработка может привести к се-

резному искажению картины реального мира, что повлечет ошибки логического и технического характера.

В проектах по созданию приложений, которые мы используем как источники данных, слой информации и данных является вспомогательным, поскольку основная задача таких проектов – создать приложение, которое будет поддерживать определенную функциональность, без акцента на поставку данных для внешних пользователей. В случае информационного обмена между системами слой данных является принципиальным поскольку взаимодействия происходит как раз посредством обмена информацией и данных, и задача слоя данных в случае проектов выходит на первый план.

В рассматриваемом варианте создания модели данных хранилища основной акцент сделан на участие экспертов предметной области в анализе моделей данных источников данных, создание онтологий источников и объединенной онтологии, на основе которой создается модель данных хранилища. Такой подход позволит воспроизвести модель деятельности источников данных и создать объединенную содержательную модель, которая будет основана не на технологических особенностях, представ-

ленных в источниках данных, а на управленческом, экономическом понимании выполняемой деятельности объединенной организации путем создания ее онтологии.

Графическое представление онтологии отражает логику деятельности в рамках предметной области: первичные базовые сущности в ходе деятельности объединяются и получают производные базовые сущности, такие как «Автомобиль», «Категория», «Характеристика» по второму проекту (рис. 6), производство автомобилей по первому проекту, проживание в гостинице и получение услуг по третьему проекту.

Состав сущностей моделей данных локальных систем не всегда содержит первичные сущности в явном виде. Первичные сущности таких перспектив, как «Время», «Местоположение», «Мотив», часто представлены в форме атрибутов других первичных сущностей. Эти перспективы в моделях данных хранилищ целесообразно выделять как самостоятельные первичные базовые сущности. Это позволяет не только проводить анализ данных по аналогичным объектам, но и анализировать объединенные данные по пространственно-временным срезам.

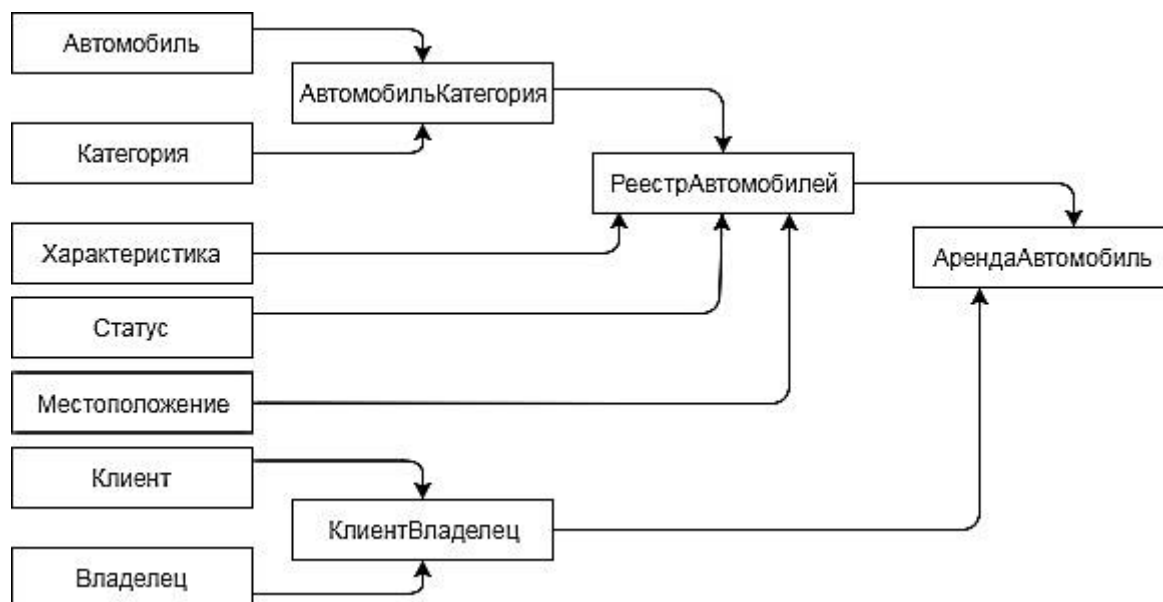


Рис. 6. Графическое представление онтологии краткосрочной аренды автомобилей

Fig. 6. Graphic representation of the ontology of Carsharing

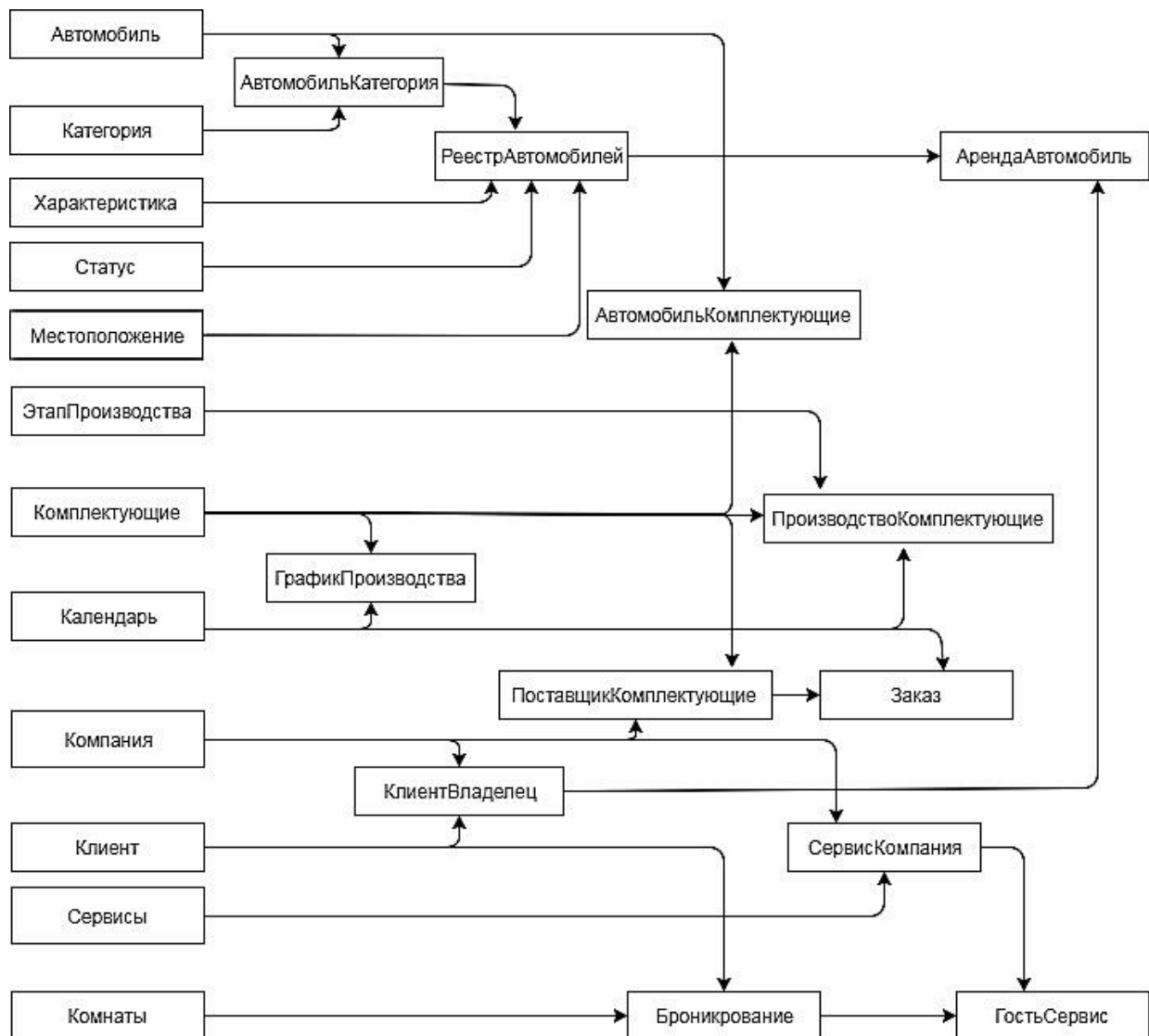


Рис. 7. Графическое представление объединенной онтологии

Fig. 7. Graphic representation of a unified ontology

Создание единого представления для хранилища данных. Для создания объединенной онтологии на основе разрозненных графических представлений необходимо воспроизвести единое представление. Поскольку рассматриваемый пример предполагает объединение разных предметных областей, то в данном случае будут пересекаться только базовые сущности, а все производные сущности будут различными, поскольку различен характер транзакций. На этапе анализа выявлено, что в проектах представлены юридические и физические лица, и в объединенном представлении возможно их унифицированное отражение. Помимо этого для де-

монстрации были объединены автомобили. В результате наложения локальных схем друг на друга получилось следующее представление (см. рис. 6).

Имея объединенное представление предметной области, соединяющей три различных источника данных, можно перейти к созданию модели данных хранилища.

Построение логической модели данных хранилища на основе онтологии

В логической модели хранилища можно выделить две категории компонент, информация о которых загружается в хранилище: первичные

базовые компоненты и производные базовые компоненты. Логическую модель хранилища будем создавать по реляционному принципу с использованием трех категорий сущностей: «Базовые сущности», «Сущности пересечений», «Сущности хранения». Принцип построения модели интеграции данных с использованием трех категорий сущностей представлен в работе W.H. Inmon и D. Linstedt [22]. Состав полей для базового варианта модели Data Vault представлен в [23]. Шаблон модели данных хранилища представлен на рис. 8.

Путем использования трех категорий сущностей создается модель, позволяющая корректно собирать атомарные данные из внешних систем, а также отслеживать историю их изменений.

Физическая модель данных хранилища реализуется в виде трех категорий таблиц: *H*-таблиц, *L*-таблиц и *S*-таблиц. *H*-таблицы предназначены для хранения кодов объектов, *L*-таблицы отражают связи между базовыми объектами, *S*-таблицы являются местом хранения данных систем-источников (рис. 9). На рисунке отражены поля, участвующие в формировании первичных и внешних ключей, и не представлены атрибуты описания объектов.

Модель данных хранилища предполагает сохранение данных источников и отражение данных по аналогичным объектам в сопоставимом

виде. Например, если клиент компании краткосрочной аренды воспользовался сервисами отеля, то хранилище данных позволит реализовать просмотр всех действий с участием этого физического лица. Имея единый код, физическое лицо может иметь разное описание, загруженное из разных систем. Данные о физлицах из двух источников сохраняются в двух разных таблицах: *S_Person_SHAR*, *S_Person_HOT*. При этом физическое лицо может участвовать в разных категориях действий: бронировать автомобиль, отель и т. д. Код физического лица будет являться составной частью суррогатного кода сущностей пересечений, описывающих транзакции. Это позволит получить прозрачную картину об участии отдельных объектов в различных действиях. Аналогичный пример можно привести с юридическими лицами, например, компания, осуществляющая услуги по краткосрочной аренде, может выполнять услуги по перевозке проживающих в гостинице туристов.

Созданная модель данных хранилища предоставляет возможность по обмену информацией между системами, например, для поставщика комплектующих интересен парк арендуемых автомобилей, которым необходимы обслуживание и ремонт. Такая организация данных в хранилище позволяет решать разного рода аналитические задачи, в случае если произошло объединение этих предприятий.

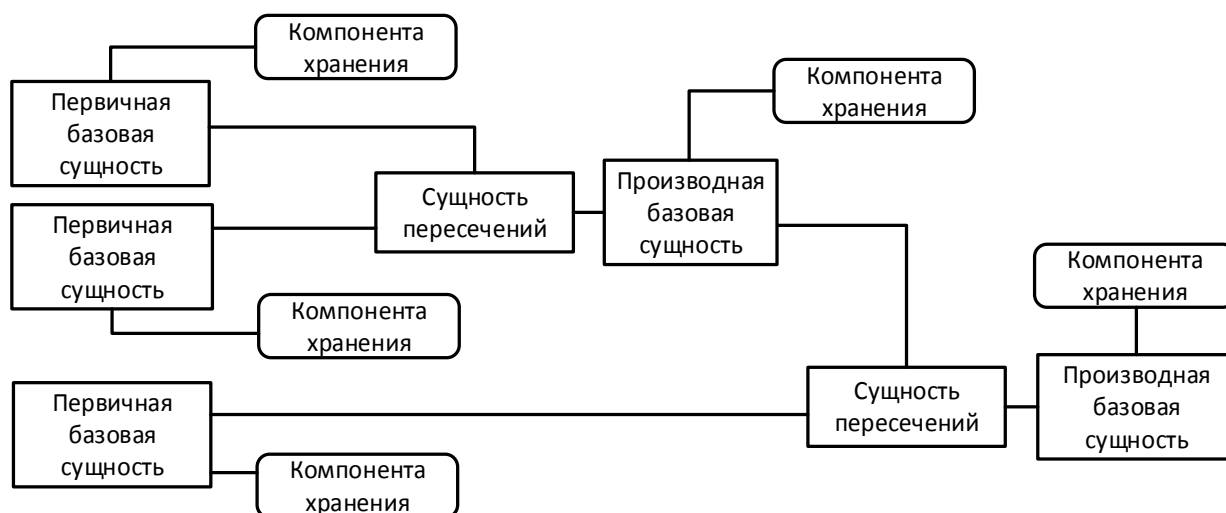


Рис. 8. Совокупность сущностей и компонент модели данных хранилища и их связи

Fig. 8. The set of entities and components of the data warehouse model and relationships

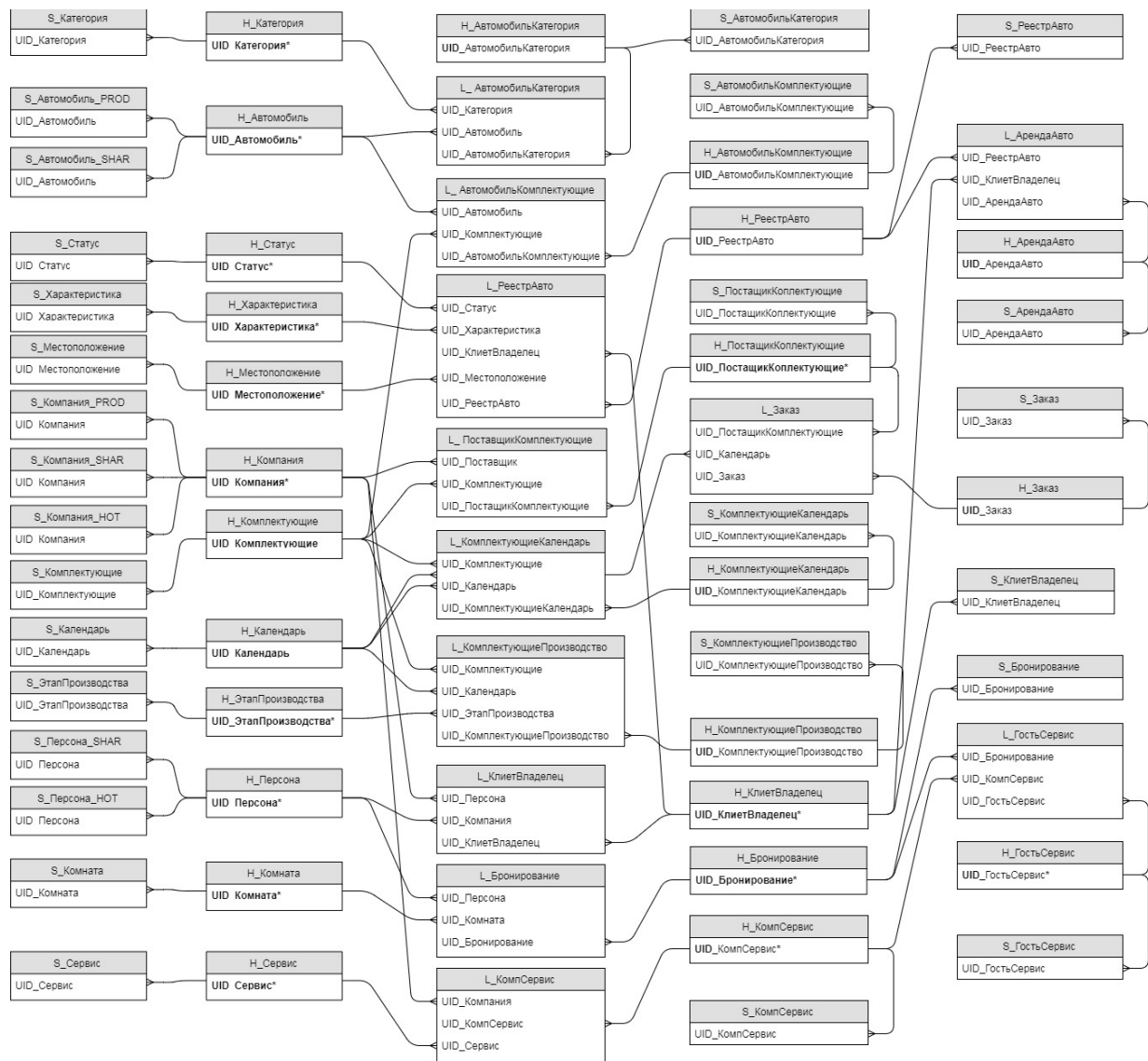


Рис. 9. Модель данных хранилища (отражены поля, участвующие в формировании ключей)

Fig. 9. Warehouse data model (keys fields)

В данном случае представлена модель данных, которая реализуется в СУБД, и поддержание ее в актуальном состоянии путем выполнения процедур загрузки, трансформации может выполняться средствами СУБД либо внешним приложением, в котором будет реализована логика преобразования данных. В этом случае технологиями реализации могут выступать объектно-ориентированные программные среды, в том числе те, которые ориентированы поддержку онтологических методов [24].

Результаты исследования. Представленная методика создания онтологии для хранилища

данных включает следующие шаги: построение концептуальной модели предметной области, создание онтологического представления для источников данных, создание объединенного онтологического представления, построение модели данных хранилища на основе онтологии. Создание онтологии является одним из основных шагов для создания формата данных, на основе которого организуется информационное взаимодействие между системами. В области создания онтологий реализуется большое количество проектов, обзоры по онтологиям для отдельных сфер экономики приведены в [25] — сельское хозяй-

ство, [26] – железнодорожный транспорт, [27] – строительство. Несмотря на то, что сегодня создано большое количество онтологий для различных предметных областей, отдельные из которых представлены в форме международных стандартов¹, для большинства сфер деятельности их приходится разрабатывать самостоятельно. Методика разработки собственных онтологий особенно актуальна для государственного сектора, который работает в рамках регламентов, и совокупность поставляемых для обмена сведений не может предопределяться внешними стандартами.

Выводы. Данные становятся существенным активом многих организаций. В организационных структурах государственных корпораций и компаний с государственным участием вводится позиция «Руководитель по цифровой трансформации» (Chief Data Officer, CDO)², правительственные и межправительственные документы предполагают развитие работы с данными³. Что касается данных, большинство

организаций корпоративного и государственного сектора основное внимание уделяют их анализу, поиску решений для оперативной или управленческой деятельности. Анализ данных строится на информационной базе, и качество анализа предопределяется возможностями информационной модели. Здесь был представлен подход к созданию собственного решения по интеграции данных на основе создания онтологии. Такой подход позволяет минимизировать отклонение технологической точки зрения, используемой при создании приложений, от содержательного, управленческого взгляда на деятельность. Близость двух точек зрения позволит сократить число логических и технических ошибок, сделает систему более адаптируемой к происходящим изменениям.

На основе изложенных подходов можно разработать среду, которая позволит описывать структуру данных источников, моделировать объединенную онтологию и создавать модель данных хранилища. Для реализации такого подхода необходимо представить модель данных хранилища в виде классов с описанием обязательных атрибутов и программным выполнением таких операций, как хеш преобразование кодов объекта и значений набора атрибутов, описывающих объекты. Такие инструменты созданы для представления данных источника в виде стандартного формата данных⁴, но не позволяют решить поставленную здесь задачу.

Среда взаимодействия разнородных систем предполагает создание большого количества компонент, отдельные из которых можно стандартизировать и осуществить типовое решение. Примером такого решения является компонента проект OpenXDX⁵, позволяющая поставлять данные, отвечающие стандарту обмена для модели обмена данными NIEM.

¹ ISO 12006-3:2007. ISO 12006-3:2007 Building construction – Organization of information about construction works – Part 3: Framework for object-oriented information. ISO/TC 59/SC 13 Organization of information about construction works, 2007. URL: <https://www.iso.org/standard/38706.html> (дата обращения: 12.12.2017); ISO 16739: 2013. ISO 16739:2013 Industry Foundation Classes (IFC) for data sharing in the construction and facility management industries. ISO/TC 184/SC 4 Industrial data, 2013. URL: <https://www.iso.org/standard/51622.html> (дата обращения: 12.12.2017); ISO. Building information models -- Information delivery manual. ISO/TC 59/SC 13 Organization of information about construction works, 2016. URL: <https://www.iso.org/standard/60553.html> (дата обращения: 12.12.2017).

² Методические рекомендации по разработке стратегий цифровой трансформации государственных корпораций и компаний с государственным участием. 17.05.2019 / Минкомсвязь России [Интернете].

³ Положение о модели данных Евразийского экономического союза / Евразийская экономическая комиссия. М., 2017; О первоочередных мерах, направленных на создание государственной информационной системы «Единая информационная среда в сфере систематизации и кодирования информации» / Правительство РФ. М., 2016; Проект Федерального закона «О систематизации и гармонизации информации в Российской Федерации». 02.07.2018 / Минфин РФ. URL: <https://www.consultant.ru/law/hotdocs/54165.html/>

⁴ Content Assembly Mechanism. 02.2016 / OASIS. URL: https://www.oasis-open.org/committees/tc_home.php?wg_abbrev=cam (дата обращения: 05.2019).

⁵ VerifyXML.org. CAM XML validation. URL: <http://www.verifyxml.org/OpenXDX-page.html> (дата обращения: 23.12.2017).



СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [1] IPA, «Infrastructure for Multilayer Interoperability», IPA, 2015. URL: <http://imi.ipa.go.jp/IMIOverview-En.html> (дата обращения: 05.05.2017).
- [2] ISA2, «ADMS». ISA, 2016. URL: <https://joinup.ec.europa.eu/asset/adms/home> (дата обращения: 15.04.2017).
- [3] Hughes R. Traditional Data Modeling Paradigms and Their Discontents // Agile Data Warehousing for the Enterprise. 2016. P. 249–291.
- [4] OMG, Semantic Information Modeling for Federation (SIMF RFP). 2011. URL: <http://tinyurl.com/SIMFrpf> (дата обращения: 12.08.2014).
- [5] Olive A. Conceptual Modeling of Information Systems, Berlin Heidelberg. Springer-Verlag, 2007.
- [6] Wieringa R. Real-World Semantics of Conceptual Models, The Evolution of Conceptual Modeling, Berlin Heidelberg: Springer-Verlag, 2011.
- [7] Колычев П.М. Релятивная онтология. СПб.: СПбГУ, 2006.
- [8] Лапшин В.А. Онтологии в компьютерных системах. М.: Научный мир, 2010.
- [9] Benker T. A Generic Process Data Warehouse Schema for BPMN Workflows // Business Information Systems. BIS 2016. Lecture Notes in Business Information Processing, Cham, 2016.
- [10] Wu N., Simpson A. Formal relational database design: an exercise in extending the formal template language // Form Asp Comp. 2014. Vol. 1231, no. 26.
- [11] Blaha M. DataModelPatterns.
- [12] Hay D. Data Model Patterns: A Metadata Map, Morgan Kaufmann, 2006.
- [13] Липунцов Ю.П. Принципы создания онтологий для хранилища данных. Пример: высшее образование // Бизнес. Образование. Право. Вестник Волгоградского института бизнеса. 2016. Т. 36. С. 72–79.
- [14] Lipuntsov Y., Beatch R., Collier I. Financial Markets Data Collection Using the Information Model of Interagency Cooperation and the International System of Codification of Financial Instruments // Communications in Computer and Information Science. 2017. Vol. 745.
- [15] Kharlamov E., Hovland D. Ontology Based Data Access in Statoil // Journal of Web Semantics. 2017. Vol. 44. P. 3–36.
- [16] Pourtalebi S., Horváth I. Information schema constructs for defining warehouse databases of genotypes and phenotypes of system manifestation features // Frontiers of Information Technology & Electronic Engineering. 2017. Vol. 17, no. 9. P. 862–884.
- [17] Boyd M., McBrien P., Tong N. The AutoMed Schema Integration Repository // Advances in Databases. 2002. Vol. 2405.
- [18] Kang I., Na S., Lee J. Conceptual Schema Approach to Natural Language Database Access // Proceedings of the Australasian Language Technology Workshop 2003, Melbourne, 2003.
- [19] Schmitt I., Saake G. A comprehensive database schema integration method based on the theory of formal concepts // Acta Informatica. 2005. Vol. 41, no. 7/8. P. 475–524.
- [20] Preis M., Seitz J. A Hybrid Approach of Data Warehouse Integration Based on New Storage Technologies // International Journal of Advances in Computing and Management. 2012. Vol. 1, no. 1. P. 40–46.
- [21] Szymczak M., Bronselaer A., Zadrozny S., De Tré G. Content Data Based Schema Matching // Challenging Problems and Solutions in Intelligent Systems, 2016.
- [22] Inmon W., Linstedt D. Data Architecture: A Primer for the Data Scientist. Morgan Kaufmann, 2014.
- [23] Linstedt D. DV Modeling Specification. URL: <http://danlinstedt.com/allposts/datavaultcat/standards/dv-modeling-specification-v1-0-8/>.
- [24] Bellatreche L., Ameer A., Papadopoulos G. Models and data engineering // Future Generation Computer Systems. 2017. Vol. 70. P. 1–15.
- [25] Куприяновский В., Липунцов Ю., Намиот Д., Гринько О. Агрокультура 4.0: синергия системы – систем, онтологии, интернета вещей и космических технологий // International Journal of Open Information Technologies. 2018. Vol. 6, no. 10. P. 46–67.
- [26] Куприяновский В., Покусаев О., Волокитин Ю., Намиот Д., Петрунина И., Зажигалкин А. Формализованные онтологии и сервисы для высокоскоростных магистралей и цифровой железной дороги // International Journal of Open Information Technologies. 2018. Vol. 6, no. 6. P. 69–86.
- [27] Куприяновский В., Сиягов С., Липунцов Ю. ВМ и инженерные формализованные онтологии на цифровой железной дороге Европы в объединении EULYNX – экономика данных // International Journal of Open Information Technologies. 2018. Vol. 6, no. 8.

REFERENCES

- [1] IPA, «Infrastructure for Multilayer Interoperability», IPA, 2015. Available: <http://imi.ipa.go.jp/IMIOverview-En.html>. [Data obrashcheniya: 05 05 2017].
- [2] ISA2, «ADMS». ISA, 2016. URL: <https://joinup.ec.europa.eu/asset/adms/home> (accessed April 15, 2017).
- [3] **R. Hughes**, Traditional Data Modeling Paradigms and Their Discontents, *Agile Data Warehousing for the Enterprise*, (2016) 249–291.
- [4] OMG, Semantic Information Modeling for Federation (SIMF RFP), 2011. URL: <http://tinyurl.com/SIMFrfp> (accessed August 12, 2014).
- [5] **A. Olive**, Conceptual Modeling of Information Systems. Berlin Heidelberg: Springer-Verlag, 2007.
- [6] **R. Wieringa**, Real-World Semantics of Conceptual Models, The Evolution of Conceptual Modeling, Berlin Heidelberg: Springer-Verlag, 2011.
- [7] **P.M. Kolychev**, Relyativnaya Ontologiya. SPb.: SPbGU, 2006.
- [8] **V.A. Lapshin**, Ontologii v kompyuternykh sistemakh. M.: Nauchnyy mir, 2010.
- [9] **T. Benker**, A Generic Process Data Warehouse Schema for BPMN Workflows, *Business Information Systems. BIS 2016. Lecture Notes in Business Information Processing*, Cham, 2016.
- [10] **N. Wu. A. Simpson**, Formal relational database design: an exercise in extending the formal template language, *Form Asp Comp*, 1231 (26) 2014.
- [11] **M. Blaha**, DataModelPatterns.
- [12] **D. Hay**, Data Model Patterns: A Metadata Map, Morgan Kaufmann, 2006.
- [13] **Yu.P. Lipuntsov**, Printsipy sozdaniya ontologii dlya khranilishcha dannykh. Primer: vyssheye obrazovaniye, *Biznes. Obrazovaniye. Pravo. Vestnik Volgogradskogo instituta biznesa*, 36 (2016) 72–79.
- [14] **Y. Lipuntsov, R. Beatch, I. Collier**, Financial Markets Data Collection Using the Information Model of Interagency Cooperation and the International System of Codification of Financial Instruments, *Communications in Computer and Information Science*, 745 (2017).
- [15] **E. Kharlamov, D. Hovland**, Ontology Based Data Access in Statoil, *Journal of Web Semantics*, 44 (2017) 3–36.
- [16] **S. Pourtalebi, I. Horváth**, Information schema constructs for defining warehouse databases of genotypes and phenotypes of system manifestation features, *Frontiers of Information Technology & Electronic Engineering*, 17 (9) (2017) 862–884.
- [17] **M. Boyd, P. McBrien, N. Tong**, The AutoMed Schema Integration Repository» *Advances in Databases*, 2405 (2002).
- [18] **I. Kang, S. Na, J. Lee**, Conceptual Schema Approach to Natural Language Database Access, *Proceedings of the Australasian Language Technology Workshop 2003, Melbourne*, 2003.
- [19] **I. Schmitt, G. Saake**, A comprehensive database schema integration method based on the theory of formal concepts, *Acta Informatica*, 41 (7/8) (2005) 475–524.
- [20] **M. Preis, J. Seitz**, A Hybrid Approach of Data Warehouse Integration Based on New Storage Technologies, *International Journal of Advances in Computing and Management*, 1 (1) (2012) 40–46.
- [21] **M. Szymczak, A. Bronselaer, S. Zadrozny, G. De Tré**, «Content Data Based Schema Matching,» v *Challenging Problems and Solutions in Intelligent Systems*, 2016.
- [22] **W. Inmon, D. Linstedt**, *Data Architecture: A Primer for the Data Scientist*, Morgan Kaufmann, 2014.
- [23] **D. Linstedt**, DV Modeling Specification. URL: <http://danlinstedt.com/allposts/datavaultcat/standards/dv-modeling-specification-v1-0-8/>
- [24] **L. Bellatreche, A. Ameer, G. Papadopoulos**, Models and data engineering, *Future Generation Computer Systems*, 70 (2017) 1–15.
- [25] **V. Kupriyanovskiy, Yu. Lipuntsov, D. Namiot, O. Grinko**, Agrokultura 4.0: sinerhiya sistemy – sistem, ontologii, interneta veshchey i kosmicheskikh tekhnologiy, *International Journal of Open Information Technologies*, 6 (10) (2018) 46–67.
- [26] **V. Kupriyanovskiy, O. Pokusayev, Yu. Volokitin, D. Namiot, I. Petrunina, A. Zazhigalkin**, Formalizovannyye ontologii i servisy dlya vysokoskorostnykh magistraley i tsifrovoy zheleznoy dorogi, *International Journal of Open Information Technologies*, 6 (6) (2018) 69–86.
- [27] **V. Kupriyanovskiy, S. Sinyagov, Yu. Lipuntsov**, BIM i inzhenernyye formalizovannyye ontologii na tsifrovoy zheleznoy doroge Yevropy v obyedinenii EULYNX – ekonomika dannykh, *International Journal of Open Information Technologies*, 6 (8) 2018.

LIPUNTSOV Yuri Y. E-mail: lipuntsov@econ.msu.ru



DOI: 10.18721/JE.12316
УДК 332.146.2

ФОРМИРОВАНИЕ КОМПЕТЕНЦИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА НА ОСНОВЕ МОДЕЛИ «ТРОЙНОЙ СПИРАЛИ»

А.С. Бянкин, Г.И. Бурдакова

Комсомольский-на-Амуре государственный университет,
г. Комсомольск-на-Амуре, Российская Федерация

Технологическое предпринимательство является одним из механизмов создания региональной инновационной системы, что особенно актуально для Дальнего Востока России. В современных условиях наиболее продуктивно формирование региональных инновационных систем происходит в рамках модели «тройная спираль». Ее ключевым элементом являются высшие учебные заведения; они рассматриваются как центры создания инноваций и регионального развития, обеспечивающие интеграцию образовательной, научно-исследовательской и предпринимательской деятельности. Инновационный вектор развития предопределяет особые требования к формированию технологических навыков, а также специфических экономических знаний. В формировании компетенций технологического предпринимательства участвуют все акторы модели «тройной спирали: государство, бизнес, высшие учебные заведения. Однако большое число созданных в университете научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок резко контрастирует с малым количеством доведенных до коммерческого использования изобретений. Возникающие на этом пути сложности проявляются в большей степени на этапах коммерциализации научно-технических разработок. Цель исследования – разработать предложения по формированию компетенций технологического предпринимательства на базе высшего учебного заведения. Определено, что при взаимодействии акторов в модели «тройной спирали» главенствующая роль принадлежит предпринимательскому университету как ключевому элементу в деле формирования соответствующих знаний, умений, навыков. Показано, что формирование компетенций технологического предпринимательства становится синхронизированным с научно-исследовательской и образовательной деятельностью. На основе экспертных оценок обоснованы профессиональные компетенции, необходимые инноваторам-предпринимателям для планирования, создания и развития высокотехнологичного бизнеса. Предложен вариант формирования компетенций технологического предпринимательства, наиболее адаптированный к условиям местного университета. Разработаны и обоснованы конкретные предложения по формированию компетенций, включающие последовательную реализацию в образовательном процессе междисциплинарного факультативного модуля «Предпринимательство». Предлагается создание «проектного офиса» в составе учебно-методического управления вуза. Результаты исследования и разработанные на их основе рекомендации могут быть использованы в практике формирования компетенций технологического предпринимательства на базе высшего учебного заведения.

Ключевые слова: тройная спираль, технологическое предпринимательство, высшее учебное заведение, формирование компетенций предпринимательства

Ссылка при цитировании: Бянкин А.С., Бурдакова Г.И. Формирование компетенций технологического предпринимательства на основе модели «тройной спирали» // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2019. Т. 12, № 3. С. 187–199. DOI: 10.18721/JE.12316

FORMATION OF COMPETENCES OF TECHNOLOGY ENTREPRENEURSHIP BASED ON THE MODEL «TRIPLE HELIX»

A.S. Byankin, G.I. Burdakova

Komsomolsk-na-Amure State University, Komsomolsk-na-Amure, Russian Federation

Technological entrepreneurship is one of the mechanisms for creating a regional innovation system, which is especially important for the Russian Far East. In modern conditions, the most productive formation of regional innovation systems takes place within the framework of the «triple helix» model. Higher education institutions are a key element; they are seen as centers of innovation and regional development, ensuring the integration of educational, research and entrepreneurial activities. Innovative vector of development determines special requirements for the formation of technological skills, as well as specific economic knowledge. All actors of the «triple helix» model participate in the formation of technological entrepreneurship competencies: the state, business, higher education institutions. However, the large number of research and development projects created at the University contrasts sharply with the small number of inventions brought to commercial use. The difficulties that arise in this way are manifested to a greater extent at the stages of commercialization of scientific and technical developments. The purpose of the study is to develop proposals for the formation of technological entrepreneurship competencies on the basis of higher education. The paper defines that in the interaction of actors in the model of the «triple helix» the dominant role belongs to the entrepreneurial University as a key element in the formation of relevant knowledge, skills. It is shown that the formation of technological entrepreneurship competencies becomes synchronized with research and educational activities. Based on expert estimates, the authors proved professional competence required for innovators-entrepreneurs for the planning, creation and development of high-tech businesses. The variant of formation of competences of technological entrepreneurship, the most adapted to conditions of local University is offered. Specific proposals for the formation of competencies, including the consistent implementation of the interdisciplinary optional module «Entrepreneurship» in the educational process, have been developed and substantiated. It is proposed to create a «project office» as part of the educational and methodical management of the University. The results of the study and the recommendations developed on their basis can be used in the practice of the formation of technological entrepreneurship competencies on the basis of higher education.

Keywords: triple helix, technological entrepreneurship, higher education institution, formation of entrepreneurship competencies

Citation: Byankin A.S., Burdakova G.I. Formation of competences of technology entrepreneurship based on the model «triple helix», St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics, 12 (3) (2019) 187–199. DOI: 10.18721/JE.12316

Введение. Технологическое предпринимательство, в основу конкурентного преимущества которого положена инновационная наукоемкая идея, напрямую влияет на развитие региональных инновационных систем. Ведущей концепцией мировой инновационной политики пока остается взаимодействие в виде «двойной спирали» — из государства, определявшего промышленное развитие, и фирмы. Однако в настоящее

время широкое распространение получила модель «тройной спирали», разработанная в начале XXI в. на основе оценки роли научных учреждений в инновационной области. Авторы этой теории Henry Etzkowitz и Loet Leydesdorf пришли к выводу, что «университетская деятельность переориентируется на предпринимательскую модель, в которой значимую роль играет практическое применение научных результатов».

Таблица 1

Направления деятельности ведущих вузов России в области развития предпринимательства

Areas of activity of leading Universities of Russia in the region enterprise development

Образовательное учреждение	Направления в области развития предпринимательства
Санкт-Петербургский государственный Университет (5-е место в ТОП 100 вузов России, 2018 г.) *	«...развитие кадровых и нормативно-правовых ресурсов для интегрированной с высшим образованием системы научных исследований и разработок, стимулирующей предпринимательскую активность и привлечение капитала...»
Национальный исследовательский Томский политехнический университет (7-е место в ТОП 100 вузов России, 2018 г.) *	«Формирование предпринимательской культуры и реализация образовательных модулей по инженерному лидерству, инновациям и ресурсоэффективности с целью подготовки выпускников к актуальным вызовам предпринимательской деятельности»
Казанский (Приволжский) федеральный университет (15-е место в ТОП 100 вузов России, 2018 г.) *	«Для привлечения успешных предпринимателей и работодателей к практико- и проектоориентированному образованию на реальных примерах и предприятиях, содействия потенциальным партнерам, преподавателям и студентам в организации собственного дела и открытии предприятия реализуется уникальный образовательный проект "Фабрика предпринимательства"»
Дальневосточный федеральный университет (34-е место в ТОП 100 вузов России, 2018 г.) *	«Во все образовательные программы университета внедрена дисциплина «Основы проектной деятельности», задача которой состоит в развитии предпринимательского мышления и компетенций».

* Рейтинг ТОП-100 университетов России, 2018 г. По оценке WHITESQUARJOURNAL, <https://wsjournal.ru/rejting-top-100-luchshih-vuzov-rossii-2018-wsj/> (дата обращения: 20.03.2019) [13].

В настоящее время в России высшие учебные заведения также рассматриваются как центры регионального развития, обеспечивающие интеграцию образовательной, научно-исследовательской и предпринимательской деятельности. Ведущие вузы России определяют перспективные направления деятельности в области развития предпринимательства (табл. 1)¹. Зарубежная

практика доказала, что хорошо развитые предпринимательские университеты могут принести большую экономическую и социальную выгоду как своему региону, так и всей стране [15, 16].

Проблема развития инновационно-технологического предпринимательства для Хабаровского края в целом и особенно для г. Комсомольска-на-Амуре очень актуальна. В крае функционирует инновационно-промышленный кластер авиа- и судостроения, созданы территории опережающего социально-экономического развития, приняты решения по развитию других региональных кластеров. Стратегическая цель Комсомольско-на-Амуре государственного университета (КНАГУ) — «стать ресурсным центром развития экономики, инновационного предпринимательства и социокультурной среды региона»². Целе-направленное развитие технологического предпринимательства в регионе опережающего развития «Комсомольск» на основе модели «тройной спирали» обосновано в [3].

¹ План мероприятий по реализации программы повышения конкурентоспособности («дорожная карта») ФГАОУ ВО «Дальневосточный федеральный университет» на 2013–2020 годы (3-й этап, 2017 г.). URL: <https://www.dvfu.ru/upload/medialibrary/f7f/.pdf> (дата обращения: 01.08.2018); План мероприятий по реализации программы повышения конкурентоспособности («дорожная карта») ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет» на 2013–2020 годы (3-й этап, 2017 г.). URL: https://kpfu.ru/portal/docs/F1911434708/DK_3.etap_21.06.2017.pdf (дата обращения: 01.08.2018); План мероприятий по реализации программы повышения конкурентоспособности («дорожная карта») ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет» на 2013–2020 годы (3-й этап, 2017 г.). URL: <https://tpu.ru/download/document?id=1651> (дата обращения: 01.08.2018); Программа развития ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный университет до 2020 года (в ред. распоряжения Правительства РФ № 1156-п от 26.06.2014 г.). URL: <https://spbu.ru/sites/default/files/programm.2.pdf> (дата обращения: 01.08.2018).

² Программа развития ФГБОУ ВО «Комсомольский-на-Амуре государственный университет» на 2018–2021 годы. URL: https://knastu.ru/media/files/page_files/page_1200/strategy/Programma_strategicheskogo_razvitiya_KNAGU_2018_2021.pdf (дата обращения: 05.05.2018).

Инновационный вектор развития общества предопределяет появление высоких требований к качеству формирования широкого спектра технологических навыков, а также специфических экономических знаний [2, 5–7]. В формировании компетенций технологического предпринимателя (инноватора) в г. Комсомольске-на-Амуре участвуют все акторы модели «тройной спирали»:

- государство (федеральный уровень) создает необходимую инфраструктуру для развития инженерного образования у детей дошкольного и школьного возраста (детские технопарки, инженерная школа) [12];

- администрацией города поставлена социальная задача школе – «начать системную подготовку энергичных предприимчивых людей, обладающих качествами лидера, способных творчески мыслить, ... организовывать созидательную социально полезную деятельность на благо развития города, региона»; подготовлена программа «Реализация задач инженерного образования в рамках муниципального практико-ориентированного сетевого проекта “Образование для жизни, образование для будущего”»;

- градообразующие предприятия совместно с образовательными учреждениями организовали функционирование кластера инженерных профильных классов: роснефть-классы, росмаш-классы, инженер-класс, инженерно-технологический (электротехника), экономический (предпринимательство), а также обеспечили взаимодействие школ города с предприятиями, организациями, учреждениями профессионального образования;

- правительство Хабаровского края модель «тройной спирали» отразило в «Концепции развития инженерного образования в Хабаровском крае». В соответствии с ней необходимо «разрабатывать и внедрять сквозные учебные планы, программы, ... практикумы инженерно-технической направленности, которые будут реализовываться начиная с детского сада и школы и заканчиваться в цехах и лабораториях вузов и предприятий». В Концепции заложена преемственность развития компетенций технологического предприни-

мателя в средних профессиональных и высших учебных заведениях. Согласно Концепции на уровнях среднего профессионального образования и высшего образования (бакалавриат) целесообразно «изучение студентами всех четырех этапов функционирования технологических моделей: планирование – проект – производство – применение (модель 4П)» [9];

- участие университета в формировании компетенций инноватора реализуется по трем основным направлениям: реализация технического творчества и инноваций среди молодежи, предпринимательская деятельность и предпринимательское образование [10].

КнаГУ ежегодно выступает в качестве инициатора и организатора масштабных мероприятий в Хабаровском крае («Технофест», «Молодой инноватор года», «Юный инженер»), посвященных популяризации технического творчества и инноваций среди молодежи. Студенты ежегодно участвуют и побеждают в многочисленных конкурсах, получают гранты на разработку своих инновационных идей по программе «Умник».

В результате предпринимательской деятельности на базе научных разработок вуза функционируют малые инновационные предприятия; лаборатории технопарка удовлетворяют спрос со стороны высокотехнологичного бизнеса.

Однако большое число исследователей резко контрастирует с малым количеством доведенных до коммерческого использования изобретений. Возникающие на этом пути сложности в нашей стране всегда были и остаются проблемой. Проведенные нами исследования показали, что существуют субъективные проблемы, усложняющие коммерциализацию новшеств. Они возникают в большей степени на этапах коммерциализации созданной учеными научно-технической разработки [12]. Ученым требуется помощь в вопросах бизнес-планирования, анализа рыночной ситуации, создания малого предприятия, продвижения продукции на рынке.

Таким образом, университетское образование студентов, которые планируют использовать результаты своих диссертаций или других исследовательских проектов в качестве основы для



своих стартапов, становится синхронизированным с их развитием как предпринимателей и их обучением предпринимательству.

Цель исследования – разработать предложения по формированию компетенций технологического предпринимательства на базе высшего учебного заведения.

Методика исследования. В предпринимательском университете коммерциализация новых знаний становится одной из основных целей, а образовательная деятельность – нацеленной на подготовку ученых, специалистов, обладающих научными познаниями, и предпринимателей. «Логика опоры на университеты понятна, поскольку лишь стараниями молодых специалистов можно построить инновационную экономику» [8].

Актуальные вопросы подготовки кадров для развития технологического предпринимательства отражены в научных трудах отечественных ученых. Рассматриваются: проблемы развития предпринимательства в научно-технической сфере России (О.П. Молчанова) [1], кадровое обеспечение малого предпринимательства в рамках инновационной инфраструктуры университетских комплексов (Е.В. Батоврина, А.М. Шестоперов), вопросы обучения инновационному предпринимательству в системе непрерывного профессионального образования (Р.С. Сафин) [14], проблемы подготовки специалистов в области инновационного предпринимательства (В.А. Дуболазов, Н.В. Неелова), вовлечение российского студенчества в современное инновационное предпринимательство (И.В. Корчагина, К.В. Рогова), роль обучения в активизации предпринимательского потенциала российского общества (А.Ю. Чепуренко), проектная деятельность в рамках магистерской программы (Н.Н. Бутрюмова), стартап как дипломный проект (М.И. Егоров), модульный подход к формированию новых предпринимательских компетенций (Л.С. Левонтьева, А.Б. Ильин) и др. [11].

На основе изучения литературных источников по данной тематике сделан вывод, что в большей степени внимание сконцентрировано

на подходах формирования компетенций предпринимателей и методиках обучения предпринимательству. Рассмотренные взгляды к формированию предпринимательских компетенций у обучающихся в вузе отражают схожесть подходов, подразумевающих реализацию образовательного процесса посредством соответствующих дополнительных образовательных модулей.

Однако предлагаемые методики, в большей степени, носят обобщенный характер и не содержат конкретных логически самостоятельных частей учебного материала, по своей структуре и содержанию соответствующих задачам технологической предпринимательской деятельности.

Технологическое предпринимательство предполагает создание, коммерциализацию и продвижение новинки на протяжении всего жизненного цикла нового изделия. Жизненный цикл инновации состоит из ряда последовательных этапов: создание новинки; планирование, организация деятельности предприятия и производство новшества; реализация изделия; его эксплуатация и утилизация. На каждом из этапов инновационному предпринимателю необходимы определенные компетенции, позволяющие решать ключевые задачи.

Этап создания новшества предполагает: сбор и анализ информации; организацию и проведение научно-исследовательских работ, разработку опытного образца, технологии производства (внедрения) нововведения в производственно-технологическую деятельность; обоснование и расчет конструкции и технологии изготовления новшества; документальное обеспечение этапов опытно-конструкторских работ и технологической подготовки производства. Данный комплекс работ характерен для многих инженерных направлений подготовки в вузе, а наиболее «родственным» для осуществления инновационной деятельности является направление 27.03.05 «Инноватика».

На этапе планирования, организации деятельности предприятия и производства новшества инноваторам необходимо решать такие задачи, как проведение предварительного анализа рынка, разработка и реализация бизнес-плана,

организация и поддержание связей с деловыми партнерами, управление снабжением производства и сбытом продукции. Данные компетенции, в наибольшей степени, формируются в рамках направления подготовки 38.03.02 «Менеджмент».

Компетенции грамотного финансового планирования, проведения экономических расчетов, управления финансовыми ресурсами (капиталом) будущий предприниматель может получить в рамках направления подготовки 38.03.01 «Экономика».

Знания, умения, навыки эффективной коммерциализации и продвижения новинки на этапе реализации продукции приобретаются при обучении по направлению подготовки 38.03.01 «Торговое дело» (рис. 1).

Заметим, что государство в лице Министерства науки и высшего образования РФ посредством федеральных государственных образовательных стандартов (ФГОС) формирует социальный заказ вузам на развитие определенных компетенций. В целях выявления компетенций, предлагаемых ФГОС и необходимых будущему

предпринимателю на этапах планирования, создания и развития малого инновационного предприятия (МИП), были изучены ФГОСы направлений подготовки 27.03.05 «Инноватика», 38.03.01 «Экономика», 38.03.02 «Менеджмент», 38.03.06 «Торговое дело». Анализировалась адекватность выявленных компетенций задачам, решаемым на этих этапах.

Соответствие предлагаемых государственными стандартами общепрофессиональных и профессиональных компетенций задачам, решаемым на этапах планирования, создания и развития малого инновационного предприятия, отражено в матрице (табл. 2). Так, оказалось, что в целом во ФГОС данных направлений подготовки предусмотрены компетенции, которые в различной степени соответствуют задачам, решаемым на этапах предварительного анализа рынка и бизнес-планирования, создания МИП. В меньшей степени ФГОСы предусматривают компетенции, необходимые для проведения анализа рынка на этапе продвижения нового товара, а также формирования маркетингового плана продвижения новинки.

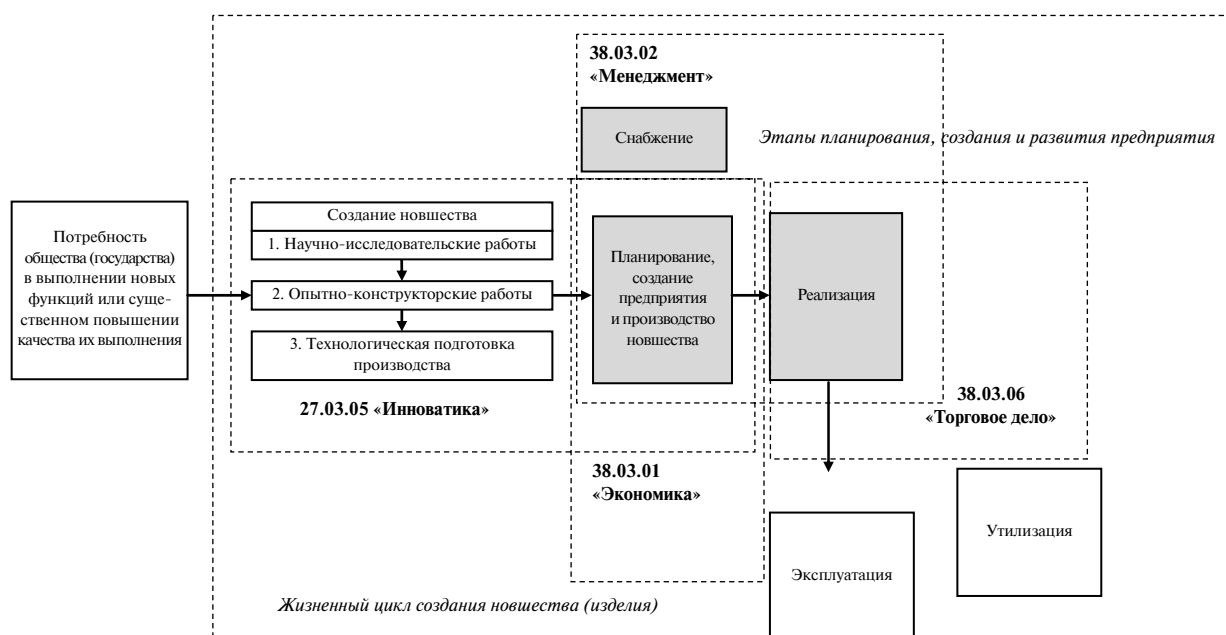


Рис. 1. Направления подготовки вуза, формирующие необходимые компетенции на этапах планирования, создания и развития малого инновационного предприятия инновационно-предпринимательской деятельности

Fig. 1. Areas of training of the University, forming the necessary competence at the stages of planning, co-building and development of small innovative enterprise innovation and entrepreneurship

Таблица 2

Матрица соответствия компетенций, регламентируемых ФГОС соответствующих направлений подготовки в вузе, задачам, решаемым на этапах планирования, создания и развития предпринимательства

Matrix of competence compliance, regulated by the GEF of the relevant areas training at the University, the tasks to be solved at the stages of planning, creation and development of entrepreneurship

Вид профессиональной деятельности (по ФГОС)	Этап инновационно-предпринимательской деятельности (ИПД)			
	Предварительный анализ рынка и бизнес-планирование (ПАР и БП)	Создание малого инновационного предприятия и освоение производства (МИП и ОС)	Анализ рынка на этапе продвижения продукции (АР)	Формирование маркетингового плана продвижения нового товара (ФМП)
	Задачи, решаемые на этапе			
	Анализ рыночной ситуации; бизнес-планирование создания и развития новых организаций (направлений деятельности, продуктов); инвестиционный анализ и определение рисков	Реализация бизнес-плана; организация предпринимательской деятельности; освоение производства; организация и поддержание связей с деловыми партнерами и потребителями; выполнение работ по проекту в соответствии с требованиями	Маркетинговые исследования конъюнктуры рынка: оценка воздействия внешней среды; анализ поведения потребителей и формирование спроса	Разработка маркетинговой программы продвижения новинки на рынке: организация продаж; проведение рекламы; выработка ценовой политики и активизация сбыта; PR
	Общепрофессиональные (ОПК) и профессиональные компетенции (ПК) по видам профессиональной деятельности (ВПД), предусмотренные ФГОС соответствующего направления подготовки			
Направление подготовки 38.03.01 «Экономика»				
Расчетно-экономическая	ПК-1, ПК-3	—	—	—
Организационно-управленческая	ПК-11	ПК-9	—	—
—	ОПК-2, ОПК-3	—	ОПК-2, ОПК-3	—
Направление подготовки 38.03.02 «Менеджмент»				
Организационно-управленческая	ПК-7	ПК-6	ПК-3	ПК-3
Информационно-аналитическая	ПК-9, ПК-15, ПК-16	ПК-12,	ПК-9	—
Предпринимательская	ПК-17, ПК-18	ПК-19, ПК-20	—	—
—	ОПК-3	ОПК-1, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6	—	—
Направление подготовки 38.03.06 «Торговое дело»				
Торгово-технологическая	ПК-3	—	ПК-3	ПК-3
Организационно-управленческая	—	ПК-5, ПК-6, ПК-7	—	ПК-7
Научно-исследовательская	—	-	—	ПК-11
—	ОПК-4	ОПК-3	ОПК-4	—
Направление подготовки 27.03.05 «Инноватика»				
Организационно-управленческая	ПК-4, ПК-5	ПК-6	—	—
Производственно-технологическая	—	ПК-2	—	—
Проектно-конструкторская	—	ПК-12	—	—
—	ОПК-2	ОПК-3	—	—

Выбор наиболее значимых для инновационного предпринимательства компетенций осуществлялся экспертным путем. Для этого был проведен опрос среди руководителей подразделений инновационной инфраструктуры университета, а также руководителей малых инновационных предприятий. Респондентам предлагалось

оценить значимость каждой компетенции для решения соответствующих ключевых задач этапа ИПД. Оценка проводилась по пятибалльной шкале. Расчет средневзвешенных оценок позволил установить ранг компетенций на каждом этапе ИПД и сформировать последовательный перечень их формирования (табл. 3).

Таблица 3

Последовательность этапов формирования компетенций в рамках Факультативного модуля «Предпринимательство»

Sequence of stages of formation of competence under the optional module «Entrepreneurship»

Этап	Рекомендуемая компетенция (К) к формированию в рамках междисциплинарного факультативного модуля	Проектно-ориентированный блок дисциплины
Уровень 1	К-1 (ПК-3, 38.03.06). Готовность к выявлению и удовлетворению потребностей покупателей товаров, их формированию с помощью маркетинговых коммуникаций, способностью изучать и прогнозировать спрос потребителей, анализировать маркетинговую информацию, конъюнктуру рынка	Маркетинг
	К-2 (ПК-18, 38.03.02). Владение навыками бизнес-планирования создания и развития новых организаций (направлений деятельности, продуктов)	Бизнес-планирование и управление инвестиционными проектами
	К-3 (ПК-16, 38.03.02). Владение навыками оценки инвестиционных проектов, финансового планирования и прогнозирования	
	К-4 (ПК-15, 38.03.02). Умение проводить анализ рыночных и специфических рисков для принятия управленческих решений, в том числе при принятии решений об инвестировании и финансировании	
	К-5 (ПК-7, 38.03.02). Владение навыками поэтапного контроля реализации бизнес-планов и условий заключаемых соглашений, договоров и контрактов	
Уровень 2	К-6 (ПК-9, 38.03.01). Способность организовать деятельность малой группы, созданной для реализации конкретного экономического проекта	Основы управленческой деятельности
	К-7 (ПК-19, 38.03.02). Владение навыками координации предпринимательской деятельности в целях обеспечения согласованности выполнения бизнес-плана всеми участниками	
	К-8 (ПК-20, 38.03.02). Владение навыками подготовки организационных и распорядительных документов, необходимых для создания новых предпринимательских структур	Правовые основы предпринимательской деятельности
Уровень 3	К-9 (ОПК-6, 38.03.02). Владение методами принятия решений в управлении операционной (производственной) деятельностью организаций	Организация и управление производством
	К-10 (ПК-12, 38.03.02). Умение организовать и поддерживать связи с деловыми партнерами, используя системы сбора необходимой информации для расширения внешних связей и обмена опытом при реализации проектов, направленных на развитие организации	
	К-11 (ПК-9, 38.03.02). Способность оценивать воздействие макроэкономической среды на функционирование организаций, выявлять и анализировать рыночные и специфические риски, а также анализировать поведение потребителей экономических благ и формирование спроса на основе знания экономических основ поведения организаций, структур рынков и конкурентной среды отрасли	Стратегический менеджмент
	К-12 (ПК-3, 38.03.02). Владением навыками стратегического анализа, разработки и осуществления стратегии организации, направленной на обеспечение конкурентоспособности	
	К-13 (ПК-11, 38.03.06). Способность участвовать в разработке инновационных методов, средств и технологий в области профессиональной деятельности (коммерческой, маркетинговой, рекламной, логистической)	Рыночное управление закупками и продажами



Формирование ключевых для этапов инновационно-предпринимательской деятельности компетенций предлагается осуществлять посредством:

- включения определенных проектно-ориентированных модулей в вариативную часть учебных планов подготовки по реализуемым основным образовательным программам. Данное направление будет включать разработку и реализацию таких модулей дисциплин, которые направлены на формирование компетенций на этапах «Научно-исследовательские работы», «Опытно-конструкторские работы и технологическая подготовка производства». Подготовка будет осуществляться в рамках основного образовательного процесса на протяжении длительного периода времени (семестра/семестров), поскольку именно данные этапы требуют тщательной проработки вопросов, связанных с разработкой опытного образца и технологии его производства;

- реализации междисциплинарного факультативного модуля «Предпринимательство». Факультативный модуль будет направлен на формирование компетенций для этапов планирования, создания и развития малого инновационного предприятия. В него будут включены следующие проектно-ориентированные блоки дисциплин: маркетинг; бизнес-планирование и управление инвестиционными проектами; основы управленческой деятельности; правовые основы предпринимательской деятельности; организация и управление производством; стратегический менеджмент, рыночное управление закупками и продажами. Факультатив позволит сформировать 13 ключевых компетенций предпринимателя, соответствующих компетенциям ФГОС;
- создания в составе учебно-методического управления «проектного офиса», в сферу ответственности которого будет входить формирование перечня актуальных практических кейсов, планирование необходимых финансовых и материальных ресурсов, составление графиков работы студенческих команд над проектами в лабораториях, входящих в инновационную инфраструктуру университета [4].

Изучение обучающимися дисциплин междисциплинарного факультативного модуля «Предпринимательство» рекомендовано начинать с 3(4)-го курса бакалавриата. Желательным усло-

вием обучения по модулю является наличие сформированности у студентов общекультурной компетенции ОК-3 – способность использовать основы экономических знаний в различных сферах, которая формируется дисциплинами «Экономика», «Экономическая теория» в рамках основных образовательных программ инженерных направлений подготовки бакалавриата.

Для формирования представления и позитивного отношения к бизнесу рекомендуется включить в рабочие программы данных дисциплин раздел «Основы предпринимательства». Структура факультативного модуля будет состоять из трех уровней (рис. 2).

На первоначальном этапе – 3(4)-й курс бакалавриата – планируется изучение дисциплин «Маркетинг», «Бизнес-планирование и управление инвестиционными проектами». В рамках дисциплины «Маркетинг» предполагается освоение обучающимися методов: анализа среды создаваемого бизнеса; исследования конкурентов, поставщиков; потребителей новинки на рынке; определения емкости рынка и конкурентоспособности новшества; проведения оценки возможности коммерциализации новинки на рынке.

По результатам изучения дисциплины «Бизнес-планирование и управление инвестиционными проектами» обучающиеся должны сформировать умения и навыки: разработки бизнес-плана; оценки эффективности и анализа рисков инвестиционных проектов; планирования, управления и контроля реализации проекта.

Конечной целью должен стать проект бизнес-плана создаваемого предприятия с предполагаемыми источниками финансирования. В ходе занятий студентам может быть предложено разбиться на команды по четыре-шесть человек и написать бизнес-план для воображаемой компании по своему выбору.

Команды могут получить в распоряжение один из пока еще не использованных патентов университета, и тогда перед ними ставится задача – найти коммерчески привлекательные применения данного запатентованного ноу-хау. Учебный курс может преподаваться совместно и преподавателями университета и специалистами компаний, которые также могут предоставить свои идеи и патенты для разработки бизнес-планов.

Курс			Проектно-ориентированные блоки дисциплин						Конечные цели по уровням подготовки
			Этап ИПД	Семестр 1	Промежуточные цели обучения	Этап ИПД	Семестр 2	Промежуточные цели обучения	
Магистратура	2	Уровень 3	МИП и ОС	Организация и управление производством	Запуск производства. Организация и поддержание связей с деловыми партнерами, потребителями	АР	Стратегический менеджмент	Разработка стратегии и маркетинговой программы продвижения новинки на рынке	Запуск и осуществление производственной деятельности, разработка стратегии и продвижение новинки на рынке
	1					ФМП	Рыночное управление закупками и продажами		
	1	Уровень 2	МИП и ОС	Основы управленческой деятельности	Подбор команды проекта; овладение базовыми функциями управления: планирования, организации, координации, мотивации и контроля деятельности; методов проектного управления	МИП и ОС	Правовые основы предпринимательской деятельности	Изучение правовых основ предпринимательства, лицензирования деятельности, патентного права. Поиск источников финансирования. Подача заявления на регистрацию бизнеса	Формирование команды, презентация проекта перед частными инвесторами, запуск стартапа, регистрация ИП
	4								
Бакалавриат	4	Уровень 1	Изучение дисциплин «Экономика» («Экономическая теория») в рамках основной образовательной программы инженерных направлений подготовки	Формирование общекультурной компетенции: ОК-3- способность использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности	ДАР и БП	Маркетинг	Анализ рыночной ситуации, перспективности внедрения результата интеллектуальной деятельности на рынке	Проект бизнес-плана с предполагаемыми источниками финансирования	
	3					Бизнес-планирование и управление инвестиционными проектами	Разработка бизнес-плана, оценка экономической эффективности и рисков его реализации, формирование базовых знаний, умений и навыков управления инвестициями инновационных проектов, определение источников финансирования проекта		
									Включение в рабочие программы дисциплин раздела – «Основы предпринимательства»

Рис. 2. Возможное построение структуры междисциплинарного факультативного модуля

Fig. 2. Possible structure of the Interdisciplinary optional module

После того как такие команды сформированы, студентам читаются лекции второго уровня (4-й курс бакалавриата/1-й курс магистратуры). К изучению предлагаются дисциплины «Основы управленческой деятельности» и «Правовые основы предпринимательской деятельности». В рамках дисциплины «Основы управленческой деятельности» предполагается изучение обучающимися базовых функций управления: планирования, организации, координации, мотивации и контроля деятельности; методов управления; лидерства; проектного управления. Промежуточной целью обучения на данном этапе должен стать подбор команды проекта. Эти лекции могут читать приглашенные эксперты, причем предпочтение отдается предпринимателям и сотрудникам фирм профессиональных услуг.

В рамках дисциплины «Правовые основы предпринимательской деятельности» рекоменду-

ется: изучение базовых нормативно-правовых актов, регламентирующих сферу бизнеса; формирование навыков подготовки документов, необходимых для создания предпринимательской структуры.

Результатом освоения 2-го уровня междисциплинарного факультативного модуля должно стать: формирование команды проекта; запуск стартапа, регистрация индивидуального предпринимательства.

На 3-м уровне модуля (1/2 курс магистратуры) предполагается изучение дисциплин «Организация и управление производством», «Стратегический менеджмент», «Рыночное управление закупками и продажами».

Именно с данного момента времени предполагается реальная реализация проекта в жизнь. На данном этапе планируется запуск производства, организация и поддержание связей с деловыми



партнерами. В рамках дисциплины «Организация и управление производством» обучающиеся должны: изучить принципы организации производственной деятельности, методы организации и поддержания связей с деловыми партнерами; сформировать навыки анализа и планирования производственной деятельности, уметь выбирать деловых партнеров, проводить с ними деловые переговоры, заключать договора и контролировать их выполнение.

С целью активного продвижения вновь созданного бизнеса на завершающем этапе обучения планируется реализовать курс дисциплин «Стратегический менеджмент» и «Рыночное управление закупками и продажами». Поскольку большинство малых инновационных предприятий на начальном этапе испытывают проблемы с их закреплением на рынке и закрываются в ближайшие три года, то результатом подготовки на данном этапе должна стать разработка стратегии и маркетинговой программы продвижения на рынке.

Для формирования индивидуальных траекторий компетенций обучающимся для освоения могут быть предложены вариативные дисциплины, такие как «Инвестиционный анализ инновационной деятельности», «Управление рисками», «Экономика предприятия», «Коммерческая деятельность», «Инновационный менеджмент», «Методы социологических и маркетинговых исследований», «Логистика» и др.

Результаты исследования.

1. Определено, что при взаимодействии акторов в модели «тройной спирали» главенствующая роль принадлежит предпринимательскому университету как ключевому элементу в деле формирования компетенций технологического предпринимательства.

2. Показано, что формирование данных компетенций становится синхронизированным с научно-исследовательской и образовательной деятельностью.

3. Выявлено соответствие компетенций, регламентируемых ФГОС определенных направле-

ний подготовки в вузе, задачам, решаемым на этапах планирования, создания и развития технологического предпринимательства.

4. Определены профессиональные компетенции, необходимые для развития технологического предпринимательства.

5. Предложен вариант организации обучения предпринимательству, который учитывает возможности формирования необходимых компетенций в рамках дисциплин реализуемых учебных планов и направлений подготовки в высшем учебном заведении.

6. Разработаны и обоснованы конкретные предложения по формированию компетенций, включающие последовательную реализацию в образовательном процессе междисциплинарного факультативного модуля «Предпринимательство».

Выводы. В предпринимательском университете в спектр задач при подготовке кадров добавляется подготовка технологическому предпринимательству.

Университетское образование обучающихся, которые планируют использовать результаты своих диссертаций или других исследовательских проектов в качестве основы для своих стартапов, должно быть синхронизировано с их развитием как предпринимателей и их обучением технологическому предпринимательству.

Формировать компетенции технологического предпринимательства предлагается посредством как включения определенных проектно-ориентированных модулей в вариативную часть учебных планов подготовки по реализуемым основным образовательным программам, так и путем реализации междисциплинарного факультативного модуля «Предпринимательство».

Грант РФФИ, проект № 17-02-00285-ОГН. Тема проекта: «Обоснование и разработка Концепции развития инновационного предпринимательства на территории опережающего развития на базе высшего учебного заведения (на примере ТОСЭР «Комсомольск»)».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [1] Анализ состояния и проблем развития предпринимательства в научно-технической сфере России / под ред. О.П. Молчановой. М.: КДУ, 2010. 204 с.
- [2] **Бондарева И.А., Кравченко С.И., Мешков А.В.** Особенности инвестиционно-инновационной направленности подготовки студентов в техническом вузе (на примере Донецкого региона) // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2015. № 4 (223). С. 236–244. DOI: 10.5862/JE.223.22
- [3] **Бурдакова Г.И., Бянкин А.С., Вахрушева В.О.** Развитие технологического предпринимательства в регионе на основе модели «тройной спирали» // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2017. Т. 10, № 6. С. 172–181. DOI: 10.18721/JE.10616
- [4] **Бянкин А.С., Бурдакова Г.И.** Развитие инновационного предпринимательства в регионе на базе вуза: решение проблем подготовки кадров // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2018. Т. 11, № 1. С. 136–145. DOI: 10.18721/JE.11112
- [5] **Виссема Й.Г.** Университет третьего поколения. М.: Олимп-Бизнес, 2009. 244 с.
- [6] Вызов 20.35 / АСИ. Екатеринбург: Издательские решения, 2017. Т. 4. 108 с. (Серия 02. Russian Future: что будет?).
- [7] Вузы как центры пространства создания инноваций: Паспорт приоритетного проекта. Утв. Президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и приоритетным проектам (протокол № 9 от 25.10.2016 г.).
- [8] **Егоров Н.Е., Бабкин И.А.** Концептуальная модель подготовки специалистов в рамках государственно-частного партнерства и концепции тройной спирали // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2015. № 6. С. 216–221. DOI: 10.5862/JE.233.22
- [9] Концепция развития инженерного образования в Хабаровском крае / под ред. А.М. Кондракова. М.: Изд-во Института мобильных образовательных систем, 2016. 136 с.
- [10] **Кроули Э., Бродер Д., Эдстрем К., Остлунд С., Малмквист Й.** Переосмысление инженерного образования. Подход CDIO / Высшая школа экономики. М., 2015. 371 с.
- [11] Формирование профессиональных предпринимательских компетенций молодежи в процессе обучения предпринимательству: сб. тез. докл. Междунар. конф. М.: Московский финансово-промышленный университет «Синергия», 2014. 282 с.
- [12] **Бурдакова Г.И., Бянкин А.С.** Развитие технологического предпринимательства в регионе опережающего развития на базе высшего учебного заведения: моногр. Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВО «КНАГУ», 2018. 233 с.
- [13] Рейтинг ТОП-100 университетов в России, 2017 г. по оценке WHITESQUARJOURNAL. URL: <https://wsjournal.ru/rejting-top-100-universitetov-rossii-2017/> (дата обращения: 01.08.2018).
- [14] **Сафин Р.С., Матухин Е.Л.** Обучение инновационному предпринимательству в системе непрерывного профессионального образования // Интеграция образования. Казанский педагогический журнал. 2012. С. 79–95.
- [15] Bert Twaalfhoven. Choice for life: European entrepreneur // Speech at the Opening of the Academic Year. Vlerick Leuven Gent Management School. 2002. 30 September.
- [16] The impact of Innovation // Economics Department of BankBoston (now Bank of America), MFG. Boston: BankBoston, March 1997.

БЯНКИН Антон Сергеевич. E-mail: anton.byankin@yandex.ru

БУРДАКОВА Галина Ивановна. E-mail: galinabu@rambler.ru

Статья поступила в редакцию 16.05.2019

REFERENCES

- [1] Analiz sostoyaniya i problem razvitiya predprinimatelstva v nauchno-tekhnicheskoy sfere Rossii. Pod red. O.P. Molchanovoy. M.: KDU, 2010.
- [2] **I.A. Bondaryeva, S.I. Kravchenko, A.V. Mieshkov,** Features of the investment and innovative orientation in students' training in technical higher educational institution (on the example of Donetsk region), St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics, 4 (223) (2015) 236–244. DOI: 10.5862/JE.223.22
- [3] **G.I. Burdakova, A.S. Byankin, V.O. Vakhrusheva,** The development of technological entrepreneurship in the region on the basis of the triple helix model, St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics, 10 (6) 172–181. DOI: 10.18721/JE.10616
- [4] **A.S. Byankin, G.I. Burdakova,** Development of innovative entrepreneurship in the region based on a higher education institution: solving the problem of personnel training, St. Petersburg State Polytechnical University



Journal. Economics, 11 (1) (2018) 136–145. DOI: 10.18721/JE.11112

[5] **Y.G. Vissema**, Universitet tret'yego pokoleniya. M.: Olimp-Biznes», 2009.

[6] Vyzov 20.35 / ASI. Yekaterinburg: Izdatelskiye resheniya, 4 (2017). (Seriya 02. RussianFuture: chto budet?).

[7] Vuzy kak tsentry prostranstva sozdaniya innovatsiy: Pasport prioritetnogo proyekta. Utv. Prezidiumom Soveta pri Prezidente RF po strategicheskomu razvitiyu i prioritetnym proyektam (protokol № 9 ot 25.10.2016 g.).

[8] **N.E. Egorov, I.A. Babkin**, A conceptual model of specialist training within the public-private partnership and the triple helix concept, St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics, 6 (2015) 216–221. DOI: 10.5862/JE.233.22

[9] Kontseptsiya razvitiya inzhenernogo obrazovaniya v Khabarovskom kraye. Pod red. A.M. Kondrakova. M.: Izd-vo Instituta mobilnykh obrazovatelnykh sistem, 2016.

[10] **E. Krouli, D. Broder, K. Edstrem, S. Ostlund, Y. Malmkvist**, Pereosmysleniye inzhenernogo obrazovaniya. Podkhod CDIO: Vysshaya shkola ekonomiki. M., 2015.

[11] Formirovaniye professionalnykh predprinimatelskikh kompetentsiy molodezhi v protsesse obucheniya

predprinimatelstvu: sb. tez. dokl. Mezhdunar. konf. M.: Moskovskiy finansovo-promyshlennyy universitet «Sinergiya», 2014. — 282 s.

[12] **G.I. Burdakova, A.S. Byankin**, Razvitiye tekhnologicheskogo predprinimatelstva v regione operezhayushchego razvitiya na baze vysshego uchebnogo zavedeniya: monogr. Komsomolsk-na-Amure: FGBOU VO «KnAGU», 2018.

[13] Reyting TOP-100 universitetov v Rossii, 2017 g. po otsenke WHITESQUARJOURNAL. URL: <https://wsjo.urnal.ru/rejting-top-100-universitetov-rossii-2017/> (accessed August 01, 2018).

[14] **R.S. Safin, Ye.L. Matukhin**, Obucheniye innovatsionnomu predprinimatelstvu v sisteme nepreryvnogo professionalnogo obrazovaniya, Integratsiya obrazovaniya. Kazanskiy pedagogicheskiy zhurnal, (2012) 79–95.

[15] Bert Twaalfhoven. Choice for life: European entrepreneur // Speech at the Opening of the Academic Year. Vlerick Leuven Gent Management School. 2002. 30 September.

[16] The impact of Innovation, Economics Department of BankBoston (now Bank of America), MGG. Boston: BankBoston, March 1997.

BYANKIN Anton S. E-mail: anton.byankin@yandex.ru

BURDAKOVA Galina I. E-mail: galinabu@rambler.ru

Научное издание

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

ST. PETERSBURG STATE POLYTECHNICAL UNIVERSITY JOURNAL. ECONOMICS

Том 12, № 3, 2019

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 28.06.2019. Формат 60×84 1/8. Бум. тип. № 1.
Печать офсетная. Усл. печ. л. 25,0. Уч.-изд. л. 25,0. Тираж 1000. Заказ

Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого.
Издательство политехнического университета,
член Издательско-полиграфической ассоциации университетов России.
Адрес университета и издательства: 195251, Санкт-Петербург, ул. Политехническая, д. 29.

УСЛОВИЯ ПУБЛИКАЦИИ СТАТЕЙ

в журнале «Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки»

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Журнал «Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки» является периодическим печатным научным рецензируемым изданием. Зарегистрировано Федеральной службой по надзору в сфере информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор). Свидетельство о регистрации ПИ № ФС77-52146 от 11.12.2012 г. С 2008 года выпускался в составе сериального периодического издания «Научно-технические ведомости СПбГПУ» (ISSN 1994-2354).

Издание с 2002 года входит в Перечень ведущих научных рецензируемых журналов и изданий (перечень ВАК) и принимает для печати материалы научных исследований, а также статьи для опубликования основных результатов диссертаций на соискание ученой степени доктора наук и кандидата наук по следующим основным научным направлениям: Менеджмент, Макроэкономика, Мировая экономика, Региональная экономика, Экономика и менеджмент предприятия, Маркетинг, Финансы, Бухгалтерский учет, Налогообложение, Управление инновациями и др. Научные направления журнала учитываются ВАК Минобрнауки РФ при защите докторских и кандидатских диссертаций в соответствии с Номенклатурой специальностей научных работников.

Сведения о публикации представлены в РИНЦ Реферативном журнале ВИНИТИ РАН, в международной справочной системе «Ulrich's Periodical Directory».

Периодичность выхода журнала — шесть номеров в год.

ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ

Требования к оформлению статей

1. Рекомендуемый объем статей 12–20 с. формата А4 с учетом графических вложений. Количество графических вложений (диаграмм, графиков, рисунков, фотографий и т. п.) — не более шести.

2. Авторы должны придерживаться следующей обобщенной структуры статьи: вводная часть 0,5–1 с. (актуальность, существующие проблемы); основная часть (постановка и описание задачи, изложение и суть основных результатов); заключительная часть 0,5–1 с. (выводы, предложения); список литературы, оформленный по ГОСТ 7.05–2008.

3. Число авторов статьи не должно превышать трех.

4. Набор текста осуществляется в редакторе MS Word, формулы — в редакторе MS Equation или MythType. Таблицы набираются в том же формате, что и основной текст.

Шрифт: гарнитура Times New Roman, размер шрифта — 14 п. Таблицы большого размера могут быть набраны 12 кеглем. Поля: слева — 3 см, сверху и снизу — 2,5 см, справа — 2 см. Текст без переносов. Межстрочный интервал — 1,5. Текст выравнивается по ширине полосы. Абзацный отступ 1 см.

5. Рисунки, таблицы, фотографии размещаются по тексту статьи.

Требования к представляемым материалам

Для опубликования статьи в журнале «Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного университета. Экономические науки» вместе с материалами статьи должны быть представлены:

- аннотация на русском и английском языках;
- ключевые слова (пять-семь) на русском и английском языках;
- акт экспертизы о возможности опубликования материалов в открытой печати.

С авторами статей заключается издательский лицензионный договор.

Представление всех материалов осуществляется через Электронную редакцию.

Рассмотрение материалов

Представленные материалы (см. требования) первоначально рассматриваются редакционной коллегией и передаются для рецензирования. После одобрения материалов, согласования различных вопросов с автором (при необходимости) редакционная коллегия сообщает автору решение об опубликовании статьи или направляет автору мотивированный отказ.

При отклонении материалов из-за нарушения сроков подачи, требований по оформлению или как не отвечающих тематике журнала материалы не публикуются и не возвращаются.

Редакционная коллегия не вступает в дискуссию с авторами отклоненных материалов.

Публикация научных статей в журнале осуществляется на безвозмездной основе, независимо от места работы автора.

При поступлении в редакцию значительного количества статей их прием в очередной номер может закончиться ДОСРОЧНО.

Более подробная информация размещена на сайте: economy.spbstu.ru

Для получения справочной информации обращайтесь в редакцию:

8(812)297–18–21 с 10⁰⁰ до 17⁰⁰ Анна Андреевна,
или по e-mail: economy@spbstu.ru

