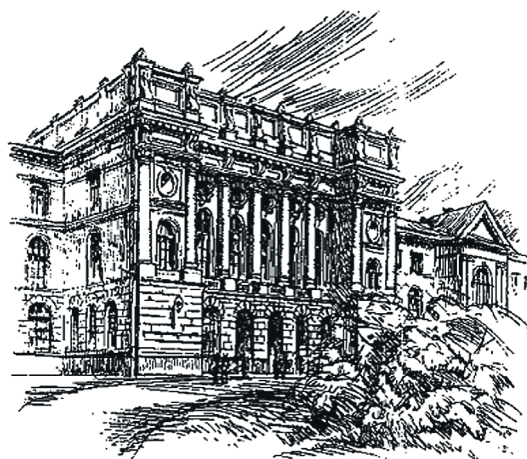




НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ВЕДОМОСТИ

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

Экономические
науки

Том 13, № 1, 2020

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

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

Акаев А.А., иностр. член РАН, д-р физ.-мат. наук, Институт математических исследований сложных систем МГУ им. М.В. Ломоносова (г. Москва); *Окрепилов В.В.*, академик РАН, д-р экон. наук, профессор, Центр региональных проблем экономики качества (Санкт-Петербург); *Елисеева И.И.*, чл.-корр. РАН, д-р экон. наук, профессор, Санкт-Петербургский государственный экономический университет (Санкт-Петербург); *Клейнер Г.Б.*, чл.-корр. РАН, д-р экон. наук, профессор, Центральный экономико-математический институт РАН; *Глухов В.В.*, д-р экон. наук, профессор, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого.

МЕЖДУНАРОДНЫЙ РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

Барабанер Ханон, д-р экон. наук, профессор, Русское академическое общество Эстонии (г. Таллинн, Эстония); *Беккер Йорг*, профессор, Вестфальский университет им. Вильгельма (г. Мюнстер, Германия); *Дамари Рой*, Insam (Швейцария); *Димани Фредерик*, Высшая бизнес-школа (г. Ницца, Франция); *Ергер Юргин*, д-р наук, профессор, Университет Регенсбурга (Германия); *Канкаанранта Мария*, Университет Оулу (Финляндия); *Квинт В.Л.*, иностр. член РАН, д-р экон. наук, профессор (США); *Томич Радован*, Высшая деловая школа (г. Нови Сад, Сербия); *Тицелинский Стефан*, Технологический университет (г. Познань, Польша); *Марко Ван Гелдерен*, VU Университет Амстердама (Нидерланды); *Азимов П.Х.*, канд. экон. наук, доцент, Таджикский гос. технический университет им. акад. М.С. Осими; *Нехорошева Л.Н.*, д-р экон. наук, профессор, Белорусский гос. экономический университет.

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Главный редактор — *Глухов В.В.*, д-р экон. наук, профессор, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого.

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

Басарева В.Г., д-р экон. наук, профессор, Институт экономики и организации промышленного производства СО РАН (г. Новосибирск); *Булатова Н.Н.*, д-р экон. наук, профессор, Восточно-Сибирский гос. университет технологий и управления (г. Улан-Удэ); *Буркальцева Д.Д.*, д-р экон. наук, профессор, Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского; *Бухвальд Е.М.*, д-р экон. наук, профессор, Институт экономики РАН (г. Москва); *Вертакова Ю.В.*, д-р экон. наук, профессор, Юго-Западный федеральный университет; *Качалов Р.М.*, д-р экон. наук, профессор, Центральный экономико-математический институт РАН (г. Москва); *Козлов А.В.*, д-р экон. наук, профессор, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого; *Корягин С.И.*, д-р техн. наук, профессор, Инженерно-технический институт Балтийского федерального университета имени И. Канта (г. Калининград); *Малышев Е.А.*, д-р экон. наук, профессор, Забайкальский гос. университет (г. Чита); *Мерзликина Г.С.*, д-р экон. наук, профессор, Волгоградский гос. технический университет (г. Волгоград); *Писарева О.М.*, канд. экон. наук, Институт информационных систем, Государственный университет управления (г. Москва); *Пшеничников В.В.*, канд. экон. наук, доцент, Воронежский гос. аграрный университет им. Императора Петра I (г. Воронеж); *Устинова Л.Н.*, д-р экон. наук, профессор, Российская государственная академия интеллектуальной собственности (г. Москва); *Чупров С.В.*, д-р экон. наук, профессор, Иркутский гос. университет (г. Иркутск); *Юдина Т.Н.*, д-р экон. наук, 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.

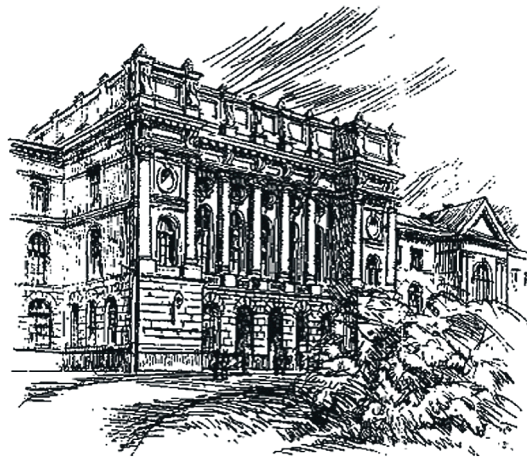
С 2008 года выпускался в составе сериального периодического издания «Научно-технические ведомости СПбГПУ», ISSN 1994-2354.

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.

MINISTRY OF SCIENCE AND HIGHER EDUCATION OF THE RUSSIAN FEDERATION



**ST. PETERSBURG STATE
POLYTECHNICAL UNIVERSITY
JOURNAL**

Economics

Vol. 13, No. 1, 2020

Saint Petersburg
2020

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. Burkaltceva – 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);
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.;
D.D. Burkaltceva – Dr.Sc. (econ.);
E.M. Buhval'd – Dr.Sc. (econ.), prof.;
R.M. Kachalov – Dr.Sc. (econ.), prof.;
S.I. Koryagin – Dr.Sc. (tech.), prof.;
A.V. Kozlov – Dr.Sc. (econ.), prof.;
E.A. Malyshev – Dr.Sc. (econ.), prof.;
G.S. Merzlikina – Dr.Sc. (econ.), prof.;
O.M. Pisareva – Assoc. Prof. Dr.;
V.V. Pshenichnikov – Assoc. Prof. Dr.;
L.N. Ustinova – Dr.Sc. (econ.), prof.;
S.V. Chuprov – Dr.Sc. (econ.), prof.;
T.N. Yudina – Dr.Sc. (econ.);
U.V. Vertakova – Dr.Sc. (econ.), prof.

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)

The journal is registered with the Federal Service for Supervision in the Sphere of Telecom, Information Technologies and

Mass Communications (ROSKOMNADZOR). Certificate ПИ № ФC77-52146 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, 2020

Содержание

Цифровая экономика: теория и практика

Иванов К.В., Балякин А.А., Малышев А.С. Технологии больших данных как инструмент обеспечения национальной безопасности	7
Баденко В.Л., Большаков Н.С., Федотов А.А., Ядыкин В.К. Цифровые двойники сложных технических систем в индустрии 4.0: базовые подходы	20
Корсунова Н.Н. Влияние финансовых технологий на совершенствование банковского обслуживания корпоративных клиентов	31

Региональная и отраслевая экономика

Данилюк Е.С. Доступ на рынок ИКТ-услуг: сравнительный анализ факторов для формирования переговорных позиций Республики Беларусь в рамках ВТО	43
Широв П.Н., Бабкин А.В., Данилова В.О. Приоритеты инвестиционной политики государства в системе обеспечения экономической безопасности реального сектора экономики	55
Рубцов Г.Г., Литвиненко А.Н., Большакова Л.В. Тенденции развития отечественной инновационной политики на примере СЗФО	65

Управление инновациями

Доссу И.Л., Хватова Т.Ю. Анализ инновационной активности компаний в развивающихся странах на примере стран Западной Африки	79
Васецкая Н.О., Глухов В.В. Классификация университетов: критерии, признаки, модели	91

Экономика и менеджмент предприятия

Боев А.Г. Система стратегического управления преобразованиями промышленного предприятия	101
Флек М.Б., Угнич Е.А. Развитие человеческого капитала предприятия в условиях совершенствования системы подготовки кадров	114

Экономико-математические методы и модели

Журавлев Д.М. Модель сбалансированного развития кадрового потенциала в условиях инновационной экономики	128
--	-----

Contents

Digital economy: theory and practice

Ivanov K.V., Balyakin A.A., Malyshev A.S. Big data technologies as a national security instrument	7
Badenko V.L., Bolshakov N.S., Fedotov A.A., Yadykin V.Y. Digital twins of complex technical objects in industry 4.0: basic approaches	20
Korsunova N.N. Introduction of financial technologies to improve banking services for corporate clients	31

Regional and branch economy

Daniliuk E.S. Access to the ICT services market: comparative analysis of the factors of the negotiating position of the Republic of Belarus within the WTO	43
Shirov P.N., Babkin A.B., Danilova V.O. Priorities of investment policy of the state in the system of ensuring economic security of the real sector of the economy	55
Rubtsov G.G., Litvinenko A.N., Bolshakova L.V. Development trends of domestic innovation policy on the example of the NWFD	65

Innovations management

Dossou Y.L., Khvatova T.Y. Analysis of innovative activity of companies in developing countries on the example of West African countries	79
Vasetskaya N.O., Glukhov G.V. University classification: criteria, features, models	91

Economy and management of the enterprise

Boev A.G. Strategic management system of transformation of industrial enterprises	101
Flek M.B., Ugnich E.A. The enterprise human capital development in improving the training system	114

Economic-mathematical methods and models

Zhuravlev D.M. A model of balanced development of human resources in an innovative economy	128
---	-----

DOI: 10.18721/JE.13101

УДК 339.972;004.67; 338.2

ТЕХНОЛОГИИ БОЛЬШИХ ДАННЫХ КАК ИНСТРУМЕНТ ОБЕСПЕЧЕНИЯ НАЦИОНАЛЬНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

К.В. Иванов¹, А.А. Балякин², А.С. Малышев²

¹ ФГБУН Институт проблем передачи информации им. А.А. Харкевича Российской академии наук,
г. Москва, Российская Федерация

² НИЦ «Курчатовский институт», Санкт-Петербург, Российская Федерация

Как одна из характерных черт цифровизации рассматриваются технологии больших данных. Ожидается, что они будут неотъемлемой частью формирующегося цифрового общества. В статье приведены основные характеристики данного феномена, обсуждаются различные подходы правового регулирования оборота больших данных в разных странах. Отмечается, что к настоящему времени термин «большие данные» все еще не получил однозначного нормативно-правового толкования определения ни в одной из мировых юрисдикций. Показан постепенный сдвиг в определении технологий больших данных от количественных характеристик к качественным; более того, в правовом поле зачастую преобладает понимание больших данных как процесса, а не объекта. Описывается важность технологий больших данных для экономического развития общества, приведены основные характеристики технологий больших данных. Указывается, что изменения, вызываемые инновационными технологиями, институционально зависимы. Показано, что обязательным требованием к развитию новых технологий должен стать учет их социальных последствий, что равносильно формированию научной культуры использования цифровой инфраструктуры. Сформулированы три подхода к формированию цифровой реальности со стороны государства (запреты и ограничения, стандартизация и развитие инфраструктуры, как физической, так и цифровой). Обсуждается ряд рисков и вызовов, связанных с внедрением новых технологий. Предложено рассмотрение технологии больших данных через призму национальной безопасности. На основании опыта обращения с большими данными в научной сфере сформулирован ряд действий, позволяющих снизить угрозы, связанные с внедрением новых цифровых технологий. Акцентируется мысль, что государственная политика в сфере цифровых технологий должна выстраиваться в логике регулирования тех сущностей, над которыми возможен физический контроль. В частности, отстаивается идея о невозможности и ненужности тотального контроля оборота больших данных и бесперспективность запретов. Предлагается сделать упор на развитие соответствующей инфраструктуры на территории Российской Федерации, включая локализацию центров обработки данных на территории РФ с целью обеспечения интересов национальной безопасности.

Ключевые слова: большие данные, национальная безопасность, социально-экономическое развитие, цифровизация, цифровая экономика

Ссылка при цитировании: Иванов К.В., Балякин А.А., Малышев А.С. Технологии больших данных как инструмент обеспечения национальной безопасности // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2020. Т. 13, № 1. С. 7–19. DOI: 10.18721/JE.13101

Это статья открытого доступа, распространяемая по лицензии CC BY-NC 4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>)

BIG DATA TECHNOLOGIES AS A NATIONAL SECURITY INSTRUMENT

K.V. Ivanov¹, A.A. Balyakin², A.S. Malyshev²

¹ Institute for Information Transmission Problems (Kharkevich Institute), Moscow, Russian Federation

² NRC Kurchatov Institute, St. Petersburg, Russian Federation

As one of the particular features of digitalization, big data technologies are considered. They are expected to be an integral part of the emerging digital society. The main characteristics of this phenomenon are presented, various approaches to the legal regulation of big data turnover in different countries are discussed. It is noted that up to date, the term «big data» has not received an unambiguous legal definition in any of the world jurisdictions yet. A gradual shift in the definition of big data from quantitative to qualitative characteristics is shown; Moreover, in the legal field, understanding of big data as a process rather than an object often prevails. The importance of big data technologies for the economic development of society is described; the main characteristics of big data technologies are given. It is indicated that the changes caused by innovative technologies are institutionally dependent. It is shown that a mandatory requirement for the development of new technologies should be the consideration of their social consequences, which is equivalent to the formation of a scientific culture of digital infrastructure implementation. Three approaches to the formation of digital reality by the state are formulated (prohibitions and restrictions, standardization and development of infrastructure, both physical and digital). A number of risks and challenges associated with the introduction of new technologies are discussed. Consideration of big data technology through the prism of national security is proposed. Based on the experience of handling big data in the scientific field, a number of actions have been formulated to reduce the threats associated with the introduction of new digital technologies. The idea is emphasized that state policy in the field of digital technologies should be based on the logic of regulation of those entities over which physical control is possible. In particular, the idea of the impossibility and unnecessary total control of the turnover of big data and the futility of prohibitions are upheld. It is proposed to focus on the development of appropriate infrastructure in the Russian Federation, including the localization of data processing centers in the Russian Federation in order to ensure national security interests.

Keywords: big data, national security, socio-economic development, digitalization, digital economy

Citation: K.V. Ivanov, A.A. Balyakin, A.S. Malyshev, Big Data Technologies as a National Security Instrument, St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics, 13 (1) (2020) 7–19. DOI: 10.18721/JE.13101

This is an open access article under the CC BY-NC 4.0 license (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>)

Введение. Цифровая трансформация экономики неразрывно связана с использованием и внедрением новых методов сбора, хранения и анализа информации, особое место среди которых занимает технология больших данных. В частности, в Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017–2030 гг. технологии обработки больших

данных обозначены в числе «прорывных для мировой индустрии, в которых в перспективе 10–15 лет с высокой вероятностью может быть обеспечена глобальная технологическая конкурентоспособность России» [1].

В ближайшей перспективе во всем мире ожидается построение глобальной информационной инфраструктуры и усиление влияния



цифровых технологий. Впоследствии это послужит, по мнению экспертов, основой для перехода к «интернету вещей», где важным элементом выступает информация, правильным образом собранная, структурированная, обработанная и дающая возможность принимать оптимальные управленческие решения. При этом новая промышленность будет высокоиндивидуальной: предполагается привести в промышленность гибкий сетевой подход (network-centric approach), когда каждый пользователь (потребитель) становится со-производителем, конструируя необходимый товар. Во-вторых, большая часть действий должна будет производиться в режиме онлайн, от проектирования образца и его численной обработки и до обмена данными. В-третьих, предполагается географическое разнесение различных элементов производства (производство составных частей товара). В оптимистичных сценариях ожидается также сжатие инновационного цикла, что, однако, представляется весьма сомнительным ввиду усиливающей регуляторной функции государства в сфере высоких технологий [2].

Сам термин «большие данные» (big data) не имеет единого общепринятого определения. Более того, ряд исследователей исключают технологии больших данных как самостоятельное направление, считая его названием, включающим в себя большое количество технологий, активно применяющихся в повседневной жизни, относящихся к различным сферам деятельности и не обладающих признаками инновационности [3].

Ранее основным критерием отнесения к большим данным служил объем обрабатываемой информации, «размер которой превосходит возможности типичных баз данных по занесению, хранению, управлению и анализу информации» [4], а сами «большие данные» определялись посредством указания следующих основных характеристик: большого объема (Volume), разнообразия данных (Variety) и высокой скорости их изменения (Velocity) [5].

В более широком смысле под большими данными понимался социально-экономический феномен, связанный с появлением технологических

возможностей анализировать огромные массивы данных (а в некоторых проблемных областях — весь мировой объем данных) и с вытекающими из этого трансформационными последствиями [6].

Постепенно из этого определения стало вымываться ограничение машинных мощностей обработки информации, основной упор стал делаться на методы и подходы по обработке исходных данных. Так, основными программными методами, применяемыми для обработки больших данных, были средства массово-параллельной обработки неопределенно структурированных данных, прежде всего, системами управления базами данных категории NoSQL, алгоритмами MapReduce и реализующими их программными каркасами и библиотеками проекта Hadoop [7]. В дальнейшем к серии технологий больших данных стали относить разнообразные информационно-технологические решения, в той или иной степени обеспечивающие сходные по характеристикам возможности по обработке сверхбольших массивов данных.

В редких упоминаниях темы правового регулирования больших данных в Российской Федерации [8–10] поднимается вопрос о необходимости создания некоего государственного оператора с привлечением частных инвесторов, который будет распоряжаться сведениями о социальных данных пользователей (предпочтения пользователя в интернете, социальные связи, круг общения и др.). При этом основным источником больших данных видятся социальные сети [11], а правовые вопросы сводятся, в основном, к регулированию доступа к персональным данным пользователя со стороны третьих лиц [12] или использованию собираемой информации для решения юридических задач (например, локализация пользователя по геотрекингу его мобильного телефона) [13].

Практическое применение больших данных видится, прежде всего, в экономике: банковские услуги, ритейл, рекламный бизнес; операторы медицинских услуг заинтересованы в сборе и обработке максимально возможной информации как об отдельном пользователе, так и о целевых группах пользователей [14–16].

Традиционно считается, что большие данные в основном продуцируются в сети интернет (посредством социальных сетей или путем фиксации действий пользователей в системах интернет торговли и банкинга), при этом игнорируется тот факт, что исходно именно установки класса мегасайенс были источником больших данных. В целом, несмотря на разнообразие источников больших данных, для их обработки используются сходные подходы и алгоритмы [17], что позволяет использовать разработки из одной отрасли в других областях¹.

Более того, развитие технологий больших данных дает толчок к развитию ряда специализированных научных направлений, имеющих, в том числе, двойное назначение. В частности, речь идет о создании систем узкоспециализированного искусственного интеллекта (интеллектуальные системы обработки больших данных), разработке механизмов оптимизации отбора данных при помощи статистико-вероятностного подхода и созданию новых методов углубленного анализа больших массивов данных, методов решения многомерной некорректной задачи.

В многочисленных работах, относящихся к сфере больших данных, преобладают, в массе своей, технические вопросы организации сбора, хранения и обработки информации. Другое направление, представляющее интерес для авторов настоящей работы, — социо-экономические аспекты высоких технологий — представлен значительно хуже. Например, автор [18] придает технологии больших данных «гуманитарную окраску», предлагая использовать понятие культурного и социального капитала, разработанное П. Бурдье, в отношении больших данных. По его мнению, большие данные, подобно культурному и социальному капиталу, упрощают взаимодействие с информационной средой, что создает условия для конвертации капитала в экономические блага, которая таким образом формирует чистый доход.

Общефилософские вопросы ответственности разбираются, например, в [19–20]. Авторы исходят

из того, что алгоритмы молча структурируют нашу жизнь, снимая при этом ответственность с должностных лиц, обезличивая решения. Вместо надежности и объективности к иным неопределенным процедурам возрастает восприимчивость алгоритмических моделей к человеческому смещению [20]. Решением видится как более глубокие эмпирические исследования алгоритмических моделей, используемых на практике [20], так и рост внутренней ответственности, когда предлагается повышать вовлеченность сотрудников, разрабатывающих алгоритмы, возлагая на них этическую ответственность за разрабатываемые решения [19]. Такой подход выглядит весьма спорным, поскольку не упоминает об ответственности заказчика, ставящего технические задачи. Им, как правило, выступает государство [21], которое в зависимости от своих целей и задач реализует различные подходы (и, как следствие, демонстрирует спрос на разные алгоритмы). Например, построение цифровой экономики в Эстонии, основанной на технологии блокчейна, идет более успешно и встречает меньше сопротивления в обществе, чем в Великобритании, где культурные традиции вкупе с большей численностью населения создают проблемы для построения так называемого алгоритмического правительства [21].

Как правило, многие исследования затрагивают пограничные вопросы, связанные с улучшением технических характеристик системы, приводящих к ее качественному росту. В частности, авторы [22, 23] показали, что рост числа используемых данных не означает улучшения выходных результатов. Проблема связана как с нелинейным насыщением [23], так и с ростом влияния шума при возрастании используемых данных [22]. С другой стороны, алгоритм, используемый в технологиях больших данных, сам порождает новые большие данные [18]: сбор все новых и новых данных делает информационную среду все более контролируемой и управляемой, что, в свою очередь, создает возможность для сбора еще большего количества данных. Решение возникающих сложностей видится как в новых алгоритмах и подходах [22, 23], так и в разработке новых этических правил и норм, относящихся не только к разработчикам алгоритмов

¹ Это реплицирование подходов, продуцирующее как положительные, так и отрицательные последствия, является одной из базовых характеристик технологий больших данных.

(как предлагается в [20]), но и к системе в целом. Так, в [24] на примере работы международных научных коллабораций (в том числе на установках класса мегасайенс) предлагается в качестве отправной точки использовать правила защиты интеллектуальной собственности сотрудников проекта, которые заранее разрабатываются и утверждаются участниками проекта.

Видно, что технологии больших данных — комплексный феномен, изучение которого предполагает как разработку технических решений, так и осмысление гуманитарных аспектов высоких технологий. Характерной особенностью этого феномена являются слабая прогнозируемость (неопределенность долгосрочных прогнозов), высокая вероятность развития технологий двойного применения и технологий, взрывающих устоявшийся порядок, в также критическая зависимость от плохо формализуемых факторов (этика, традиции).

Перечисленные выше особенности внедрения больших данных, связь развития цифровых технологий с перестройкой существующего уклада, принесением в мир новых рисков и вызовов показывают важность изучения больших данных в увязке с обеспечением вопросов национальной безопасности. Актуальность данной темы связана как с общей установкой на разви-

тие в России цифровой экономики, неотъемлемым элементом которой выступает технология больших данных, так и с важностью защиты национальных интересов в современном быстро меняющемся мире [1, 9].

Цель исследования. Помимо позитивных сдвигов с развитием цифровых технологий возникает ряд новых рисков и вызовов, влияющих на экономическую реальность и формирование стратегии развития (см, например, [25]). К ним относятся как информационное (или цифровое) неравенство, неустранимое в ближайшей перспективе [26], противоречия между существующими и возникающими институтами, включая деградацию социальных практик [27], отсутствие культуры обращения с большими данными [2].

Целью настоящей работы является рассмотрение технологии больших данных через призму национальной безопасности. При этом авторы фокусируют свое внимание не на поисках частных рисков и вызовов с возможными ответами на них, а предлагают рассматривать проблему больших данных как неотъемлемую часть формирования цифровой экономики в целом, что предполагает формулировку универсальных решений, применимых не только в отношении технологии больших данных.

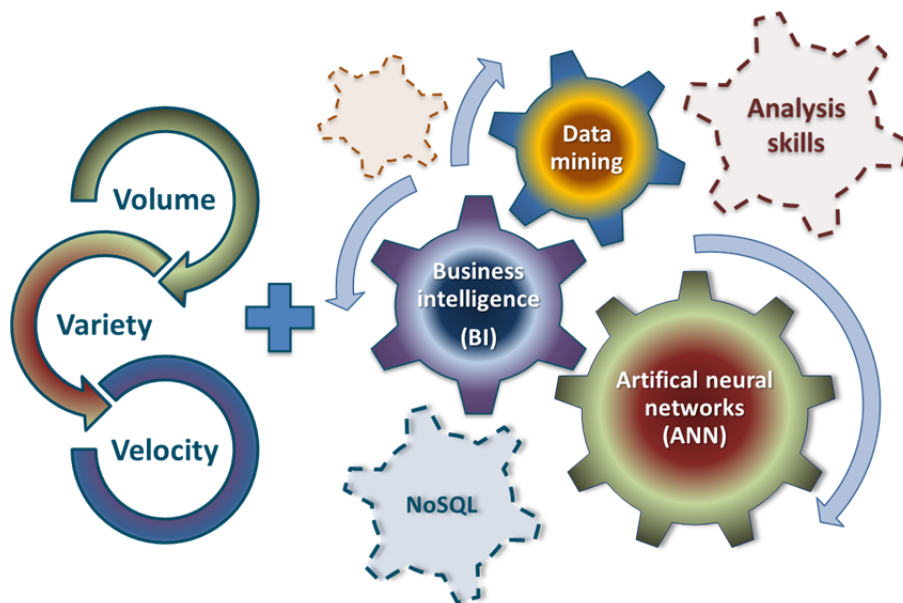


Рис. 1. Составные части технологии больших данных
Fig. 1. Components of Big Data Technology

Важно отметить, что изменения, вызываемые инновационными технологиями, институционально зависимы [27]: их возможные отрицательные и положительные последствия завязаны на надлежащее и своевременное развитие социальных институтов.

Задачи исследования. В ходе исследования решались следующие задачи:

- во-первых, анализ понятия «большие данные» в различных областях деятельности (таких, как медицина, экономика, социальная сфера, наука – прежде всего, научные установки класса мегасайенс);
- во-вторых, анализ представления и взаимодействия с большими данными, полученными в результате деятельности международных проектов класса мегасайенс;
- в-третьих, анализ существующих нормативно-правовых норм Российской Федерации, регламентирующих оборот больших данных, и сравнение его с зарубежными подходами;
- наконец, выявление особенностей, связанных с влиянием технологии больших данных на обеспечение вопросов национальной безопасности.

Объект и предмет исследования. Таким образом, объектом исследования были выбраны вопросы правового регулирования оборота больших данных. Предметом исследования стали социально-экономические и социально-политические аспекты оборота больших данных, оказывающие влияние на вопросы национальной безопасности.

Методы исследования. В настоящей статье обсуждаются промежуточные результаты междисциплинарных исследований, проводимых научным коллективом в рамках проекта РФФИ № 18-29-16130 МК по изучению особенностей правового регулирования оборота больших данных, полученных в результате научных исследований. В ходе работ были проанализированы российские и зарубежные подходы к вопросам регулирования оборота больших данных в сфере науки и техники; были выявлены ряд тенденций в отношении контроля больших данных со стороны регулирующих органов. Актуальность работы связана с установкой гос-

ударства на переход к цифровой экономике, опирающейся на достижения в научной сфере (программа «Цифровая экономика Российской Федерации»), а ее особенность – фокусировка на источниках больших данных в научной сфере и обсуждение возможности переноса опыта управления уникальными научными установками в другие области экономической и социальной жизни общества.

При работе с документами, регламентирующими оборот больших данных, использовались методы системного анализа, сравнительный анализ, сравнительно-правовой и формально-юридический методы; привлекались подходы теории управления.

Спецификой данной области является отсутствие единого общепринятого глоссария. Как правило, термин «большие данные» характеризуют тремя особенностями («три V»), включающими в себя большой объем (Volume), разнообразие данных (Variety) и высокую скорость их изменения (Velocity) [5]. Для обозначения исходного неструктурированного объема данных используется термин «озера данных» (data lakes).

К настоящему времени термин «большие данные» все еще не получил однозначного нормативно-правового определения ни в одной из мировых юрисдикций. С правовой точки зрения «большие данные» в настоящий момент – не юридический термин, а скорее описание явления с множеством различных последствий для научных дисциплин, таких как экономика, технические дисциплины, юридические и общественные науки [28].

Российское законодательство определяет большие данные как сквозную технологию, что прямо указано в распоряжении правительства [29]. Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации (СНТР) понимает под обработкой больших объемов данных совокупность подходов, инструментов и методов автоматической обработки структурированной и неструктурированной информации, поступающей из большого количества различных и разнородных, в том числе разрозненных или слабосвязанных, источников информации, в объемах, которые невозможно обработать вручную за разумное время [30]. Кроме того, в российской практике



используется стратификация больших данных на большие пользовательские данные и большие промышленные данные, исходя из способа их получения [31], что порождает необходимость различных правовых подходов к регулированию.

На наш взгляд, из приведенных определений наиболее продуктивно понимание больших данных как процесса, сочетающего в себе методики обработки, хранения и передачи информации, равно как и социально-экономические последствия, вызванные использованием новых технологий. Практически внутри этого понятия находятся две разнотипные сущности: 1) сами данные в виде исходного неструктурированного озера данных, 2) технологии и способы по анализу, обработке, хранению, передаче и применению таких данных. Эти две составляющих выступают одновременно как единое целое и как антагонисты: озера данных имеют тенденцию к неупорядоченному росту, тогда как методы обработки информации предполагают максимальное упорядочивание данных.

Полученные результаты. На основании анализа существующих источников по данной тематике можно вкратце сформулировать ряд характеристик больших данных:

- Исходным массивом информации считается некоторое озеро данных: неструктурированное, динамически меняющееся, разнородное.

- Большие данные возникают как результат применения некоторой методики (модели) отбора данных из всей совокупности информации в озере данных, и включают в себя как сами данные, так и механизм (алгоритм) их отбора и анализа.

- Большие данные — это динамическая, нестационарная система, находящаяся в постоянном процессе наполнения, обновления и корректировки.

- Внутри больших данных прошит алгоритм их обработки, выдающий ответ на некоторый запрос. При этом реализуется механизм обратной связи: получаемые данные, в свою очередь, модифицируют большие данные и/или механизм их отбора из озера данных.

- Технологиям больших данных имманентны черты масштабируемости и экспансии (переноса):

практически, цифровые технологии — суть технологии штамповки уже принятых простейших решений, часто не эффективных, а порой ошибочных.

- Любые большие данные научны в том плане, что они измеримы, отобраны по выбранной модели, обрабатываются априорно заданными методами и алгоритмами.

Технологии больших данных активно используются как инструмент стратегического планирования, оказывая серьезное влияние на построение цифрового будущего. Тем самым цифровые (первоначально) решения приобретают социальное измерение.

В практическом аспекте наблюдается широкое распространение предельно рыночной модели развития технологии больших данных, основанной на безальтернативной монетизации [32]. Это приводит к развитию методов и подходов, направленных на использование (или извлечение из озера данных) персональной информации, позволяющей оптимизировать продажи (как пример — таргетированная реклама).

На наш взгляд, внедрение технологии больших данных поднимает ряд новых вопросов, связанных с обеспечением национальной безопасности. Прежде всего, встает вопрос о регулировании оборота больших данных, предусматривающим как следование национальным интересам, так и обеспечение защиты прав человека (в случае использования и обработки персональной информации). Следующий важный момент связан с социальным измерением высоких технологий: какие риски и вызовы связаны с становлением цифровой экономики? Называется целый спектр угроз: от деформации структуры экономики до построения тоталитарного общества всеобщего контроля (big data по аналогии с Big Brother).

Для понимания возможных последствий использования технологий больших данных требуется разделять источники возникновения данных (озера данных): виртуальные данные (интернет: социальные сети, форумы, электронные СМИ и пр.); корпоративные данные (банки, реклама, ритейлеры); физические данные (данные от датчиков, приборов и прочих устройств). Как мы уже заметили выше, подобные разделения по источникам уже суще-

ствуют в Российской Федерации. Используемый набор данных относится к различным сферам человеческого общества, что, в свою очередь, приводит к различной расстановке приоритетов (объем — динамика изменения — вариативность данных).

Для поиска ответов на все поднимаемые вопросы возможно обратиться к опыту регулирования оборота больших данных, полученных в научной сфере, где основными акторами являются государство, международные организации и научные коллаборации². Например, одним из возможных решений (активно отстаиваемым и продвигаемым в Европейском Союзе) видится концепция открытой науки [33]. В рамках указанного подхода превалирует идея об освобождении от каких-либо ограничительных правовых режимов, что описывается отдельными аналитиками понятием «ничьи данные» (см., например, отчет McKinsey [4]).

В целом законотворческий процесс в настоящее время ни в одной стране не успевает за развитием цифровой реальности и требует оптимизации. Общим признаком в области практик регулирования управления большими данными является низкая степень проработки нормативно-правового регулирования в указанных сферах. При существует специфика, связанная с общим общественно-политическим дискурсом в разных странах. Так, примером антропоориентированного подхода служит европейское законодательство: в своей деятельности ЕС руководствуется приматом социально-гуманитарных вызовов во всех проектах [34], а в сфере регулирования оборота данных важнейшим принципом провозглашается защита персональной информации, что нашло свое крайнее выражение в General Data Protection Regulation [35].

В США на первом месте стоят вопросы не контроля оборота больших данных, а техническая регулировка доступа: так называемый нейтральный интернет предполагает изменение физических параметров доступа и обработки информации в зависимости от ее содержания;

² Как правило, исходным пунктом становятся технические характеристики технологий больших данных с упором на обработку больших массивов информации и существовании алгоритмов принятия решений.

практически происходит ранжирование данных и пользователей этих данных в зависимости от их статуса (обсуждение существующих законодательных инициатив приведено в [36]). В области защиты персональных данных законодательство США особое внимание уделяет сбору данных несовершеннолетних лиц, но менее требовательно относится к получению согласия на сбор и обработку персональных данных граждан [37].

Российская Федерация занимает в вопросах правового регулирования больших данных промежуточную позицию. Так, российское законодательство определяет большие данные как технологию, что прямо указано в Распоряжении Правительства, классифицируя их как большие пользовательские данные и большие промышленные данные, исходя из способа их получения. В процессе обсуждения находится Законопроект № 571124-7, сводящий определение больших данных к совокупности информации из интернета, что, по мнению авторов, сильно сужает возможную сферу применения закона.

Базовая проблема в государственном регулировании технологий больших данных состоит в метаниях законодателей и гражданского общества между минимизацией избыточных законодательных барьеров и ограничений в цифровой экосистеме и растущей потребностью в защите персональных данных. 12 марта 2019 г. в окончательном третьем чтении Государственной Думой РФ был принят законопроект № 424632-7 «О цифровых правах». С 1 октября 2019 г. появился поименованный договор об оказании услуг по предоставлению информации (новая статья 783.1 ГК РФ), согласно которому стороны договора получают возможность закрепить условие о конфиденциальности передаваемой информации.

С 1 октября вступил в силу закон «О внесении изменений в ч. 1, ч. 2 и ст. 1124 ч. 3 Гражданского кодекса РФ» (т.н. Закон «о цифровых правах»), закрепляющий нормы регулирования оборота цифровых прав. В этом законе сформулирован также ряд положений о новых цифровых объектах экономических отношений.

На наш взгляд, на настоящий момент государственные органы могут влиять на формиро-



вание цифровой реальности и становление цифровой экономики тремя способами.

Во-первых, путем ограничений и запретов, напрямую прописанных в правоустанавливающих документах. В этом русле был сформулирован европейский Общий регламент защиты персональных данных [35], в том же ключе приняты ряд российских законов, в том числе Федеральный закон по защите персональных данных [38].

Во-вторых, посредством развития систем стандартов, правил и требований на обработку и передачу информации. Эта деятельность включает в себя так же формирование общепринятого глоссария в сфере цифровых технологий, разработку и принятие долгосрочных планов развития отрасли. Работы в этом направлении (прежде всего — посредством разработки дорожных карт) ведутся во всех странах, в том числе и в Российской Федерации [39].

Наконец, третьим способом воздействия на формирующуюся цифровую экономику следует рассматривать работы по созданию и поддержанию требуемой инфраструктуры. Под последним следует понимать не только строительство и поддержание работоспособности дата-центров, но и разработку соответствующих алгоритмов, методов и подходов обработки информации.

Вышесказанное позволяет сформулировать следующие предложения по оптимизации государственной политики в сфере цифровых технологий с учетом требований национальной безопасности.

Информация становится инструментом реализации государственной политики во всех сферах. Ее целенаправленное использование позволяет существенно изменить весь политико-экономический и социальный ландшафт. В частности, концентрация экономических рычагов, полученных в результате владения и управления большими данными, в конечном итоге может повлиять не только на расстановку сил на рынке, но и на способы политического влияния.

В практическом плане информация (данные) в будущем будет продуцироваться из озер данных (условно «ничейной» информации) путем использования вычислительных мощностей и специализированных алгоритмов. По мнению авторов, государственная политика в сфере цифровых техно-

логий должна выстраиваться в логике регулирования тех сущностей, над которыми возможен физический контроль. Это приводит к идее отказа от запретов и фокусировке на локализации центров обработки данных на территории Российской Федерации с возможностью предоставления их услуг внешним заказчикам. На втором месте должны стоять меры по принятию и продвижению планов развития (дорожных карт).

В действительности, с практической точки зрения Российская Федерация последовательно отстаивает права на контроль за источниками информации и методами (средствами) ее обработки. В качестве примера таких действий упомянем требования на размещение серверов баз данных на территории нашей страны. В этой же логике сформулирован указ Президента Российской Федерации о развитии высоких технологий в России, предполагающий строительство и реконструкцию пяти крупнейших объектов класса мегасайенс на территории нашей страны. Эти работы будут способствовать как повышению связанности территорий, так и развитию методов сбора, хранения и обработки больших объемов данных на мощностях, локализованных на территории Российской Федерации и находящихся под ее юрисдикцией [40].

Данная политика должна, по нашему мнению, получить дальнейшее развитие, выражающееся не только и не столько в требованиях на локализацию дата-центров на территории нашей страны, но и на их опережающее строительство с возможной перспективой предоставления услуг нерезидентам.

Выводы. Проведенные исследования демонстрируют роль технологии больших данных как инструмента обеспечения национальной безопасности. Осуществляемые на сегодня в правовом поле действия российского государства приведут, очевидно, к урегулированию части проблем, связанных с большими данными³, и в

³ Так же в дальнейшем, по мнению авторов, возникнет необходимость разграничения правовых режимов больших данных в зависимости от источника получения. Возможно, также необходимо будет разграничить законодательно тех, кто данные собирает и хранит данные, и тех, кто данные обрабатывает. Возможно, это приведет к созданию специализированных посредников для хранения реестров метаданных.

целом Российская Федерация, по мнению авторов, выстраивает правильный подход к развитию науки и исследований.

Основными результатами проведенных работ являются следующие:

1. Показана важность гуманитарной составляющей инновационных технологий и отмечена сохраняющаяся неопределенность тезауруса в сфере технологии больших данных. Необходимо наличие целостного подхода к цифровой экономике и ее составным частям (таким, как технологии больших данных).

2. Выделены два подхода к регулированию больших данных. На одном полюсе стоит антропоцентрический подход (Европейский Союз), на другом — примат государственных интересов (КНР). США и Российская Федерация занимают в этом вопросе промежуточную позицию.

3. Выявлены три способа влияния государства на развитие цифровой экономики (запреты, регулирование и развитие инфраструктуры). Озвучена идея о преимуществах косвенного регулирования (через определение стандартов, правил и развитие цифровой инфраструктуры) перед политикой прямых запретов и ограничений.

4. Сформулирован ряд предложений по оптимизации управленческих решений в сфере регулирования оборота больших данных с учетом требований национальной безопасности. Важнейшим требованием становится локализация центров обработки данных на территории Российской Федерации (банковские карты, медицинские данные и пр.) и физическом обеспечении приборной базы вновь возникающих и традиционных технологий.

Направления дальнейших исследований. Одним из частных вопросов, требующих отдельного рассмотрения, является приемлемость концепции открытых данных для Российской Федерации, упомянутая в настоящей статье. Представляется, что за рядом исключений (также связанных с вопросами соблюдения требований национальной безопасности) этот подход может быть применен и в нашей стране.

Благодарности. Авторы благодарят М.В. Нурбину и С.Б. Тараненко за полезные дискуссии и обсуждение результатов работы.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ № 18-29-16130 МК.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [1] О Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017 – 2030 годы : Указ Президента РФ № 203 от 09.05.2017 г.
- [2] Balyakin A.A., Malyshev A.S., Nurbina M.V., Titov M.A. Big data: Nil novo sub luna // Lecture Notes in Networks and Systems. 2020. No. 78. P. 364–373.
- [3] Walker M., Burton B. Hype cycle for emerging technologies. Gartner research, 2015. URL: <https://www.gartner.com/doc/3100227/hype-cycle-emerging-technologies> (дата обращения: 11.12.2019).
- [4] Big data: The next frontier for innovation, competition, and productivity. McKinsey Global Institute, 2011. URL: <http://www.mckinsey.com/business-functions/digital-mckinsey/our-insights/big-data-the-next-frontier-for-innovation> (дата обращения: 11.12.2019).
- [5] Lynch C. How do your data grow? // Nature. 2008. No. 455. P. 28–29. DOI: 10.1038/455028a.
- [6] Майер-Шенбергер В., Кукьер К. Большие данные. Революция, которая изменит то, как мы живём, работаем и мыслим. М.: МИФ, 2014. 240 с.
- [7] Моррисон А. [и др.]. Большие Данные: как извлечь из них информацию // Технологический прогноз. 2010. №3. URL: https://4cio.ru/usercontent/1324/PwC_Technology-Forecast-Issue3%202010_rus.pdf (дата обращения: 11.12.2019).
- [8] URL: <https://ria.ru/technology/20170919/1505085765.html> (дата обращения: 11.12.2020).
- [9] URL: <http://ac.gov.ru/events/05301.html> (дата обращения: 11.12.2020).
- [10] URL: <https://www.itweek.ru/infrastructure/article/detail.php?ID=175144> (дата обращения: 11.12.2019).
- [11] Jiming H., Yin Zh. Discovering the interdisciplinary nature of big data research through social network analysis and visualization // Scientometrics. 2017. No. 112. P. 91–109. DOI: 10.1007/S 11192-017-2383-1.
- [12] Соколова А.С. Влияние технологий анализа «больших данных» (big data) на законодательство о персональных данных // Юриспруденция 2.0: новый взгляд на право: матер. межвуз. науч.-практ. конф. с междунар. участием. М.: РУДН, 2017. С. 282–285.

- [13] **Осипенко А.Л.** Новые технологии получения и анализа оперативно-розыскной информации: правовые проблемы и перспективы внедрения // Вестник Воронежского института МВД России. 2015. № 2. С. 13–19.
- [14] **Савельев А.И.** Проблемы применения законодательства о персональных данных в эпоху «больших данных» (big data) // Право. 2015. № 1. С. 43–66.
- [15] **Алмырзаева А.К., Костюк В.И., Невредин А.Р.** Роль bigdata в современном обществе // Экономика и предпринимательство. 2017. № 9–3 (86–3). С. 580–582.
- [16] **Ючинсон К.С.** Большие данные и законодательство о конкуренции // Право. 2017. № 1. С. 216–245.
- [17] **Григорьева М., Голосова М., Рябинкин Е., Климентов А.** Экзабайтное хранилище научных данных // Открытые системы. СУБД. 2015. № 4. URL: <https://www.osp.ru/os/2015/04/13047963/> (дата обращения: 11.12.2019).
- [18] **Sadowski J.** When data is capital: Datafication, accumulation, and extraction // Big Data & Society. 2019. No. 6–1. DOI: 10.1177/2053951718820549
- [19] **Martin K.** Ethical implications and accountability of algorithms // J Bus Ethics. 2019. No. 160. P. 835–850. DOI: 10.1007/s10551-018-3921-3
- [20] **Kemper J., Kolkman D.** Transparent to whom? No algorithmic accountability without a critical audience // Information, Communication & Society. 2019. No. 22–14. P. 2081–2096. DOI: 10.1080/1369118X.2018.1477967
- [21] **Engin Z., Treleven Ph.** Algorithmic government: automating public services and supporting civil servants in using data science technologies // The Computer Journal. 2019. No. 62–3. P. 448–460. DOI: 10.1093/comjnl/bxy082
- [22] **Triguero I., García-Gil D., Maillo J. [et al.].** Transforming big data into smart data: An insight on the use of the k-nearest neighbors algorithm to obtain quality data // WIREs Data Mining Knowl Discov. 2019. No. 9–2. DOI: 10.1002/widm.1289
- [23] **Succi S., Coveney P.V.** Big data: the end of the scientific method? // Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences. 2019. No. 377. DOI: 10.1098/rsta.2018.0145
- [24] **Kahn M.** Co-authorship as a proxy for collaboration: a cautionary tale // Science and Public Policy. 2018. No. 45–1. P. 117–123. DOI: 10.1093/scipol/scx052
- [25] **The Global Information. Technology Report 2016. Innovating in the Digital Economy.** 2016. URL: http://www3.weforum.org/docs/GITR2016/WEF_GITR_Full_Report.pdf (дата обращения: 11.12.2019).
- [26] **Зобова Л.Л., Щербакова Л.Н., Евдокимова Е.К.** Цифровая пространственная конкуренция в глобальном информационном пространстве // Фундаментальные исследования. 2018. № 5. С. 64–68. URL: <http://fundamental-research.ru/ru/article/view?id=42144> (дата обращения: 11.12.2019).
- [27] **Жулего В.Г., Балякин А.А., Нурбина М.В., Тараненко С.Б.** Цифровизация общества: новые вызовы в социальной сфере // Вестник Алтайской академии экономики и права. 2019. № 9–2. С. 36–43.
- [28] **Perspectives in law, business and innovation.** Springer Nature Singapore Pte Ltd. 2017. 341 p.
- [29] **Об утверждении программы «Цифровая экономика Российской Федерации».** Распоряж. Правительства РФ № 1632-р от 28.07.2017 г.
- [30] **О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации :** Указ Президента РФ № 642 от 01.12.2016 г.
- [31] **Савельев А.И.** Направления регулирования Больших данных и защита неприкосновенности частной жизни в новых экономических реалиях // Закон. 2018. № 5. С. 122–144.
- [32] **Паризер Э.** За стеной фильтров. Что Интернет скрывает от вас? М.: Альпина Бизнес Букс, 2012. 304 с.
- [33] **Мун Д.В., Балякин А.А.** Формирование системы открытой науки в Европейском Союзе // Информация и инновации. 2017. Спец. выпуск. С. 33–37.
- [34] **Florio M., Sirtori E.** Social benefits and costs of large scale research infrastructures // Technological Forecasting and Social Change. 2015. No. 112. DOI: 10.1016/j.techfore.2015.11.024
- [35] **General data protection regulation.** URL: <https://gdpr-info.eu/> (дата обращения: 11.12.2020).
- [36] **URL:** <http://www.ncsl.org/research/telecommunications-and-information-technology/net-neutrality-2019-legislation.aspx> (дата обращения: 11.12.2019).
- [37] **URL:** https://leginfo.ca.gov/faces/billTextClient.xhtml?bill_id=201720180AB375 (дата обращения: 11.12.2019).
- [38] **О персональных данных :** Федер. закон РФ № 152-ФЗ от 27.07.2006 г.
- [39] **Дорожная карта развития «сквозной» цифровой технологии «Нейротехнологии и искусственный интеллект».** URL: <https://digital.gov.ru/ru/documents/6658/> (дата обращения: 11.12.2019).
- [40] **О мерах по развитию синхротронных и нейтронных исследований и исследовательской инфраструктуры в Российской Федерации :** Указ Президента РФ № 356 от 25.07.2019 г.

ИВАНОВ Кирилл Владимирович. E-mail: k.ivanov@iitp.ru

БАЛЯКИН Артем Александрович. E-mail: Balyakin_AA@nrcki.ru

МАЛЫШЕВ Андрей Сергеевич. E-mail: Malyshev_AS@nrcki.ru

Статья поступила в редакцию: 13.12.2019

REFERENCES

- [1] Decree of the President of the Russian Federation No. 203 of 05.09.2017 On the Strategy for the development of the information society in the Russian Federation for 2017–2030.
- [2] **A.A. Balyakin, A.S. Malyshev, M.V. Nurbina, M.A. Titov**, Big data: Nil novo sub luna, Lecture Notes in Networks and Systems, 78 (2020) 364–373.
- [3] **M. Walker, B. Burton**, Hype cycle for emerging technologies. Gartner research, 2015. URL: <https://www.gartner.com/doc/3100227/hype-cycle-emerging-technologies-> (accessed December 11, 2019).
- [4] Big data: The next frontier for innovation, competition, and productivity. McKinsey Global Institute, 2011. URL: <http://www.mckinsey.com/business-functions/digital-mckinsey/our-insights/big-data-the-next-frontier-for-innovation> (accessed December 11, 2019).
- [5] **C. Lynch**, How do your data grow? Nature, 455 (2008) 28–29. DOI: 10.1038/455028a.
- [6] **V. Mayer-Shenberger, K. Kukyer**, Big data. A revolution that will transform how we live, work, and think. Moscow, MIF, 2014.
- [7] **A. Morrison [et al.]**, Bolshiye dannyye: kak izvlech iz nikh informatsiyu [Big Data: how to extract information from them], Tekhnologicheskii prognoz, 3 (2010). URL: https://4cio.ru/usercontent/1324/PwC_Technology-Forecast-Issue3%202010_rus.pdf (accessed December 11, 2019).
- [8] URL: <https://ria.ru/technology/20170919/1505085765.html> (accessed December 11, 2019).
- [9] URL: <http://ac.gov.ru/events/05301.html> (accessed December 11, 2019).
- [10] URL: <https://www.itweek.ru/infrastructure/article/detail.php?ID=175144> (accessed December 11, 2019).
- [11] **H. Jiming, Zh. Yin**, Discovering the interdisciplinary nature of big data research through social network analysis and visualization, Scientometrics, 112 (2017) 91–109. DOI: 10.1007/S 11192-017-2383-1.
- [12] **A.S. Sokolova**, Vliyaniye tekhnologiy analiza «bolshikh dannykh» (big data) na zakonodatelstvo o personalnykh dannykh [The influence of big data analysis technologies on personal data legislation], Yurisprudentsiya 2.0: novyy vzglyad na pravo. Proceedings of the interuniversity scientific-practical conference with international participation. Moscow, RUDN, (2017) 282–285.
- [13] **A.L. Osipenko**, Novyye tekhnologii polucheniya i analiza operativno-rozysknoy informatsii: pravovyye problemy i perspektivy vnedreniya [New technologies for obtaining and analyzing operational-search information: legal problems and prospects for implementation], Vestnik Voronezhskogo instituta MVD Rossii, 2 (2015) 13–19.
- [14] **A.I. Savelyev**, Problemy primeneniya zakonodatelstva o personalnykh dannykh v epokhu «bolshikh dannykh» (big data) [Problems of the application of legislation on personal data in the era of «big data» (big data)], Pravo, 1 (2015) 43–66.
- [15] **A.K. Almyrzayeva, V.I. Kostyuk, A.R. Nevredinov**, Rol bigdata v sovremennom obshchestve [The role of bigdata in modern society], Ekonomika i predprinimatelstvo, 9–3 (86–3) (2017) 580–582.
- [16] **K.S. Yuchinson**, Bolshiye dannyye i zakonodatelstvo o konkurentsii [Big data and competition law], Pravo, 1 (2017) 216–245.
- [17] **M. Grigoryeva, M. Golosova, Ye. Ryabinkin, A. Klimentov**, Ekzabaynoye khranilishche nauchnykh dannykh [Exabyte scientific data warehouse], Otkrytye sistemy. SUBD, 4 (2015). URL: <https://www.osp.ru/os/2015/04/13047963/> (accessed December 11, 2019).
- [18] **J. Sadowski**, When data is capital: Datafication, accumulation, and extraction, Big Data & Society, 6–1 (2019). DOI: 10.1177/2053951718820549
- [19] **K. Martin**, Ethical implications and accountability of algorithms, J Bus Ethics, 160 (2019) 835–850. DOI: 10.1007/s10551-018-3921-3
- [20] **J. Kemper, D. Kolkman**, Transparent to whom? No algorithmic accountability without a critical audience, Information, Communication & Society, 22–14 (2019) 2081–2096. DOI: 10.1080/1369118X.2018.1477967
- [21] **Z. Engin, Ph. Treleven**, Algorithmic government: automating public services and supporting civil servants in using data science technologies, The Computer Journal, 62–3 (2019) 448–460. DOI: 10.1093/comjnl/bxy082
- [22] **I. Triguero, D. García-Gil, J. Maillo [et al.]**, Transforming big data into smart data: An insight on the use of the k-nearest neighbors algorithm to obtain quality data, WIREs Data Mining Knowl Discov, 9–2 (2019). DOI: 10.1002/widm.1289
- [23] **S. Succi, P.V. Coveney**, Big data: the end of the scientific method? Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences, 2019, no. 377. DOI: 10.1098/rsta.2018.0145
- [24] **M. Kahn**, Co-authorship as a proxy for collaboration: a cautionary tale, Science and Public Policy, 45–1 (2018) 117–123. DOI: 10.1093/scipol/scx052
- [25] The Global Information. Technology Report 2016. Innovating in the Digital Economy. 2016. URL: http://www3.weforum.org/docs/GITR2016/WEF_GITR_Full_Report.pdf (accessed December 11, 2019).
- [26] **L.L. Zobova, L.N. Shcherbakova, Ye.K. Yevdokimova**, Tsifrovaya prostranstvennaya konkurentsia v globalnom



informatsionnom prostranstve [Digital spatial competition in the global information space], *Fundamentalnyye issledovaniya*, 5 (2018) 64–68. URL: <http://fundamental-research.ru/ru/article/view?id=42144> (accessed December 11, 2019).

[27] **V.G. Zhulego, A.A. Balyakin, M.V. Nurbina, S.B. Taranenko**, Tsifrovizatsiya obshchestva: novyye vyzovy v sotsialnoy sfere [Digitalization of society: new challenges in the social sphere], *Vestnik Altayskoy akademii ekonomiki i prava*, 9–2 (2019) 36–43.

[28] Perspectives in law, business and innovation. Springer Nature Singapore Pte Ltd. 2017.

[29] Decree of the Government of the Russian Federation of July 28, 2017 No. 1632-r On approval of the program Digital economy of the Russian Federation.

[30] Decree of the President of the Russian Federation dated 01.12.2016, No. 642 On the Strategy for scientific and technological development of the Russian Federation.

[31] **A.I. Savelyev**, Napravleniya regulirovaniya Bolshikh dannykh i zashchita neprikosновенности chastnoy zhizni v novykh ekonomicheskikh realiyakh [Directions for big data regulation and privacy protection in the new economic realities], *Zakon*, 5 (2018) 122–144.

[32] **E. Parizer**, Za stenoy filtrov. Chto Internet skryvayet ot vas? [Behind the wall of filters. What is the internet hiding from you?]. Moscow, Alpina Biznes Buks, 2012.

[33] **D.V. Mun, A.A. Balyakin**, Formirovaniye sistemy otkrytoy nauki v Yevropeyskom Soyuze [Formation of an open science system in the European Union], *Informatsiya i innovatsii. special issue* (2017) 33–37.

[34] **M. Florio, E. Sirtori**, Social benefits and costs of large scale research infrastructures, *Technological Forecasting and Social Change*, 112 (2015). DOI: 10.1016/j.techfore.2015.11.024

[35] General data protection regulation. URL: <https://gdpr-info.eu/> (accessed December 11, 2019).

[36] URL: <http://www.ncsl.org/research/telecommunications-and-information-technology/net-neutrality-2019-legislation.aspx> (accessed December 11, 2019).

[37] URL: https://leginfo.ca.gov/faces/billTextClient.xhtml?bill_id=201720180AB375 (accessed December 11, 2019).

[38] Federal law of the Russian Federation of 27.07.2006 No. 152-FZ On personal data.

[39] Roadmap for the development of end-to-end digital technology neurotechnology and artificial intelligence. URL: <https://digital.gov.ru/ru/documents/6658/201720180AB375> (accessed December 11, 2019).

[40] Decree of the President of the Russian Federation of July 25, 2019 No. 356 On measures to develop synchrotron and neutron research and research infrastructure in the Russian Federation.

IVANOV Kirill V. E-mail: k.ivanov@iitp.ru

BALYAKIN Artem A. E-mail: Balyakin_AA@nrcki.ru

MALYSHEV Andrey S. E-mail: Malyshev_AS@nrcki.ru

DOI: 10.18721/JE.13102

УДК 338.22.021.2

ЦИФРОВЫЕ ДВОЙНИКИ СЛОЖНЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ В ИНДУСТРИИ 4.0: БАЗОВЫЕ ПОДХОДЫ

В.Л. Баденко, Н.С. Большаков, А.А. Федотов, В.К. Ядыкин

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

Развитие цифровых технологий захватывает значительную часть экономики и производства, а также бизнес-процессов и процессов управления. Владельцы активов сегодня получают возможность стать дополнительно владельцами цифровых активов, при этом возрастает потребность в концептуальных подходах к цифровому управлению активами, увеличивающаяся с все более стремительным развитием технологий, инструментов и программного обеспечения, связанных с цифровизацией промышленности и недвижимости. При этом существующая в текущей парадигме проектирования и производства проблема, связанная с несоответствием фактически созданного и спроектированного объекта или сложной технической системы, может быть решена за счет внедрения информационного моделирования на стадиях жизненного цикла. В ходе прохождения стадий проектирования, строительства и эксплуатации фактически изготовленный (то есть as-built) сложный технический объект (или производственная инфраструктура) отличается, иногда существенно, от запроектированного (as-designed), и одновременно с этим проявляется несогласованность между создаваемым производством и производственной инфраструктурой, в рамках которой оно должно функционировать. Решение проблемы несоответствия фактического созданного и спроектированного объекта или сложной технической системы в отсутствие цифровых технологий требует значительного времени на так называемую «опытную эксплуатацию», в ходе которой устраняются несоответствия и вырабатывается механизм управления производством и производственной инфраструктурой в реальных условиях. В статье обоснованы базовые подходы к организации управления жизненным циклом сложных технических систем, производства и производственных инфраструктур в условиях глобальной цифровизации. Формулируется роль технологий BIM (информационное моделирование зданий) не только на стадиях жизненного цикла проектирования и строительства (где уже имеются определенные успехи), но и на стадии эксплуатации. Показаны направления дальнейших исследований, в том числе совмещение экономических подходов и информационных технологий в области BIM и SIM (системы информационного моделирования), а также представляющий интерес анализ изменения времени опытной эксплуатации в зависимости от степени внедрения и проработки цифрового актива на стадиях жизненного цикла.

Ключевые слова: Управление активами, цифровой актив, цифровой двойник, информационное моделирование существующих зданий, индустрия 4.0, эксплуатация, управление недвижимостью

Ссылка при цитировании: Баденко В.Л., Большаков Н.С., Федотов А.А., Ядыкин В.К. Цифровые двойники сложных технических систем в индустрии 4.0: базовые подходы // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2020. Т. 13, № 1. С. 20–30. DOI: 10.18721/JE.13102

Это статья открытого доступа, распространяемая по лицензии CC BY-NC 4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>)

DIGITAL TWINS OF COMPLEX TECHNICAL OBJECTS IN INDUSTRY 4.0: BASIC APPROACHES

V.L. Badenko, N.S. Bolshakov, A.A. Fedotov, V.Y. Yadykin

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

The development of digital technologies capture a significant part of the economy and production, as well as business and management processes. Asset owners are given the opportunity to become additionally owners of digital assets, while the need for conceptual approaches and digital asset management is growing. The problem associated with the development and production of facilities is related to the discrepancy between as-built and as-designed facilities or complex technical systems. During the stages of design, construction and operation, the actually manufactured (i.e. as-built) complex technical object (or production infrastructure) differs, sometimes significantly, from the designed (as-designed), and at the same time inconsistency between the created production and production infrastructure within which it should operate grows. Solving the problem of discrepancy between the actually created and designed facility or the complex technical system, in the absence of digital technologies, requires considerable time for the so-called “trial operation”, during which the discrepancies are eliminated and a mechanism for managing production and production infrastructure in real conditions is developed. With the development of the digital economy, the need for digitalization of asset management is growing. An analysis of existing information technologies shows that there is a possibility of reducing the cost of production and operation of an asset by concentrating the main costs at the design stage. The article discusses basic approaches to organizing the life cycle management of technical systems, production and infrastructure in the context of global digitalization which become a useful tool for reduction of trial operation time. Further directions of research are formulated.

Keywords: Asset management digital asset, digital twin, as-built BIM, industry 4.0, maintenance, real estate management

Citation: V.L. Badenko, N.S. Bolshakov, A.A. Fedotov, V.Y. Yadykin, Digital twins of complex technical objects in industry 4.0: basic approaches, St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics, 13 (1) (2020) 20–30. DOI: 10.18721/JE.13102

This is an open access article under the CC BY-NC 4.0 license (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>)

Введение. Внедрение передовых производственных технологий в условиях цифровизации производства и производственной инфраструктуры сталкивается с наличием большого количества разрывов в информационных потоках и соответствующих потерь информации при переходах между стадиями жизненного цикла цифрового актива, что связано, в первую очередь, с отсутствием целостной системы управления и адекватных базовых подходов, которые и будут рассмотрены в статье.

При этом имеют место разрывы как «вертикальные», так и «горизонтальные», т. е. в ходе

прохождения стадий проектирования, строительства и эксплуатации фактически изготовленный (as-built) сложный технический объект (или производственная инфраструктура) отличается, иногда существенно, от запроектированного (as-designed), и одновременно с этим проявляется несогласованность между создаваемым производством и производственной инфраструктурой, в рамках которой оно должно функционировать [1]. Решение проблемы несоответствия фактического созданного и спроектированного объекта или сложной технической системы в отсутствие цифровых технологий требует значи-

тельного времени на так называемую опытную эксплуатацию, в ходе которой устраняются несоответствия и вырабатывается механизм управления производством и производственной инфраструктурой в реальных условиях.

В данной статье раскрывается суть описанной проблемы, а также предлагаются базовые подходы к организации управления жизненным циклом сложных технических систем, производства и производственных инфраструктур в условиях глобальной цифровизации. Таким образом, объектом настоящего исследования является процесс управления жизненным циклом сложных технических систем, в частности, как их производственной, так и структурной составляющими. Основными задачами являются: 1) анализ природы несоответствия между фактическим производственным процессом и технической документацией на производственную систему на разных этапах жизненного цикла объектов; 2) на основе этого анализа формулирование базовых подходов к управлению сложными техническими системами в контексте цифровизации строительства и производства, и, наконец, 3) обоснование и формулировка направлений дальнейших исследований.

При этом, если речь идет о производственных активах, представляющих собой здания, сооружения и сложные технические системы, такие как нефтехимические комплексы, то цифровизация здесь связана с развитием технологий информационного моделирования зданий (building information modelling, BIM). BIM — это прежде всего процесс, связанный с управлением, передачей без потерь и сохранением информации об объекте со всеми ее взаимосвязями и зависимостями на протяжении всего жизненного цикла — от изысканий до непосредственной эксплуатации. Все технологии, которые поддерживают этот процесс носят название BIM-технологий, а модели, которые при этом используются, носят название BIM-моделей. В данной статье мы рассматриваем в первую очередь интеллектуальные 3D-модели объектов.

Развитие цифровых технологий, охватившее в том числе сферы строительства и производства

[2], влечет за собой изменение в подходах к проектированию и эксплуатации сложных технических систем.

Актуальность цифровизации строительной отрасли подтверждается поручением Президента РФ¹, согласно которому в целях модернизации строительной отрасли и повышения качества строительства требуется обеспечить:

- переход к системе управления жизненным циклом объектов капитального строительства (далее — система управления) путем внедрения технологий информационного моделирования;
- применение типовых моделей системы управления (проектной, строительной, эксплуатационной и утилизационной) в первоочередном порядке в социальной сфере.

В контексте данной статьи ключевыми являются понятия «управление жизненным циклом» и «эксплуатационная модель системы управления». При этом по состоянию на начало 2020 г. в нормативных документах, упоминающих BIM или цифровое моделирование зданий, тема эксплуатации раскрывается слабо^{2,3}, рассматриваются только требования к эксплуатационной документации исходя из проекта, т. е. as-designed.

Упомянутый ГОСТ Р. 57311-2016 управление активами определяет как «реализацию всех функций и инструментов, имеющихся у организации-собственника актива или эксплуатирующей организации, предназначенных для осуществления мониторинга состояния актива и принятия решений по осуществлению работ планового и/или внепланового обслуживания — от генерации заявок и нарядов на проведение работ до регистрации фактически осуществленных мероприятий; о реконструкции или техническом перевооружении; о выводе из эксплуатации».

¹ Поручение Президента РФ № 1235 от 19.07.2018 г.

² ГОСТ Р. 57311-2016 «Моделирование информационное в строительстве. Требования к эксплуатационной документации объектов заверченного строительства». URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200142711> (дата обращения: 10.01.2020).

³ СП 404.1325800.2018 Информационное моделирование в строительстве. Правила разработки планов проектов, реализуемых с применением технологии информационного моделирования». URL: <http://docs.cntd.ru/document/553863489> (дата обращения: 10.01.2020).

С точки зрения классического разделения сфер управления недвижимостью на asset management, property management и facility management [3], определение, предложенное в ГОСТ, скорее подходит для описания facility, а не asset, поскольку делает упор на организацию технической эксплуатации объекта.

В данном контексте, на наш взгляд, более уместно понимание управления активами, предложенное стандартом ISO 55000⁴, который дает определение asset management как скоординированная деятельность по извлечению ценности из активов. Под управлением активами могут подразумеваться как управление стоимостью предприятий, его акциями так и управление стоимостью портфеля объектов недвижимости [4].

Как правило, доход владельца актива недвижимости зависит от времени сдачи или использования актива. При этом существуют как постоянные, так и переменные затраты в зависимости от времени сдачи или использования. Оперативное принятие решений и прогнозирование затрат на эксплуатацию играют ключевую роль для собственника или управляющей компании.

Предлагается рассмотреть следующие базовые подходы к организации управления жизненным циклом сложных технических систем, производства и производственных инфраструктур в условиях глобальной цифровизации:

- внедрение BIM технологий не только на стадии проектирования или строительства, где данная технология уже хорошо себя зарекомендовала, но и в процессе эксплуатации существующих объектов, производств и производственных структур, созданных до появления BIM-технологий;
- вовлечение потенциального владельца актива (инвестора) и эксплуатирующую объект организацию в процесс создания и проектирования объекта;
- BIM-модель становится основой для формирования цифрового актива создаваемой на базе цифрового двойника объекта или сложной технической системы.

⁴ ГОСТ Р 55.0.01-2014/ИСО 55000:2014 Управление активами. Национальная система стандартов. Общее представление, принципы и терминология.

Существующие проблемы и постановка задачи.

В текущей парадигме (с использованием систем автоматизированного проектирования – CAD) проектируемая производственная инфраструктура, здания и сооружения, и фактически созданный объект зачастую не соответствуют друг другу [5]. То же касается производства, которое планируется разместить в рамках существующей производственной инфраструктуры. В результате возникает несоответствие между фактическим производством и инфраструктурой, поскольку происходят потери и искажения при трансформации от проектной стадии до стадии эксплуатации на стадиях жизненного цикла. Рис. 1 иллюстрирует возрастающую степень разрыва между производством и производственной инфраструктурой.

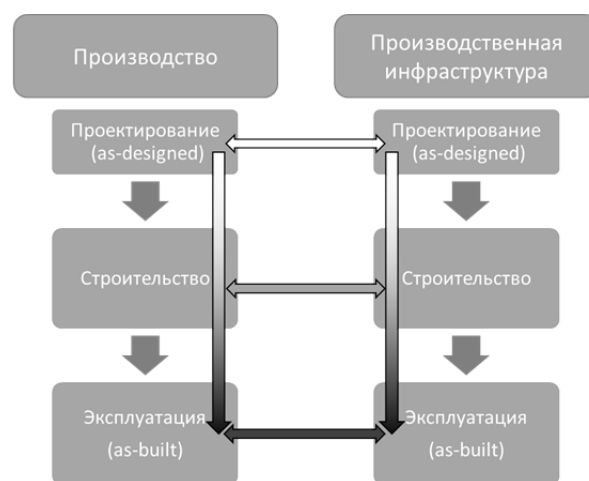


Рис. 1. Разрыв согласованности между производством и производственной инфраструктурой в ходе жизненного цикла объекта

Fig. 1. The gap in the coherence between production and production infrastructure during the life cycle of the facility

Ключевым следствием данного разрыва является стадия опытной эксплуатации, требующая времени. Чем значительнее и критичнее ошибки и несоответствия as-built производства и производственной инфраструктуры, тем больше повышаются операционные издержки. В ходе данной стадии выявляются и устраняются так называемые детские болезни объекта [6].

Другая значительная проблема управления жизненным циклом объекта связана с человеческим фактором [7]. В настоящее время в процессе проектирования материального и цифрового актива не участвует в достаточной мере будущий владелец актива или эксплуатирующая организация (понятие цифрового актива раскрывается позже в разделе «Результаты»). Тем не менее, именно эксплуатирующая организация должна играть ключевую роль в проектировании объекта, поскольку ей предстоит его обслуживать, управлять жизненным циклом и стоимостью, 80% которой приходится именно на стадию эксплуатации [8]. В случае, когда эксплуатирующей организацией приобретается сложный технический объект, содержащий ноу-хау разработчика, возможно сознательное внесение ограничений в поставляемую документацию. Производитель оборудования часто не заинтересован в раскрытии информации об особенностях его работы.

Все большее распространение получают применение цифровых двойников в проектировании и создании изделий, в производстве, а также в производственной инфраструктуре (в виде BIM-моделей зданий и сооружений, входящих в ее состав) [9]. В данном случае ключевой задачей является состыковка всех перечисленных технологий в процессе управления жизненным циклом создаваемого объекта или сложной технической системы.

Значимым барьером на пути цифровизации жизненного цикла объекта является недостаточное практическое подтверждение окупаемости внедрения информационных технологий в управление активами. В литературе редко встречаются реальные примеры внедрения с реальными показателями, что в очередной раз подтверждает актуальность данного исследования и отсутствие реального внедрения информационных технологий в процесс управления жизненным циклом объекта. Тем не менее, существуют яркие примеры экономии за счет BIM не только в период проектирования и строительства [10], но и в период эксплуатации⁵. Одной из потребно-

стей в дальнейших исследованиях является изучение практических примеров внедрения информационных технологий в управление активами предприятия для обобщения и формализации методов создания и управления цифровыми двойниками активов (цифровыми активами).

Методика исследования. Для объектов недвижимости, в частности, промышленных объектов, благодаря развитию цифровых технологий сегодня можно создать информационную модель объекта. Под информационной моделью объекта мы понимаем цифровую 3D-модель объекта, представленную в виде совмещенной информации о геометрических параметрах объекта и его качественных характеристик, характеристик материалов и других постоянных и переменных параметрах, их взаимосвязи. Информационная модель объекта позволяет прогнозировать изменение состояния объекта в зависимости от внешних факторов и принимаемых решений. Эта модель не является цифровым двойником объекта, скорее она его «цифровая тень». Если по части внедрения информационных технологий в управление недвижимыми активами ключевым понятием сегодня является BIM [11], то в области цифровых систем автоматического управления (CAU) применяется понятие SIM (system information modelling). Оба этих понятия тесно связаны с управлением информацией об объекте, и особенный интерес представляет то, как два данных подхода могут быть интегрированы в процесс управления сложными техническими объектами с технологической точки зрения и с точки зрения экономики, управления операционными издержками.

Текущая парадигма создания объекта или сложной технической системы предполагает две первоначальные стадии: проектирование и опытная эксплуатация. Согласованная цифровизация производства и производственной инфраструктуры делает возможным переход к новой парадигме: проектирование и опытная цифровая эксплуатация совместно на первой стадии. В данном случае предполагается проведение виртуальных экспериментов, корректировка проектной документации исходя из потребностей стадий строительства

⁵ UNITEC's integrated information system. Building performance. URL: <https://www.building.govt.nz/assets/Uploads/projects-and-consents/building-information-modelling/nz-bim-case-study-5-unitec.pdf> (дата обращения: 25.10.2019).

и эксплуатации при непосредственном участии строительной и эксплуатирующей организаций в процессе проектирования.

В разработанной под руководством А.И. Боровкова [12] новой парадигме цифрового проектирования и моделирования глобально конкурентоспособной продукции нового поколения (рис. 2) приведены сравнения традиционного и передового подхода к производству, представленные в кратком докладе Центра компетенций НТИ СПбПУ «Новые производственные технологии» на тему цифровых двойников в высокотехнологичной промышленности [13]. Смещение центра тяжести затрат в сторону проектирования может быть применено не только к созданию новых образцов продукции, но и к созданию и модернизации объектов и сложных технических систем.

Результаты и их обсуждение. Если рассматривать управление активом в контексте жизненного цикла [14], то внедрение информационных технологий позволит в значительной степени снизить затраты собственника на протяжении всего жизненного цикла объекта, сконцентрировать рассмотрение всех возможных рисков и издержек на стадии проектирования, свести к минимуму возможные дополнительные затраты на стадиях производства (строительства) и эксплуатации [15]. Иными словами, владелец актива при помощи информационных технологий получает инструментарий для управления стоимостью своего актива еще на стадии проектирования объекта [16], при этом, в случае достаточной проработки цифровой модели, появляется возможность с высокой точностью прогнозировать последствия любого принимаемого решения. Цифровая информационная модель объекта фактически становится цифровой моделью актива, так как позволяет моделировать и прогнозировать последствия принимаемых решений. В связи с этим информационная модель актива может быть рассмотрена как ресурс, контролируемый компанией и способный принести экономическую выгоду в будущем, а значит, цифровая модель объекта сама по себе выступает в качестве цифрового актива.

Цифровизация экономики приводит к возрастающему распространению контракта жизненного цикла как в управлении недвижимостью [17], так и в управлении активами в целом. При этом существует конфликт между стремлением компании проектировщика и застройщика объекта сократить сроки проектирования и изготовления и соответственно себестоимости, с одной стороны, и эксплуатационными расходами на содержание и эксплуатацию объекта, с другой стороны [18]. Цифровые технологии, внедряемые на всех стадиях жизненного цикла, повышают прозрачность стадий проектирования, производства и эксплуатации, стимулируя участников процесса взаимодействовать в открытой системе (open-book).

Как уже описывалось выше, цифровизация – инструмент уменьшения времени реальной опытной эксплуатации (стремится к нулю с совершенствованием степени проработки стадии проектирования и моделирования процессов эксплуатации).

Компоненты сложной технической системы должны быть проработаны на стадии проектирования так, чтобы в дальнейшем использовались только упрощенные модели с необходимыми входными/выходными данными. Соответственно, предполагается ресурсоемкое проектирование компонентов, а в дальнейшем – создание smart-системы.

На пути внедрения информационных технологий в процесс управления активами организации возникает ряд барьеров. Один из них – определение и формализация информации, необходимой для создания, обновления и использования модели по управлению активом [19]. Как и в случае с цифровым двойником промышленного объекта, цифровой актив зачастую может наполняться в значительной степени излишними данными, не представляющими практической значимости в процессе управления [12]. Цифровизация управления активами должна быть направлена на создание высокоинтеллектуальных систем управления, использующих только необходимую информацию об активе и его компонентах.

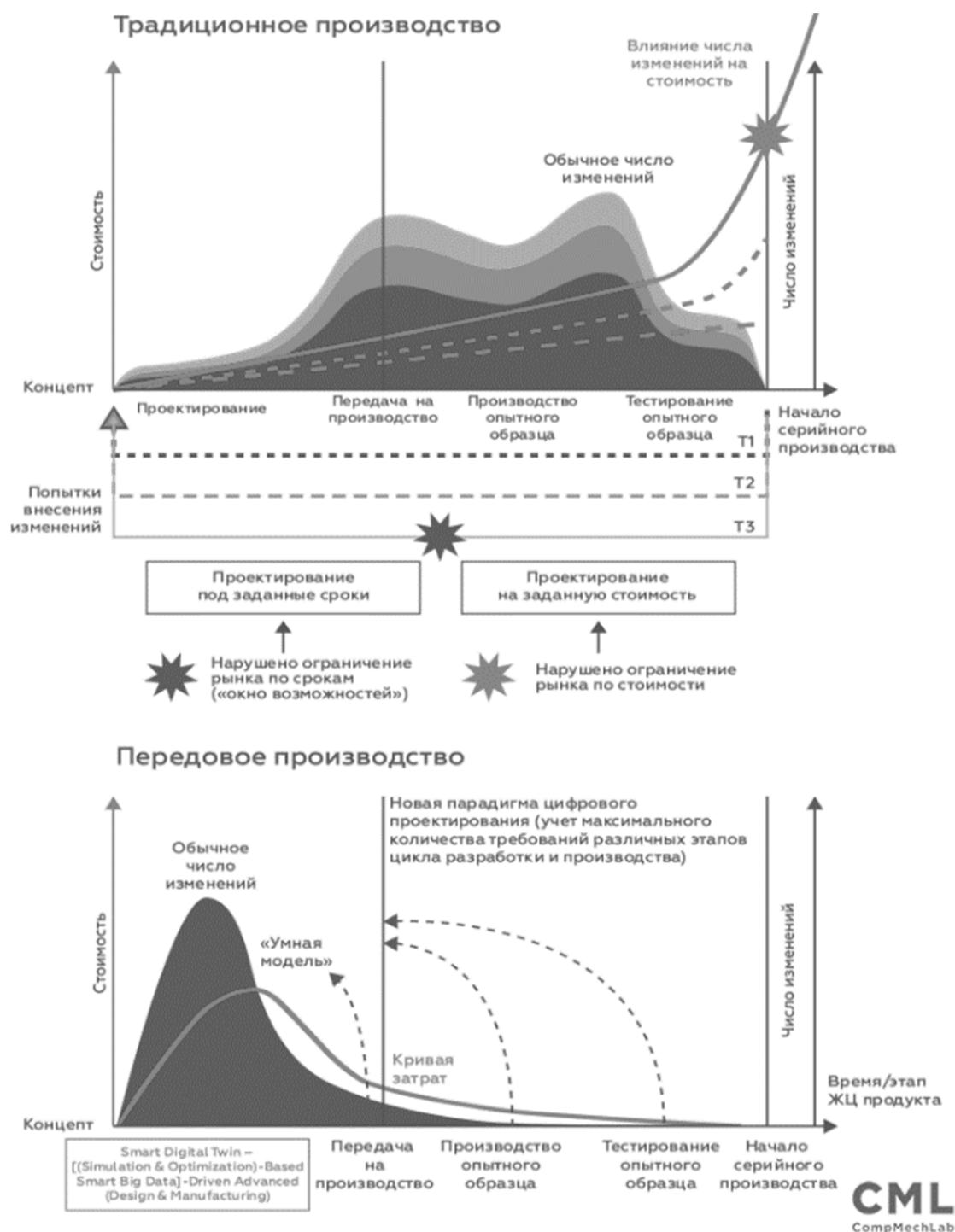


Рис. 2. Традиционный и передовой подходы к производству [13]
Fig. 2. Traditional and advanced manufacturing approaches [13]

Исходя из вышесказанного, предполагается переход от моделирования к использованию оптимизированной базы данных результатов моделирования. Т.е. упрощенная модель в составе

цифрового актива должна иметь возможность взаимодействовать с ERP-системой (системой управления ресурсами предприятия), передавая в нее информацию, необходимую для принятия

решений на уровнях операционного и стратегического менеджмента [20, 21].

Описываемая методика реально применяется на практике. Положительный опыт проиллюстрирован авторами в публикациях, в том числе описаны алгоритмы лазерного сканирования [22], формирования информационных моделей на основе данных лазерного сканирования [23], мониторинга деформаций [24] в существующих объектах, гибридной обработки данных лазерного сканирования [25] и прочее. Глобально все разработанные технологии могут быть применены для создания цифровых as-built активов, соответствующих реальному состоянию объекта и изменяющихся во времени.

Заключение. Таким образом, предложены следующие базовые подходы к организации управления жизненным циклом сложных технических систем, производства и производственных инфраструктур в условиях глобальной цифровизации:

- BIM-технологии не только на стадии проектирования или строительства, где данная технология уже себя зарекомендовала, а в процессе эксплуатации существующих объектов, производств и производственных структур, созданных до появления BI- технологий;
- вовлечение потенциального владельца актива (инвестора) и эксплуатирующую объект организацию в процесс проектирования;
- BIM-модель становится основой для формирования цифрового актива создаваемой на базе цифрового двойника объекта или сложной технической системы.

Технологический прорыв будет возможен тогда, когда станет естественным формирование и обновление цифрового актива по мере проектирования, строительства и эксплуатации самого актива. На данный момент существуют требова-

ния к эксплуатационной модели отражены в ГОСТ, но фактически они не соблюдаются. Информационная модель, выдаваемая проектировщиком, мало того, что не доходит до процесса эксплуатации, но и становится неактуальной в ходе строительства, поскольку фактические ППР (проекты производства работ) подстраиваются под подрядчиков, корректируют исходные данные и отходят от изначальной информационной модели. Промежуточным этапом на пути к технологическому прорыву может стать повсеместное внедрение следующего правила: строительные и эксплуатирующие организации обязаны обновлять информационную модель, фактически являющуюся цифровым активом, в соответствии с корректировками и изменениями, происходящими в периоды строительства и эксплуатации.

Направления дальнейших исследований. На основе данного исследования особенную актуальность в дальнейших направлениях приобретают разработки методов управления активами за счет совмещения экономических подходов и информационных технологий в области BIM и SIM, внедрения цифрового актива во все стадии жизненного цикла объекта, включая проектирование, строительство и эксплуатацию.

Существует мало примеров практического применения цифровизации активов и вычисления экономии, в связи с чем существует потребность в реализации реальных проектов создания промышленных и гражданских объектов на базе цифровых технологий и формулирования методов оценки экономической эффективности внедрения цифровых технологий в управление активами. Также практический интерес представляет анализ изменения времени опытной эксплуатации в зависимости от степени внедрения и проработки цифрового актива на всех стадиях жизненного цикла.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

[1] Matarneh S.T., Danso-Amoako M., Al-Bizri S., Gaterell M., Matarneh R. Building information modeling for facilities management: A literature review and future research directions // Journal of Building Engineering. 2019. No. 24. DOI: 10.1016/j.jobe.2019.100755.

[2] Azhar S. Building information modeling (BIM): Trends, benefits, risks, and challenges for the AEC industry // Leadership and management in engineering. 2011. No. 11–3. P. 241–252. DOI: 10.1061/(ASCE)LM.1943-5630.0000127

- [3] **Abatecola G. [et al.]**. Real estate management: past, present, and future research directions // *International Journal of Globalization and Small Business*. 2012. No. 5–1–2. P. 98–113. DOI: 10.1504/IJGSB.2013.050485
- [4] **Lu Q., Xie X., Heaton J., Parlikad A.K., Schooling J.** From BIM towards digital twin: Strategy and future development for smart asset management // *Studies in Computational Intelligence*. 2020. No. 853. P. 392–404. DOI: 10.1007/978-3-030-27477-1_30
- [5] **Lin Y.C., Lin C.P., Hu H.T., Su Y.C.** Developing final as-built BIM model management system for owners during project closeout: A case study // *Advanced Engineering Informatics*. 2018. No. 36. P. 178–193. DOI: 10.1016/j.aei.2018.04.001.
- [6] **Ольховский Г.Г. [и др.]**. Результаты тепловых испытаний и опыт наладки головной газотурбинной установки ГТЭ-150 на ГРЭС-3 «Мосэнерго» // *Теплоэнергетика*. 1996. № 4. С. 15–22.
- [7] **Hsu H.C., Chang S., Chen C.C., Wu I.C.** Knowledge-based system for resolving design clashes in building information models // *Automation in Construction*. 2020. No. 110. DOI: 10.1016/j.autcon.2019.103001.
- [8] **Devetakovic M., Radojevic M.** Facility management: a paradigm for expanding the scope of architectural practice // *International Journal of Architectural Research: ArchNet-IJAR*. 2007. No. 1–3. P. 127–139.
- [9] **Love P.E.D., Matthews J.** The ‘how’ of benefits management for digital technology: From engineering to asset management // *Automation in Construction*. 2019. No. 107. DOI: 10.1016/j.autcon.2019.102930.
- [10] **Barlish K., Sullivan K.** How to measure the benefits of BIM – A case study approach // *Automation in Construction*. 2012. No. 24. P. 149–159. DOI: 10.1016/j.autcon.2012.02.008
- [11] **Volk R., Stengel J., Schultmann F.** Building Information Modeling (BIM) for existing buildings – Literature review and future needs // *Automation in Construction*. 2014. No. 38. P. 109–127. DOI: 10.1016/j.autcon.2013.10.023
- [12] **Боровков А.И., Рябов Ю.А.** Цифровые двойники: определение, подходы и методы разработки // *Цифровая трансформация экономики и промышленности: сб. тр. конф. ИНПРОМ-2019 / под. ред. А.В. Бабкина*. СПб.: СПбПУ, 2019. С. 234–245.
- [13] **Боровков А.И. [и др.]**. Цифровые двойники в высокотехнологичной промышленности. Краткий доклад. СПб.: ПОЛИТЕХ-ПРЕСС, 2019. 62 с.
- [14] **Kovacik I., Zoller V.** Building life cycle optimization tools for early design phases // *Energy*. 2015. No. 92. P. 409–419. DOI: 10.1016/j.energy.2015.03.027
- [15] **Wang Y. [et al.]**. Engagement of facilities management in design stage through BIM: framework and a case study // *Advances in Civil Engineering*. 2013. No. 2013. DOI: 10.1155/2013/189105.
- [16] **Pärn E.A., Edwards D.J., Sing M.C.P.** The building information modelling trajectory in facilities management // *Automation in construction*. 2017. No. 75. P. 45–55.
- [17] **Baronin S.A., Yankov A.G., Bizhanov S.A.** Assessing the cost of real estate lifecycle contracts in Russias present-day economy and the characteristics of the European experience // *Life science journal*. 2014. No. 11–8s. P. 249–253.
- [18] **Баденко В.Л., Ядыкин В.К.** Цифровая трансформация промышленности и предприятий: роль и место ВМ технологий // *Цифровая трансформация экономики и промышленности: сб. тр. Конф. ИНПРОМ-2019 / под. ред. А.В. Бабкина*. СПб.: СПбПУ, 2019. С. 506–516.
- [19] **Cavka H.B., Staub-French S., Poirier E.A.** Developing owner information requirements for BIM-enabled project delivery and asset management // *Automation in construction*. 2017. No. 83. P. 169–183. DOI: 10.1016/j.autcon.2017.08.006
- [20] **Manavalan E., Jayakrishna K.** A review of Internet of Things (IoT) embedded sustainable supply chain for industry 4.0 requirements // *Computers & Industrial Engineering*. 2019. No. 127. P. 925–953. DOI: 10.1016/j.cie.2018.11.030.
- [21] **Olawumi T.O., Chan D.W.M.** Critical success factors for implementing building information modeling and sustainability practices in construction projects: A Delphi survey // *Sustainable Development*. 2019. No. 27–4. P. 587–602. DOI: 10.1002/sd.1925.
- [22] **Badenko V. [et al.]**. Comparison of software for airborne laser scanning data processing in smart city applications // *International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*. 2019. No. 42–5/W2. P. 9–13. DOI: 10.5194/isprs-archives-XLII-5-W2-9-2019
- [23] **Badenko V. [et al.]**. Scan-to-BIM methodology adapted for different application // *International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*. 2019. No. 42–5/W2. P. 1–7. DOI: 10.5194/isprs-archives-XLII-5-W2-1-2019.
- [24] **Badenko V., Volgin D., Lytkin S.** Deformation monitoring using laser scanned point clouds and BIM // *MATEC Web of Conferences*. 2018. No. 245. DOI: 10.1051/mateconf/201824501002.
- [25] **Badenko V., Zotov D., Fedotov A.** Hybrid processing of laser scanning data // *E3S Web of Conferences*. 2018. No. 33. DOI: 0.1051/e3sconf/20183301047.

БАДЕНКО Владимир Львович. E-mail: vbadenko@gmail.com

БОЛЬШАКОВ Николай Сергеевич. E-mail: nikolaybolshakov7@gmail.com

ФЕДОТОВ Александр Александрович. E-mail: alexandrefedotov@gmail.com

ЯДЫКИН Владимир Константинович. E-mail: v.yadikin@gmail.com

Статья поступила в редакцию: 17.01.2020

REFERENCES

- [1] S.T. Matarneh, M. Danso-Amoako, S. Al-Bizri, M. Gaterell, R. Matarneh Building information modeling for facilities management: A literature review and future research directions, *Journal of Building Engineering*, 24 (2019). DOI: 10.1016/j.jobe.2019.100755.
- [2] S. Azhar, Building information modeling (BIM): Trends, benefits, risks, and challenges for the AEC industry, *Leadership and management in engineering*, 11–3 (2011) 241–252. DOI: 10.1061/(ASCE)LM.1943-5630.0000127
- [3] G. Abatecola [et al.], Real estate management: past, present, and future research directions, *International Journal of Globalization and Small Business*, 5–1–2 (2012) 98–113. DOI: 10.1504/IJGSB.2013.050485
- [4] Q. Lu, X. Xie, J. Heaton, A.K. Parlikad, J. Schooling, From BIM towards digital twin: Strategy and future development for smart asset management, *Studies in Computational Intelligence*, 853 (2020) 392–404. DOI: 10.1007/978-3-030-27477-1_30
- [5] Y.C. Lin, C.P. Lin, H.T. Hu, Y.C. Su, Developing final as-built BIM model management system for owners during project closeout: A case study, *Advanced Engineering Informatics*, 36 (2018) 178–193. DOI: 10.1016/j.aei.2018.04.001.
- [6] G.G. Olkhovskiy [et al.], Rezultaty teplovykh ispytaniy i opyt naladki golovnoy gazoturbinnoy ustanovki GTE-150 na GRES-3 «Mosenergo» [The results of thermal tests and the commissioning experience of the GTE-150 head gas turbine unit at Mosenergo GRES-3], *Teploenergetika*, 4 (1996) 15–22.
- [7] H.C. Hsu, S. Chang, C.C. Chen, I.C. Wu, Knowledge-based system for resolving design clashes in building information models, *Automation in Construction*, 110 (2020). DOI: 10.1016/j.autcon.2019.103001.
- [8] M. Devetakovic, M. Radojevic, Facility management: a paradigm for expanding the scope of architectural practice, *International Journal of Architectural Research: ArchNet-IJAR*, 1–3 (2007) 127–139.
- [9] P.E.D. Love, J. Matthews, The ‘how’ of benefits management for digital technology: From engineering to asset management, *Automation in Construction*, 107 (2019). DOI: 10.1016/j.autcon.2019.102930.
- [10] K. Barlish, K. Sullivan, How to measure the benefits of BIM – A case study approach, *Automation in construction*, 24 (2012) 149–159. DOI: 10.1016/j.autcon.2012.02.008
- [11] R. Volk, J. Stengel, F. Schultmann, Building Information Modeling (BIM) for existing buildings – Literature review and future needs, *Automation in construction*, 38 (2014) 109–127. DOI: 10.1016/j.autcon.2013.10.023
- [12] A.I. Borovkov, Yu.A. Ryabov, Tsifrovyye dvoyniki: opredeleniye, podkhody i metody razrabotki [Digital twins: definition, approaches and development methods]. Babkin A.V. (Ed.). Tsifrovaya transformatsiya ekonomiki i promyshlennosti [Digital transformation of economics and industry], Proceedings of the conference INPROM-2019. St. Petersburg, SPbPU, (2019) 234–245.
- [13] A.I. Borovkov [et al.], Tsifrovyye dvoyniki v vysokotekhnologichnoy promyshlennosti [Digital twins in the high-tech industry], Report. St. Petersburg, POLITEKh-PRESS, 2019.
- [14] I. Kovacic, V. Zoller, Building life cycle optimization tools for early design phases, *Energy*, 92 (2015) 409–419. DOI: 10.1016/j.energy.2015.03.027
- [15] Y. Wang [et al.], Engagement of facilities management in design stage through BIM: framework and a case study, *Advances in Civil Engineering*, 2013 (2013). DOI: 10.1155/2013/189105.
- [16] E.A. Pärn, D.J. Edwards, M.C.P. Sing, The building information modelling trajectory in facilities management, *Automation in construction*, 75 (2017) 45–55.
- [17] S.A. Baronin, A.G. Yankov, S.A. Bizhanov, Assessing the cost of real estate lifecycle contracts in Russias present-day economy and the characteristics of the European experience, *Life science journal*, 11–8s (2014) 249–253.
- [18] V.L. Badenko, V.K. Yadykin, Tsifrovaya transformatsiya promyshlennosti i predpriyatii: rol i mesto BIM tekhnologiy [Digital transformation of industry and enterprises: the role and place of BIM technologies]. Babkin A.V. (Ed.), Tsifrovaya transformatsiya ekonomiki i promyshlennosti [Digital transformation of economics and industry]. Proceedings of the conference INPROM-2019. St. Petersburg, SPbPU, (2019) 506–516.
- [19] H.B. Cavka, S. Staub-French, E.A. Poirier, Developing owner information requirements for BIM-enabled project delivery and asset management, *Automation in construction*, 83 (2017) 169–183. DOI: 10.1016/j.autcon.2017.08.006
- [20] E. Manavalan, K. Jayakrishna, A review of Internet of Things (IoT) embedded sustainable supply chain for industry 4.0 requirements, *Computers & Industrial Engineering*, 127 (2019) 925–953. DOI: 10.1016/j.cie.2018.11.030.
- [21] T.O. Olawumi, D.W.M. Chan, Critical success factors for implementing building information modeling and sustainability practices in construction projects: A Delphi survey, *Sustainable Development*, 27–4 (2019) 587–602. DOI: 10.1002/sd.1925.

[22] **V. Badenko [et al.]**, Comparison of software for airborne laser scanning data processing in smart city applications. International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, 42–5/W2 (2019) 9–13. DOI: 10.5194/isprs-archives-XLII-5-W2-9-2019

[23] **V. Badenko [et al.]**, Scan-to-BIM methodology adapted for different application. International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial

Information Sciences, 42–5/W2 (2019) 1–7. DOI: 10.5194/isprs-archives-XLII-5-W2-1-2019.

[24] **V. Badenko, D. Volgin, S. Lytkin**, Deformation monitoring using laser scanned point clouds and BIM, MATEC Web of Conferences, 245 (2018). DOI: 10.1051/mateconf/201824501002.

[25] **V. Badenko, D. Zotov, A. Fedotov**, Hybrid processing of laser scanning data, E3S Web of Conferences, 33 (2018). DOI: 0.1051/e3sconf/20183301047.

BADENKO Vladimir L. E-mail: vbadenko@gmail.com

BOLSHAKOV Nikolai S. E-mail: nikolaybolshakov7@gmail.com

FEDOTOV Alexander A. E-mail: alexandrefedotov@gmail.com

YADYKIN Vladimir K. E-mail: v.yadikin@gmail.com



DOI: 10.18721/JE.13103
УДК 336.01

ВЛИЯНИЕ ФИНАНСОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ НА СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ БАНКОВСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ КОРПОРАТИВНЫХ КЛИЕНТОВ

Н.Н. Корсунова

Ростовский государственный экономический университет (РИНХ),
г. Ростов, Российская Федерация

В статье рассматриваются мероприятия по внедрению инноваций в обслуживании корпоративных клиентов российскими банками. Анализируются подходы к трактовке понятия «инновация», выделяются тренды стимулирования развития финансовых технологий, рассматриваются ключевые принципы развития инновационной деятельности банка. Автором рассмотрена конкретная модель формальной оценки качества инновационного банковского обслуживания корпоративных клиентов. Она состоит из четырех блоков, по каждому из которых возможна численная оценка качества полученных результатов. Модель позволяет оценить эффективность использования определенной банковской стратегии на определенном этапе развития банковских инноваций в обслуживании корпоративных клиентов. Отдельное внимание уделено обеспечению равноправия участников взаимоотношений (банков и клиентов) и открытости для них необходимой информации; с этой задачей справляется распределенный реестр. В финальной части статьи автор дает собственную систематизацию клиентов с точки зрения готовности к инновациям и перечень основных совершающихся инновационных изменений в обслуживании банками корпоративных клиентов.

Ключевые слова: корпоративные клиенты, инновации, глобальные тренды, банковское обслуживание, банковские технологии

Ссылка при цитировании: Корсунова Н.Н. Влияние финансовых технологий на совершенствование банковского обслуживания корпоративных клиентов // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2020. Т. 13, № 1. С. 31–42. DOI: 10.18721/JE.13103

Это статья открытого доступа, распространяемая по лицензии CC BY-NC 4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>)

INTRODUCTION OF FINANCIAL TECHNOLOGIES TO IMPROVE BANKING SERVICES FOR CORPORATE CLIENTS

N.N. Korsunova

Rostov State University (RINH), Rostov, Russian Federation

The article deals with measures to introduce innovations in the service of corporate clients by Russian banks. The approaches to the interpretation of the concept of «innovation» are analyzed, the trends of stimulating the development of financial technologies are highlighted, and the key principles of the Bank's innovative activity are considered. The author considers a specific model of formal assessment of the quality of innovative banking services for corporate clients. It consists of four blocks, for each of which a numerical assessment of the quality of the results obtained is possible. The model

allows us to evaluate the effectiveness of using a certain banking strategy at a certain stage of development of banking innovations in servicing corporate clients. Special attention is paid to ensuring the equality of participants in the relationship (banks and customers) and the openness of the necessary information for them; the distributed register copes with this task. In the final part of the article, the author gives his own systematization of clients from the point of view of readiness for innovation and a list of the main innovative changes in the service of corporate clients by banks.

Keywords: corporate clients, innovations, global trends, banking services, banking technologies

Citation: N.N. Korsunova, Introduction of financial technologies to improve banking services for corporate clients, St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics, 13 (1) (2020) 31–42. DOI: 10.18721/JE.13103

This is an open access article under the CC BY-NC 4.0 license (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>)

Введение. Цель статьи состоит в том, чтобы показать, как финансовые технологии влияют на обслуживание корпоративных клиентов российских банков. Предметом исследования выступают мероприятия, направленные на улучшение качества развития инноваций в обслуживании корпоративных клиентов. Методология исследования основывается на теоретических аспектах развития финансовых технологий в банковском обслуживании корпоративных клиентов. Производится анализ понятия «инновация», выделяются отдельные тренды стимулирования развития финансовых технологий, рассматриваются ключевые принципы развития инновационной деятельности банка. Автором предлагаются основные мероприятия по улучшению качества инноваций в обслуживании корпоративных клиентов.

В настоящее время инновации оказывают значительное влияние на банковское обслуживание корпоративных клиентов. Цифровые технологии в банковском обслуживании дают возможность банкам создавать уникальные банковские инновации сразу для больших групп корпоративных клиентов. Корпоративный клиент при этом рассматривается как «уникальная персона» со своими собственными потребностями, которые банк до этого проанализировал и на основе проведенного анализа смог сформировать ценностное предложение. В случае достижения высокого уровня обслуживания корпоративный клиент сможет отдать свой выбор конкретному банку и стать его постоянным клиентом. Это даст ряд преимуществ как банку, так и корпора-

тивному клиенту. Между банком и корпоративным клиентом смогут выстроиться партнерские отношения [1].

Появление интернета, мобильных устройств и социальных сетей революционизирует опыт одновременного использования различных информационных каналов. Вместо того, чтобы управлять несколькими каналами самостоятельно, необходимо осуществлять интеграцию информации и услуг из нескольких доступных каналов, чтобы уменьшить несоответствие данных, способствуя переходу от многоканальной к омниканальной стратегии [2].

По мере перехода от второй волны вычислений к третьей волне, где один пользователь подключается ко многим компьютерам, физический и цифровой мир становится более интегрированным, и опыт пользователя охватывает различные устройства, чтобы построить одну целую историю [3].

Организации создают цифровую культуру, адаптируя свою культуру к новому формату, чтобы быть успешными [4].

Методика исследования. Предложение инновационной модели банковского обслуживания корпоративных клиентов рассматривается с точки зрения формирования и развития инноваций в банковском обслуживании корпоративных клиентов российских коммерческих банков. Ее применение коммерческими банками РФ способно оценить перспективы использования определенных банковских стратегий в области



создания и развития инноваций в обслуживании корпоративных клиентов.

Поэтому методика исследования основана на учете зависимостей финансовых технологий и совершенствовании банковского обслуживания корпоративных клиентов.

Методика исследования позволяет решить следующие задачи:

- проанализировать роль инноваций в банковском обслуживании корпоративных клиентов;
- выделить основные тренды развития финансовых технологий на современном этапе и их влияние на совершенствование банковского обслуживания корпоративных клиентов;
- разработать инновационную модель банковского обслуживания корпоративных клиентов российских коммерческих банков;
- обосновать возможность использования технологии систем распределенного реестра для обеспечения непротиворечивости информации, полученной в результате использования инновационной модели банковского обслуживания корпоративных клиентов;
- выделить принципы построения инновационной деятельности банков.

Результаты исследования. С развитием индустриализации и модернизации экономики происходит развитие новых технологий [4].

Развитие цифровых технологий в обслуживании корпоративных клиентов осуществляется в условиях процесса глобализации. Становление процесса глобализации будет развиваться и носить поступательный характер [5].

Цифровая экономика становится движущей силой развития банковского сектора. Развитие цифровых технологий неразрывно связано с активным внедрением современных форм банковского обслуживания [6].

В условиях развития цифровой экономики главным фактором развития банковского обслуживания корпоративных клиентов является представление данных в цифровом формате и обработка большого массива данных [7].

Скорость использования достижений информационной революции оказывает непосред-

ственное влияние на основные показатели развития государства [8].

Информационные технологии активно используются в оптимизации управленческих решений и процессов [8].

Сам процесс цифровизации банков сопровождается трансформацией процессов от роботизации к созданию услуг с ориентацией на потребности клиента посредством использования инновационной цифровой технологии [9].

В условиях цифровизации банки активно проводят политику по развитию системы банковского обслуживания корпоративных клиентов, в том числе и в области развития новых технологий.

Рассмотрим ряд определений понятия «инновация», предлагаемых разными учеными.

Б. Санто, Й. Шумпетер, Р. Фаткутдинов под «инновацией» понимают результат внедрения новых по своим потребительским качествам продуктов, направленный на достижение экономического и социального эффекта [10].

Под финансовыми инновациями может пониматься использование качественно новых финансовых инструментов, направленных на перераспределение финансовых ресурсов, извлечение прибыли и минимизацию рисков [11].

Как отмечают С.Н. Яковенко и А.А. Тимченко «под финансовой инновацией можно также понимать новые финансовые продукты и услуги [12].

Согласно исследованию НИУ ВШЭ «достижение стратегических целей развития Российской Федерации зависит как от уровня развития и эффективности использования научно-технологического потенциала страны, так и от ряда внешних условий, связанных с действием глобальных трендов: с изменением природной среды, демографическими и социальными трансформациями, переходом на новые модели экономического роста, изменениями геополитической ситуации и глобальных систем управления, формированием новой парадигмы научно-технологического развития. Действие глобальных трендов должно рассматриваться комплексно, так как они взаимосвязаны между собой и

могут как усиливать, так и нивелировать влияние друг друга, определяя многообразие направлений научно-технологического развития» [13].

Инновационная система создает основу развития финансовых технологий. Механизм ее использования позволяет сопоставить все существующие требования, которые способствуют развитию научно-технологического инновационного процесса [14].

Развитие финансовых инноваций должно опираться на успешный зарубежный опыт [15].

Как отмечает Г.И. Перова, с развитием технологического процесса в банках значительно повысилась скорость обработки документов и кассовых операций; банки смогли расширить свою клиентскую базу [16].

В ближайшей перспективе планируется создание новых организационных моделей рынков, отличительной особенностью которых станет горизонтальная платформенная структура, повышение значимости интеллектуальных продуктов и услуг. «Становление новой парадигмы научно-технологического развития связано с разворачиванием новой индустриальной революции – созданием, конвергенцией и проникновением во все сферы жизни ИКТ, искусственного интеллекта, робототехники, биотехнологий; широким практическим использованием материалов с новыми свойствами, электроники нового поколения, новых источников

энергии, способов ее хранения и передачи. Значимым фактором перехода на новую парадигму становится масштабная цифровизация экономики» [17].

В настоящее время состояние финансового рынка будет напрямую определяться внедрением инновационных финансовых технологий. Это позволит повысить качество финансовых технологий и их доступность.

Согласно данным рис. 1, развитие технологических инноваций требует от Банка России определенной схемы их внедрения и развития.

По мнению Д.И. Филиппова, создание в России Ассоциации ФинТех меняет парадигму развития финансового рынка [19].

В настоящее время ФинТех является центром сложной системы, которая объединяет вновь созданные финансовые технологии и стартапы в рамках определенной инфраструктуры [20].

Следует сказать, что развитие стартапов в сфере финансовых технологий на сегодняшний день сдерживается Банком России через систему запретов, отмена которых будет создавать новые вызовы для коммерческих банков, и не все банки смогут эти вызовы принять [21].

Продукты и услуги, представляемые современными финтех-сервисами, пока еще не до конца способны полностью заменить клиентам традиционное банковское обслуживание [21].

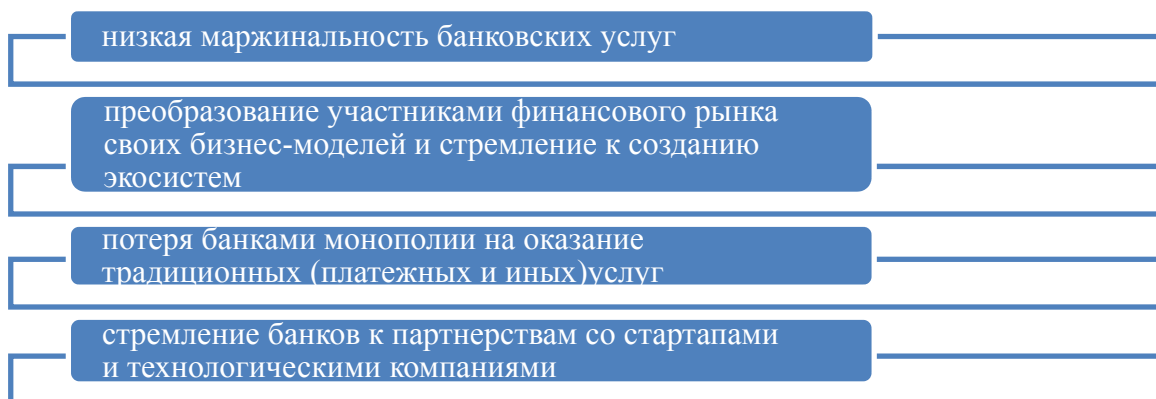


Рис. 1. Основные тренды, стимулирующие развитие финансовых технологий в РФ [18]

Fig. 1. Main trends stimulating the development of financial technologies in Russia [18]



Использование модели инновационного банковского обслуживания корпоративных клиентов в условиях внедрения инноваций в обслуживании корпоративных клиентов позволяет оценить перспективы использования определенных стратегий банка в области создания и развития инноваций в обслуживании корпоративных клиентов. Данная модель состоит из нескольких взаимосвязанных блоков. В рамках системных требований производится формирование стратегических требований банка в области создания инноваций с учетом направления развития определенной банковской стратегии. Аналитический блок позволяет охарактеризовать показатели развития банковских инноваций в обслуживании корпоративных клиентов, дать их оценку. Блок архитектурного моделирования определяет системные требования в области создания банковских инноваций. Экономический блок позволяет охарактеризовать показатели работы банка и перспективы развития инноваций в области обслуживания корпоративных клиентов. Оценка качества полученных результатов производится по критериям от 2 до 5. По результатам анализа можно оценить эффективность использования определенной банковской стратегии на определенном этапе развития банковских инноваций в обслуживании корпоративных клиентов.

Для обеспечения непротиворечивости информации инновационной модели банковского обслуживания корпоративных клиентов можно предложить использование технологии систем распределенного реестра.

Суть данной технологии состоит в том, что банки могут работать с удаленными средствами посредством каналов связи. Управление распределенной средой осуществляется при помощи сетевой операционной системы. Кроме того, данная среда подразумевает наличие распределенной базы данных и инструментарий для управления этой базой [23].

В качестве обработки информации может выступать децентрализованная организация данных. Данный подход предполагает разбиение логически единой базы данных на несколько физически распределенных. Таким образом, каж-

дый корпоративный клиент имеет доступ к собственной локальной базе данных, которая является либо частью общей базы данных (распределение), либо копией базы в целом (дублирование), второй вариант приводит к дублированию базы у каждого корпоративного клиента [23].

Главной целью банков на современном этапе является достижение оптимального уровня конкурентоспособности с помощью технологических, экономических и управленческих мероприятий. При этом необходима ориентация банка на постоянное создание и совершенствование новых технологий, продуктов, услуг и банковских процессов [24].

Рассмотрим наиболее перспективные банковские технологии в обслуживании корпоративных клиентов.

В основе создания и развития банковских технологий в обслуживании корпоративных клиентов лежит искусственный интеллект.

Финансовые технологии, рассматриваемые Банком России в качестве перспективных, могут быть использованы для совершенствования банковского обслуживания корпоративных клиентов.

На современном этапе использование цифровых технологий является неизбежным процессом [25].

В условиях цифровой трансформации происходит совершенствование развития банковских бизнес-моделей и стратегий развития банковского сектора [26].

В качестве инструментов цифровизации выступают: big data в проактивной коммуникации с клиентами; marketplace; роботизация; технология blockchain; интеграция видео; использование чат-ботов и виртуальных помощников; создание виртуальной реальности (VR); использование биометрии в банковском секторе [27].

В основе вышеизложенных банковских технологий лежат защита от мошеннических схем, повышение доступности услуг и качества обслуживания, развитие конкуренции, анализ заемщиков, повышение финансовой доступности.

Основу цифровой революции составляют не только технологии и экономические процессы, но и социальные и поведенческие факторы [28].

Таблица 1

Блоки инновационной модели банковского обслуживания корпоративных клиентов [22]

Blocks of the innovation model of banking services to corporate clients

Номер блока	Название блока	Содержание блока	Оценка
1	Системные требования	Осуществляется итеративная доработка и детализация стратегических требований банка в области создания инноваций	2-5
	Функциональные требования	Определяют, что данный элемент системы должен делать	
	Точностные требования	Определяют количественные параметры соответствующих функций, выполняемых банковской системой	
	Верификационные требования	Показывают, насколько можно доверять, что система имеет заданные характеристики в реальной среде функционирования	
	Интерфейсные требования	Определяют функции, характеристики, допуски и ограничения всех интерфейсов	
	Эксплуатационные требования	Определяют операционную работоспособность системы и ее взаимодействие с пользователями	
2	Аналитический блок	Позволяет произвести анализ показателей развития банка в области создания и развития банковских инноваций в обслуживании корпоративных клиентов	2-5
	Верификация	Подтверждение посредством объективных свидетельств того, что установленные требования были выполнены; положительное заключение экспертизы на проверку требованиям получено	
	Валидация	Аттестация, тестирование созданного объекта на соответствие требованиям	
3	Блок архитектурного моделирования	Помогает определить системные требования в области создания банковских инноваций в обслуживании корпоративных клиентов	2-5
	Требования	Собираются и анализируются исходные данные, проводится онтологический инжиниринг и задаются термины и понятия, представляющие предметную область; строятся модели	
	Продукт	В предмет рассмотрения добавляется сущность – компоненты продукта Р, собираются и анализируются исходные данные; проводится онтологический инжиниринг и задаются термины и понятия, представляющие предметную область, строятся модели	
	Работы	В предмет рассмотрения добавляется сущность – работы, частные работы, собираются и анализируются исходные данные; проводится онтологический инжиниринг и задаются термины и понятия, представляющие предметную область, строятся модели	
4	Экономический блок	Производит анализ показателей работы банка и перспективы развития инноваций в обслуживании корпоративных клиентов	2-5
	Стоимостные (экономические) выгоды	Могут представляться в разных формах – денежного потока, прибыли, возвратов на инвестиции, стоимостные элементы деятельности	
	Прибавочная стоимость	Измеритель стоимостной выгоды, задается разницей между полученной стоимостью и затратами	
	Экономические модели	Определяются стоимостные затраты на производство единицы нового банковского продукта	
	Оценка потенциала	Исследования и анализ состояния рассматриваемой сферы экономической деятельности банка	



Рис. 2. Принципы построения инновационной деятельности банков. Составлено автором

Fig. 2. Principles of innovative activity of banks

По мнению Пшеничникова В.В., новая модель банковского обслуживания отличается высокой скоростью и гибкостью обслуживания, возможностью круглосуточного доступа к необходимой услуге [29].

Создание банковских инноваций на современном этапе представляет собой постоянно развивающийся процесс (см. рис. 2).

В основе вышеизложенных принципов лежит целостная система, которая содержит связь между элементами.

Рассмотрим меры по развитию конкуренции и доверительной среды в процессе предоставления банковских услуг корпоративным клиентам (см. рис. 4).

На сегодняшний день одной из ключевых мер является переход на качественно новые банковские технологии в обслуживании корпоративных клиентов, которые меняют привычные стандарты банковской деятельности.

На уровень развития инноваций в обслуживании корпоративных клиентов влияет быстрота восприятия инноваций со стороны корпоративных клиентов (см. табл. 2).

Согласно данным табл. 2, можно сделать вывод о том, что разные типы корпоративных клиентов могут по-разному воспринимать новые банковские продукты. Например, «новаторы» склонны первыми воспользоваться продуктом-новинкой, в то время как «консерваторы» будут использовать новый банковский продукт только после его успешного развития.

На современном этапе банки и предприятия испытывают потребность в модернизации банковского обслуживания. Для дальнейшего развития и модернизации банковского обслуживания, по нашему мнению, необходимо разработать ряд мероприятий по улучшению качества инноваций в обслуживании корпоративных клиентов.

Таблица 2

Типы корпоративных клиентов в зависимости от скорости восприятия нового банковского продукта

Types of corporate clients depending on the speed of perception of the new banking product

Тип	Характеристика
«Новаторы»	Склонны к риску. Проявляют интерес к новым продуктам, готовы первыми ее использовать
«Ранние последователи»	Лидеры мнений. В случае успеха, могут порекомендовать новый банковский продукт своим деловым партнерам.
«Раннее большинство»	Могут отдать предпочтение продукту-новинке исходя из положительных отзывов партнеров или положительного опыта использования со стороны конкурентов.
«Позднее большинство»	Смогут отдать предпочтение новому банковскому продукту исходя из его преимуществ и соответствия целям и задачам бизнеса.
«Консерваторы»	Не склонны выбрать продукт-новинку сразу же после его внедрения на банковский рынок. Отдать свое предпочтение определенному новому банковскому продукту они смогут только после его успешного развития на банковском рынке.

Примечание. Составлено автором.

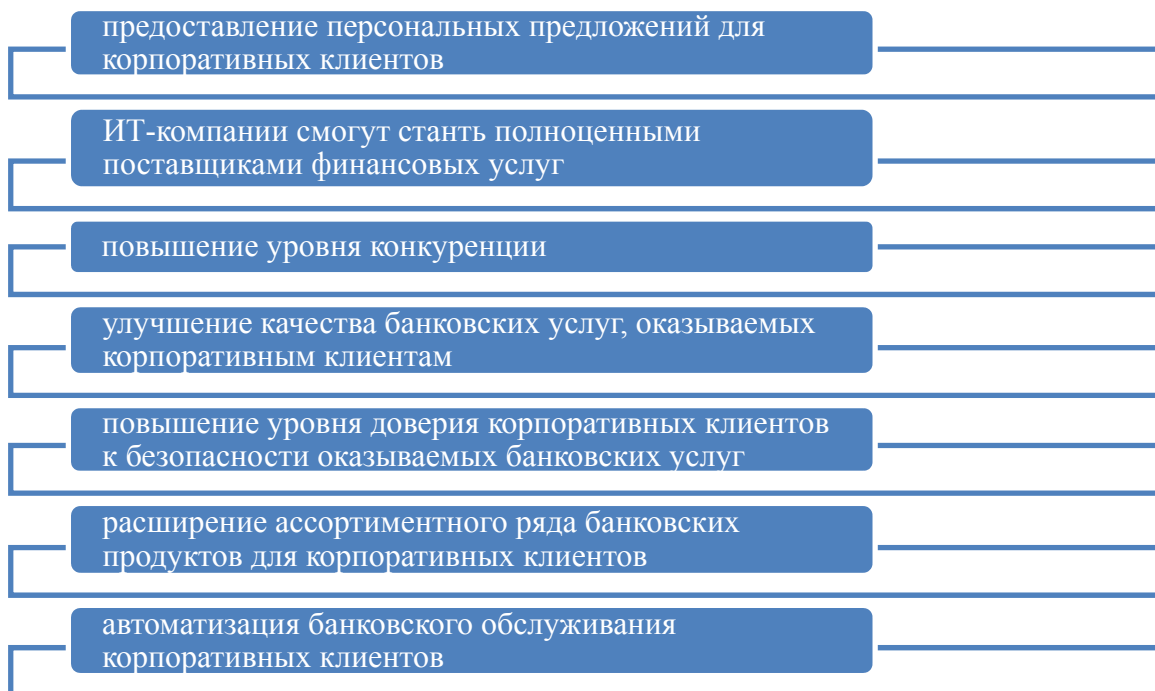


Рис. 3. Изменения, вносимые инновациями в банковское обслуживание корпоративных клиентов.

Составлено автором

Fig. 3. Changes introduced by innovations in corporate banking

Необходимость принятия банками новых технологий в области обслуживания корпоративных клиентов вызвана причинами функционального и организационного характера [30].

Рассмотрим основные изменения, которые могут внести инновации в банковское обслуживание корпоративных клиентов (см. рис. 3).

Согласно данным рис. 3, в основе инновационных изменений в банковском обслуживании корпоративных клиентов лежит переход на качественно новое обслуживание, технологическое развитие банков, расширение спектра предоставляемых банковских услуг.



Выводы. Таким образом, банковские инновации оказывают существенное влияние на развитие банковского обслуживания корпоративных клиентов. Развитие банковских инноваций направлено на защиту от мошеннических схем, развитие конкуренции, развитие продуктовой линейки банка с учетом потребностей корпоративных клиентов. Следует сказать, что существует несколько групп корпоративных клиентов по скорости восприятия нового банковского продукта. Одни готовы принять продукт-новинку сразу же после ее внедрения на банковский рынок, другие более консервативны в своем выборе. В настоящее время банки продолжают активную работу по модернизации банковского обслуживания для корпоративных клиентов.

По результатам проведенного исследования автором были получены следующие результаты:

1. Была проанализирована роль банковских инноваций в обслуживании корпоративных клиентов российских банков. Автором было установлено, что на процесс совершенствования банковских инноваций оказывает влияние уровень развития цифровой экономики нашей страны. Развитие банковских инноваций способно обеспечить создание новых организационных моделей банковского рынка, повысить качество и доступность банковских технологий в обслуживании корпоративных клиентов в условиях цифровой экономики.

2. Выделены основные тренды развития финансовых технологий на современном этапе.

В ходе исследования нами было установлено, что процесс модернизации финансовых технологий способен изменить существующую парадигму развития финансового рынка.

3. Автором была предложена инновационная модель банковского обслуживания корпоративных клиентов. Данная модель состоит из четырех взаимосвязанных блоков, каждый из которых производит оценку перспективы реализации стратегии создания и развития инноваций в обслуживании корпоративных клиентов.

4. Автором было предложено использование технологии систем распределенного реестра для обеспечения подлинности информации, полученной с помощью инновационной модели банковского обслуживания корпоративных клиентов. Процесс управления распределенной средой будет осуществляться с помощью сетевой операционной системы, а в качестве обработки информации будет выступать децентрализованная организация данных.

5. Были определены основные принципы построения инновационной деятельности российских банков в условиях цифровой экономики. В ходе исследования нами было установлено, что принципы построения инновационной деятельности банков можно представить как целостную систему. В основе данных принципов лежат взаимосвязь ее элементов, адаптивность к инновационным изменениям, наличие стратегических решений.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [1] Искусство продаж. URL: <https://www.coursera.org/learn/iskusstvo-prodazh/supplement/5cTjG/konspiekt> (дата обращения: 25.10.2019).
- [2] Shi S., Wang Y., Chen X., Zhang Q. Conceptualization of omnichannel customer experience and its impact on shopping intention: A mixed-method approach // International Journal of Information Management. 2020. No. 50. P. 325–336.
- [3] De Almeida O.F., Renzi A.B. Banking cross-channel system UX evaluation // Advances in Intelligent Systems and Computing. 2020. No. 959. P. 559–570.
- [4] Çetin Gürkan G., Çiftçi G. Developing a supportive culture in digital transformation // Contributions to Management Science. 2020. P. 83–102.
- [5] Иванова Н., Мамедьяров З. Наука и инновации: конкуренция нарастает // Мировая экономика и международные отношения. 2019. № 63-5. С. 47–56. DOI: 10.20542/0131-2227-2019-63-5-47-56
- [6] Смыслов Д. Эволюция глобализации мировой экономики: современные тенденции // Мировая экономика и международные отношения. 2019. № 63-2. С. 5–12. DOI: 10.20542/0131-2227-2019-63-2-5-12
- [7] Данилова Н.Ф., Сараева И.В. Глобальное цифровое пространство: перспективы и угрозы для экономического развития стран // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия Экономика. Управление. Право. 2019. № 1. С. 65–73. DOI: 10.18500/1994-2540-2019-19-1-65-73

- [8] Каткова М.А., Титова Ю.С. Цифровая экономика: содержание и тенденции развития // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия Экономика. Управление. Право. 2019. № 3. С. 257–264. DOI: 10.18500/1994-2540-2019-19-3-257-264
- [9] Юдина Т.Н. Цифровизация как тенденция современного развития экономики Российской Федерации: PRO Y CONTRA // Ученые записки СКАГС. 2017. № 3. С. 139–143. DOI: 10.23394/2079-1690-2017-1-3-139-143
- [10] Ивасенко А.Г., Никонова Я.И., Сизова А.О. Инновационный менеджмент. М.: НОУ «ИНТУИТ». 2016. URL: https://www.intuit.ru/goods_store/ebooks/9911 (дата обращения: 25.10.2019).
- [11] Бакиева М.Ю., Гуреева О.В. Финансовые инновации в российской экономике // Вестник СГСЭУ. 2018. № 3 (72). С.16–19.
- [12] Василенко О.А. Тенденции и перспективы развития финансовых инноваций в банковском бизнесе России // Финансовая аналитика. 2019. № 2. С. 80–89. DOI: 10.26794/2220-6469-2019-13-2-80-89
- [13] Гохберг Л.М., Соколов А.В., Чулок А.А. [и др.]. Глобальные тренды и перспективы научно-технологического развития Российской Федерации: краткие тезисы: докл. к XVIII апр. Междунар. науч. конф. по проблемам развития экономики и общества. Москва, 11–14 апр. 2017. М.: ВШЭ, 2017. 39 с.
- [14] Сибгатуллин А.Э. Проблемы перехода российской экономики на инновационный тип развития // Известия Санкт-Петербургского государственного экономического университета. 2019. № 6 (120). С. 190–193.
- [15] Анюкова Р.А., Крячкова Л.И. Инновации в области финансовых технологий Российской Федерации // Инновационная экономика: перспективы развития и совершенствования. 2018. № 8 (34). С. 24–28.
- [16] Перова Г.И. Современные технологии обслуживания клиентов в банковской сфере // Экономика и управление. 2013. № 2. С. 182–186.
- [17] Основные направления развития финансовых технологий на период 2018–2020 гг. URL: https://cbr.ru/StaticHtml/File/36231/ON_FinTex_2017.pdf (дата обращения: 28.10.2019).
- [18] Филиппов Д.И. О влиянии финансовых технологий на развитие финансового рынка // Российское предпринимательство. 2018. № 5. С. 1437–1464.
- [19] Масленников В.В., Федотова М.А., Сорокин А.Н. Новые финансовые технологии меняют наш мир // Вестник финансового университета. 2017. № 21–2. С. 6–11.
- [20] Шхалахова С.Ю. Финтех-зависимость как императив конкурентной трансформации традиционного банкинга: особенности стратегической конвергенции финтех-компаний и банков // Финансовые исследования. 2018. № 1 (58). С. 52–62.
- [21] Ваганова Г.В. Банк как участник и пользователь цифровых финансов // Известия Санкт-Петербургского государственного экономического университета. 2018. № 1 (109). С. 54–58.
- [22] Инженер – менеджер настоящего, системный архитектор будущего. URL: <https://www.mooc.com/fr/mooc/inzhener-menedzher-nastoyashchego-sistemnyy-arhitektor-budushchego/> (дата обращения: 25.10.2019).
- [23] Введение в облачные решения Microsoft. URL: <https://www.intuit.ru/studies/courses/677/533/lecture/12019> (дата обращения: 15.11.2019)
- [24] Бодиенкова В.С., Кондюкова Е.С., Десятиченко Д.Ю., Десятиченко О.Ю. Электронные инновации в банковской сфере // Экономика и бизнес: теория и практика. 2017. № 1–4. С. 41–48.
- [25] Садыржанов Б.Э. Развитие цифровых технологий в деятельности коммерческих банков // Научные записки молодых исследователей. 2018. № 3. С. 50–55.
- [26] Алексеева Д.А. Цифровая трансформация банковской системы // Известия Санкт-Петербургского государственного экономического университета. 2018. № 5–1 (119). С. 159–162.
- [27] Ivanova O.V., Korobeinikova L.S., Risin I.E., Sysoeva E.F. The Main Directions and Tools of Banking Digitalization // Lecture Notes in Networks and Systems. 2020. No. 87. P. 510–516.
- [28] Максимцев И.А. Цифровые платформы и цифровые финансы: проблемы и перспективы развития // Известия Санкт-Петербургского государственного экономического университета. 2018. № 1 (109). С. 7–9.
- [29] Пшеничников В.В. Влияние финансовых технологий на изменение модели банковского обслуживания клиентов // Теория и практика сервиса: экономика, социальная сфера, технологии. 2018. № 1 (35). С. 48–52.
- [30] Помогаева Е.А. Роль технологий в трансформации модели банковского бизнеса // Азимут научных исследований: экономика и управление. 2018. № 7–4 (25). С. 241–243.

КОРСУНОВА Надежда Николаевна. E-mail: nadegdacorsunova2@gmail.com

Статья поступила в редакцию: 11.12.2019



REFERENCES

- [1] Iskusstvo prodazh [Sales art]. URL: <https://www.coursera.org/learn/iskusstvo-prodazh/supplement/5cTjG/konspekt> (accessed October 25, 2019)
- [2] S. Shi, Y. Wang, X. Chen, Q. Zhang, Conceptualization of omnichannel customer experience and its impact on shopping intention: A mixed-method approach, *International Journal of Information Management*, 50 (2020) 325–336.
- [3] O.F. De Almeida, A.B. Renzi, Banking cross-channel system UX evaluation, *Advances in Intelligent Systems and Computing*, 959 (2020) 559–570.
- [4] G. Çetin Gürkan, G. Çiftci, Developing a supportive culture in digital transformation, *Contributions to Management Science*, (2020) 83–102.
- [5] N. Ivanova, Z. Mamedyarov, R&D and innovation: competition is growing, *Mirovaya ekonomika i mezhdunarodnye otnosheniya* [World Economy and International Relations], 63–5 (2019) 47–56. DOI: 10.20542/0131-2227-2019-63-5-47-56
- [6] D. Smyslov, Evolution of the world economy's globalization: contemporary trends. *Mirovaya ekonomika i mezhdunarodnye otnosheniya* [World Economy and International Relations], 63–2 (2019) 5–12. DOI: 10.20542/0131-2227-2019-63-2-5-12
- [7] N.F. Danilova, I.V. Saraeva, Global digital space: prospects and threats to the economic development of countries, *Izv. Saratov Univ. (N. S.), Ser. Economics. Management. Law*, 19–1 (2019) 65–73. DOI: 10.18500/1994-2540-2019-19-1-65-73
- [8] M.A. Katkova, Yu.S. Titova, Digital economy: content and development trends, *Izv. Saratov Univ. (N. S.), Ser. Economics. Management. Law*, 19–3 (2019) 257–264. DOI: 10.18500/1994-2540-2019-19-3-257-264
- [9] T.N. Yudina, Tsifrovizatsiya kak tendentsiya sovremennogo razvitiya ekonomiki Rossiyskoy Federatsii: PRO Y CONTRA [Digitalization as a trend in the modern economic development of the Russian Federation: PRO Y CONTRA], *Uchenyye zapiski SKAGS*, 3 (2017) 139–143.
- [10] A.G. Ivasenko, Ya.I. Nikonova, A.O. Sizova, Innovatsionnyy menedzhment [Innovation management]. Moscow, INTUIT, 2016. URL: https://www.intuit.ru/goods_store/ebooks/9911 (accessed October 25, 2019).
- [11] M.Yu. Bakiyeva, O.V. Gureyeva, Finansovyye innovatsii v rossiyskoy ekonomike [Financial innovations in the Russian economy], *Vestnik SGSEU*, 3 (72) (2018) 16–19.
- [12] O.A. Vasilenko, Trends and prospects of development of financial innovation in the Russian banking business, *Mir novoy ekonomiki* [World of New Economy], 13 (2) (2019) 80–89. DOI: 10.26794/2220-6469-2019-13-2-80-89
- [13] L.M. Gokhberg, A.V. Sokolov, A.A. Chulok [et al.], Globalnyye trendy i perspektivy nauchno-tekhnologicheskogo raz vitiya Rossiyskoy Federatsii: kratkiye tezisy [Global trends and prospects of scientific and technological development of the Russian Federation: brief theses], *Proceedings of 18 April Int. scientific conf. on the problems of economic and social development*. Moscow, HSE, 2017.
- [14] A.E. Sibgatullin, Problemy perekhoda rossiyskoy ekonomiki na innovatsionnyy tip razvitiya [Problems of transition of the Russian economy to an innovative type of development], *Izvestiâ Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo èkonomicheskogo universiteta*, 6 (120) (2019) 190–193.
- [15] R.A. Anyukova, L.I. Kryachkova, Innovatsii v oblasti finansovykh tekhnologiy Rossiyskoy Federatsii [Innovations in the field of financial technologies of the Russian Federation], *Innovatsionnaya ekonomika: perspektivy razvitiya i sovershenstvovaniya*, 8 (34) (2018) 24–28.
- [16] G.I. Perova, Sovremennyye tekhnologii obsluzhivaniya kliyentov v bankovskoy sfere [Modern technologies of customer service in the banking sector], *Ekonomika i upravleniye*, 2 (2013) 182–186.
- [17] Osnovnyye napravleniya razvitiya finansovykh tekhnologiy na period 2018–2020 gg. [The main directions of development of financial technologies for the period 2018–2020]. URL: https://cbr.ru/StaticHtml/File/36231/ON_FinTex_2017.pdf (accessed October 28, 2019).
- [18] D.I. Filippov, O vliyanií finansovykh tekhnologiy na razvitiye finansovogo rynka [On the impact of financial technology on the development of the financial market], *Rossiyskoye predprinimatelstvo*, 5 (2018) 1437–1464.
- [19] V.V. Maslennikov, M.A. Fedotova, A.N. Sorokin, Novyye finansovyye tekhnologii menyayut nash mir, *Vestnik finansovogo universiteta*, 21–2 (2017) 6–11.
- [20] S.Yu. Shkhalakhova, Fintekh-zavisimost kak imperativ konkurentnoy transformatsii traditsionnogo bankinga: osobennosti strategicheskoy konvergentsii fintekh-kompaniy i bankov [Fintech dependence as an imperative of competitive transformation of traditional banking: features of the strategic convergence of Fintech companies and banks], *Finansovyye issledovaniya*, 1 (58) (2018) 52–62.
- [21] G.V. Vaganova, Bank kak uchastnik i polzovatel tsifrovyykh finansov [Bank as a participant and user of digital finance], *Izvestiâ Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo èkonomicheskogo universiteta*, 1 (109) (2018) 54–58.

[22] Inzhener — menedzher nastoyashchego, sistemnyy arkhitektor budushchego [An engineer is a manager of the present, a systems architect of the future]. URL: <https://www.my-mooc.com/fr/mooc/inzhener-menedzher-nastoyashchego-sistemnyy-arhitektor-budushchego/> (accessed October 25, 2019).

[23] Vvedeniye v oblachnyye resheniya Microsoft [Introduction to Microsoft Cloud Solutions]. URL: <https://www.intuit.ru/studies/courses/677/533/lecture/12019> (accessed November 15, 2019).

[24] **V.S. Bodiynkova, Ye.S. Kondyukova, D.Yu. Desyatnichenko, O.Yu. Desyatnichenko**, Elektronnyye innovatsii v bankovskoy sfere [Electronic innovations in the banking sector], *Ekonomika i biznes: teoriya i praktika*, 1–4 (2017) 41–48.

[25] **B.E. Sadyrzhanov**, Razvitiye tsifrovyykh tekhnologiy v deyatel'nosti kommercheskikh bankov [The development of digital technology in the activities of commercial banks], *Nauchnyye zapiski molodykh issledovateley*, 3 (2018) 50–55.

[26] **D.A. Aleksseva**, Tsifrovaya transformatsiya bankovskoy sistemy [Digital transformation of the banking

system], *Izvestiya Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo ekonomicheskogo universiteta*, 5–1 (119) (2018) 159–162.

[27] **O.V. Ivanova, L.S. Korobeinikova, I.E. Risin, E.F. Sysoeva**, The Main Directions and Tools of Banking Digitalization, *Lecture Notes in Networks and Systems*, 87 (2020) 510–516.

[28] **I.A. Maksimtsev**, Tsifrovyye platformy i tsifrovyye finansy: problemy i perspektivy razvitiya [Digital platforms and digital finance: problems and development prospects], *Izvestiya Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo ekonomicheskogo universiteta*, 1 (109) (2018) 7–9.

[29] **V.V. Pshenichnikov**, Vliyaniye finansovykh tekhnologiy na izmeneniye modeli bankovskogo obsluzhivaniya klientov [The impact of financial technology on changing the model of banking customer service], *Teoriya i praktika servisa: ekonomika, sotsialnaya sfera, tekhnologii*, 1 (35) (2018) 48–52.

[30] **Ye.A. Pomogayeva**, Rol tekhnologiy v transformatsii modeli bankovskogo biznesa [The role of technology in transforming the banking business model], *Azimet nauchnykh issledovaniy: ekonomika i upravleniye*, 7–4 (25) (2018) 241–243.

KORSUNOVA Nadezhda N. E-mail: nadegdacorsunova2@gmail.com

DOI: 10.18721/JE.13104

УДК 339.13:004+339.54:061.1

ДОСТУП НА РЫНОК ИКТ-УСЛУГ: СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ФАКТОРОВ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ ПЕРЕГОВОРНЫХ ПОЗИЦИЙ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ В РАМКАХ ВТО

Е.С. Данилюк

Государственное научное учреждение «Научно-исследовательский экономический институт
Министерства экономики Республики Беларусь», Республика Беларусь

Интенсивный рост рынка ИКТ-услуг, высокий потенциал развития ИКТ-отрасли, ее значимость для конкурентоспособности и инновационного развития национальной экономики являются важными причинами для согласования максимально выгодных условий по доступу на рынок ИКТ-услуг. Цель исследования – определить факторы для обоснования переговорной позиции Республики Беларусь по доступу на рынок ИКТ-услуг в рамках ГАТС/ВТО. Изучены краткие секторальные отчеты ОЭСР об индексах ограничения торговли услугами (STRI), перечни специфических обязательств ЕС, Канады, США и Украины, которые входят в состав Рабочей группы по присоединению Республики Беларусь к ВТО, и с которыми идут переговоры по доступу на рынок услуг. Сравнительный анализ проведен в отношении трех секторов ИКТ-рынка: компьютерного, телекоммуникационного, аудиовизуального. Доступ на рынок компьютерных услуг наиболее открыт. Основные меры – ограничения доступа на рынок для физических лиц. Максимально открывают рынок Канада, США, Украина, ограничивая присутствие физических лиц горизонтальными обязательствами. В 8 странах ЕС установлены дополнительные требования к отдельным специальностям. Доступ на рынок телекоммуникационных услуг ограничен, в основном, барьерами для конкуренции. Канада, США, ЕС жестко регулируют доступ на рынок базовых услуг через ограничения иностранного капитала. Рынок Украины открыт максимально. Доступ на рынок расширенных услуг полностью открыт в Канаде, США и на Украине. ЕС принимает единые обязательства независимо от вида услуг. Доступ на рынок аудиовизуальных услуг наиболее закрыт. Основные меры – препятствия вхождению на рынок. ЕС, Канада, Украина не берут на себя обязательств по открытию рынка. США жестко регулируют доступ на рынок услуг по трансляции радио- и телевизионных передач. Позиция Республики Беларусь в двусторонних переговорах по доступу на рынок ИКТ-услуг должна основываться на секторальных (принятие во внимание наиболее распространенных в зарубежных странах мер торговой политики) и страновых рекомендациях (учет принципов регулирования подсекторов ИКТ-рынка в конкретной стране). Необходимо также учитывать национальную практику регулирования и перспективы развития ИКТ-рынка, иметь представления о возможных положительных и негативных результатах его открытия.

Ключевые слова: ИКТ-услуги, доступ на рынок услуг, ограничения в торговле услугами, индекс STRI, специфические обязательства, ГАТС, ВТО, Республика Беларусь

Ссылка при цитировании: Данилюк Е.С. Доступ на рынок ИКТ-услуг: сравнительный анализ факторов для формирования переговорных позиций Республики Беларусь в рамках ВТО // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2020. Т. 13, № 1. С. 43–54. DOI: 10.18721/JE.13104

Это статья открытого доступа, распространяемая по лицензии CC BY-NC 4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>)

ACCESS TO THE ICT SERVICES MARKET: COMPARATIVE ANALYSIS OF THE FACTORS OF THE NEGOTIATING POSITION OF THE REPUBLIC OF BELARUS WITHIN THE WTO

E.S. Daniliuk

The Economy Research Institute of the Ministry of Economy, Republic of Belarus

The intensive growth of the ICT services market, the high potential of the ICT industry, its importance for the competitiveness and innovative development of the national economy are important reasons for agreeing the most favorable conditions for access to the ICT services market. The aim of the study is to identify factors to justify the negotiating position of the Republic of Belarus on access to the ICT services market within the GATS/WTO. Author has studied OECD's brief sector notes about services trade restrictiveness index (STRI) and the schedules of specific commitments of the EU, Canada, the USA and Ukraine. These states are in the Working Party on Belarus' Accession to the WTO and they are still negotiating access to the services market. The comparative analysis concerned three sectors of the ICT market: computer, telecommunications, audiovisual. Access to the computer services market is the most open. The main measures of limitations on market access are restrictions to movement of people. Canada, the USA, Ukraine open the market as much as possible, limiting presence of natural persons through their horizontal commitments. Eight EU's countries have additional requirements for some specialties. Barriers to competition are the main measures to restrict access to the telecommunications market. Canada, the USA, the EU strictly regulate access to the market of basic services through limitations of commercial presence. The Ukrainian market is open as much as possible. Canada, the USA and Ukraine fully open their markets to enhanced or value-added services. The EU makes the same commitments regardless of the type of service. Access to the audiovisual services market is most restricted. The main measures are restrictions of foreign entry. The EU, Canada, Ukraine do not undertake commitments to open their markets. The United States strictly regulates access to the market for radio and television broadcasting services. Sector and country recommendations should be the basis for the position of the Republic of Belarus in bilateral negotiations, concerning the access to its ICT services market. Sector recommendations take into account widespread trade policy measures in foreign countries. Country recommendations are about the principles of regulation of ICT market subsectors in a particular country. It is also necessary to take into account national regulatory practices and future development of the ICT market, to have an idea about positive and negative effects of its opening.

Keywords: ICT services, access to the market of services, trade services restrictions, STRI Index, specific commitments, GATS, WTO, the Republic of Belarus

Citation: E.S. Daniliuk, Access to the ICT services market: comparative analysis of the factors of the negotiating position of the Republic of Belarus within the WTO, St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics, 13 (1) (2020) 43–54. DOI: 10.18721/JE.13104

This is an open access article under the CC BY-NC 4.0 license (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>)



Введение. В современных условиях развития отрасль ИКТ, объединяя в себе производство и торговлю ИТ-оборудованием, разработку программного обеспечения и цифровых товаров, различные сервисы и услуги проводной и беспроводной связи, доступ в Интернет, а также теле- и радиовещание, становится важнейшим условием обеспечения эффективного функционирования всех элементов экономической системы, а рынок услуг ИКТ — основой для вхождения страны в мировое информационное и экономическое пространство.

На протяжении десятилетия экспорт услуг ИКТ из Республики Беларусь демонстрировал интенсивный рост, в основном, за счет компьютерных услуг. В период с 2009 по 2018 гг. валютная выручка выросла с 307,5 до 1 840,5 млн долл. США или в 6,0 раз, а доля ИКТ-услуг в общем объеме экспорта — в 2,3 раза (с 9,3 % в 2009 г. до 21,2 % в 2018 г.) [1]. Объем ИКТ-услуг в мировом экспорте в 2018 г. по сравнению с 2009 г. увеличился в 2,9 р. и составил 395,8 млрд долл. США [2]. Очевидно, что ИКТ-услуги являются одними из самых быстрорастущих в мире и в ближайшей перспективе будут оказывать заметное влияние на рост международной торговли услугами. При этом следует отметить, что вклад ИКТ-отрасли в развитие экономики Республики Беларусь по-прежнему остается незначительным. За десять лет доля отрасли в ВВП увеличилась в 2,8 раза, однако по итогам 2018 г. составила лишь 5,9 %, что свидетельствует о потенциале роста отрасли. В большинстве развитых стран размер цифрового сектора без учета торговли ИКТ-товарами в среднем составляет 6-7 % ВВП, а вклад в мировой ВВП, по различным оценкам, — от 4,5 до 15,5 % [3, 4].

Учитывая потенциал развития ИКТ-отрасли, ее значимость для устойчивого развития страны, а также интенсивный рост рынка ИКТ-услуг, Республике Беларусь при формировании переговорной позиции в рамках ВТО важно согласовать наиболее выгодные условия по доступу на рынок услуг ИКТ. Решение этой задачи сохраняет свою актуальность вплоть до вступления страны в ВТО, так как, согласно правилам организа-

ции, заинтересованные члены могут инициировать переговоры с Республикой Беларусь на любом этапе переговорного процесса, и даже непосредственно перед итоговой консолидацией обязательств, принятых по результатам переговоров.

Объект исследования — меры торговой политики, применяемые зарубежными странами для регулирования рынка ИКТ-услуг. *Предмет исследования* — особенности регулирования зарубежными странами доступа иностранных поставщиков услуг на национальные ИКТ-рынки.

Цель исследования — определить факторы, которые необходимо учитывать при формировании переговорной позиции Республики Беларусь по доступу на национальный рынок ИКТ-услуг в рамках ВТО. Достижение поставленной цели обусловило необходимость решения следующих задач: изучить основные тенденции и особенности регулирования зарубежными странами доступа на национальные рынки ИКТ-услуг; провести сравнительный анализ перечней специфических обязательств отдельных стран в рамках ГАТС по доступу в телекоммуникационный, компьютерный и аудиовизуальный сектор; сформулировать общие рекомендации по выработке переговорной позиции Республики Беларусь по доступу на национальный рынок ИКТ-услуг.

Методика исследования. В публикациях белорусских ученых и специалистов рассматриваются различные аспекты присоединения Республики Беларусь к ВТО. Например, в работах [5-7] сформулированы общие рекомендации по формированию условий присоединения страны к ВТО. В статье [8] исследован общий уровень применяемых ограничений в торговле услугами по секторам и способам их поставки. В публикациях [5, 9, 10] изучены особенности действующего белорусского законодательства в части регулирования доступа иностранных поставщиков на рынки страховых, банковских, образовательных, транспортных услуг и направления снижения негативных последствий от либерализации международной торговли этими услугами для Республики Беларусь. Наконец, в работе [11] изучены тенденции развития международной торговли услугами

и экспортный потенциал ИТ-сектора Республики Беларусь. Вместе с тем в актуальных публикациях белорусских авторов ощущается недостаток внимания к проблеме формирования основанных на научном подходе практических рекомендаций для обоснования переговорной позиции в рамках ВТО по доступу на рынок тех или иных услуг, в частности, на рынок ИКТ-услуг.

Информационной основой для оценки уровня либерализации в секторе ИКТ-услуг, формирования общего представления о тенденциях и особенностях регулирования данного сектора в зарубежных странах выступили база данных ОЭСР, содержащая различную информацию об ограничении торговли услугами по секторам ИКТ-рынка, а также перечни специфических обязательств отдельных стран в рамках ГАТС в таких секторах, как телекоммуникационный, компьютерный и аудиовизуальный (теле- и радиовещания).

Индекс ограничения торговли услугами (STRI – Service Trade Restrictiveness Index) применяется ОЭСР с 2014 г. Этот диагностический инструмент основан на фактических данных о нормах действующего законодательства и позволяет создавать целостное представление об актуальной картине мер регулирования, влияющих на торговлю услугами в 22 секторах по 45 странам (36 стран-членов ОЭСР, а также Бразилия, Китай, Коста-Рика, Индия, Индонезия, Малайзия, Россия и Южная Африка), на долю которых приходится более 80% мировой торговли услугами. В базе данных STRI меры политики организованы по пяти направлениям: ограничения для вхождения на рынок; доступ на рынок для физических лиц; другие дискриминационные меры в области налогообложения, субсидирования и государственных

закупок; барьеры для конкуренции; нормативная транспарентность. Количественная оценка качественных показателей базы STRI позволяет формировать сводные индексы, принимающие значения от 0 (полная открытость для торговли и инвестиций) до 1 (полное закрытие рынка для иностранных поставщиков услуг) [12].

Специфические обязательства стран по доступу на рынок услуг в рамках ГАТС делят на две группы: горизонтальные и секторальные обязательства и распределяют на две колонки: обязательства по доступу рынок услуг и по предоставлению поставщикам услуг национального режима. Обязательства формулируются в соответствии с четырьмя способами поставки услуг согласно ст. 1 ГАТС: № 1 (трансграничная поставка), № 2 (потребление за границей), № 3 (коммерческое присутствие) и № 4 (временное присутствие физических лиц). Сравнительный анализ перечней специфических обязательств в рамках ГАТС по сектору ИКТ-услуг проводится в отношении следующих участников из состава Рабочей группы по присоединению Республики Беларусь к ВТО (Рабочая группа): ЕС, Канада, США и Украина. В 2019 г. с этими странами-членами продолжались двусторонние переговоры по доступу на рынок услуг, в том числе для определения перечня допустимых ограничений [13].

Основной метод исследования – сравнительный анализ и сопоставление, обобщение, анализ и синтез.

Результаты исследования. На рынке ИКТ-услуг наиболее закрытым является сектор теле- и радиовещания (макс. балл – 0,71, средний – 0,30), наиболее открытым – сектор компьютерных услуг (макс. балл – 0,45, средний – 0,23) (табл. 1).

Таблица 1

Значения индексов STRI в ИКТ-секторе, 2018

Values of the STRIs in the ICT sector, 2018

Наименование показателя	Сектор		
	телекоммуникационный	компьютерный	теле-, радиовещание
Среднее значение индекса STRI	0,23	0,23	0,30
Кол-во стран выше / ниже среднего значения	14/31	20/25	17/28
Макс. / мин. значение STRI	0,68/0,11	0,45/0,12	0,71/0,15

Источники: составлено по данным [14–16].



Вместе с тем, наибольшее количество стран (20) применяет ограничительные меры по доступу иностранных поставщиков на рынок компьютерных услуг. Это объясняется легкой торгуемостью услуг через границы за счет использования компьютерных сетей и, как следствие, высокого уровня конкуренции на рынке. Меньшее число стран (14) ограничивали действия иностранных конкурентов на рынке телекоммуникационных услуг. Отчасти это связано с усилением внутристрановой конкуренции среди телекоммуникационных операторов развитых стран ввиду либерализации национальных рынков в 1990-е гг. и развития новых технологий, снижающих капиталовложения в строительство новых сетей. Эти факторы стали причиной экспансии телекоммуникационных операторов на рынки развивающихся стран, где существовал неудовлетворенный спрос на услуги связи. Однако дальнейшее интенсивное развитие технологий привело к повышению уровня развития телекоммуникаций в самих развивающихся странах, которые для защиты от внешних конкурентов стали прибегать к более жестким ограничительным мерам. В 2018 г. максимально высокий уровень защиты от конкуренции имели Китай (индекс STRI 0,68) и Индонезия (0,64).

Рассмотрим основные меры торговой политики для ограничения доступа иностранных поставщиков услуг на их ИКТ-рынки.

Компьютерные услуги. Ограничения доступа на рынок для физических лиц являются основными мерами защиты национальных рынков в торговле компьютерными услугами. Они составляют одну треть от общего количества баллов в индексе STRI. Девять стран применяют квоты для специалистов; 35 стран — тест на экономическую целесообразность пребывания специалистов в стране сроком более 3–6 месяцев; в 37 странах продолжительность пребывания ограничивается тремя годами.

Наиболее часто применяемыми ограничениями вхождения на рынок являются: ограничение на открытие иностранных филиалов; требование наличия у определенного количества членов Со-

вета директоров гражданства принимающей страны; требование к инвесторам о получении чистой экономической выгоды в принимающей стране. Самая широко распространенная мера (37 стран) — более строгие условия передачи персональных данных, чем рекомендовано в Руководящих принципах ОЭСР по защите конфиденциальности и трансграничному потоку персональных данных.

Другие дискриминационные меры — преференции для местных поставщиков или ограничение недискриминационного доступа к госзакупкам рамками соглашений о свободной торговле или Соглашением ВТО о государственных закупках (23 страны).

Барьеры для конкуренции не получили широкого распространения, так как их воздействие на иностранных конкурентов весьма ограничено. Наиболее распространенной мерой являются минимальные требования к капиталу, установленные в 24 странах [14, 17].

Анализ перечней специфических обязательств Канады, ЕС, США, Украины в рамках ГАТС свидетельствует о том, что все они открывают доступ для иностранных поставщиков на рынок компьютерных услуг. При этом в рамках режимов № 1, № 2 и № 3 страны не вводят никаких ограничений в отношении иностранных поставщиков услуг. Основные ограничения касаются режима № 4, что объясняется трудоемким характером компьютерного сектора. При данном режиме поставки все страны не берут на себя обязательства по доступу на рынок, кроме установленных в горизонтальных перечнях: требование получения разрешения на работу или ограничение сроков пребывания физических лиц в стране. Следует отметить, что в Евросоюзе есть страны, занимающие диаметрально противоположные позиции по доступу на рынок. Мальта не принимает на себя никаких обязательств по доступу на рынок. Латвия полностью открывает рынок для иностранных поставщиков. Кроме того, ряд стран ЕС вводят дополнительные требования к уровню квалификации и наличию опыта работы у отдельных специалистов (Бельгия, Греция, Дания, Люксембург, Италия, Ни-

дерланды, Швеция), в Италии требуется тест на экономическую целесообразность [18].

Таким образом, основные меры ограничения на рынке компьютерных услуг касаются препятствий в доступе на рынок физических лиц, что объясняется высоким уровнем трудоемкости услуг в секторе и одновременно их трансграничным характером за счет использования электронных сетей. Среди стран из Рабочей группы максимально открывают доступ на рынок Канада, США, Украина. Уровень доступа на европейский рынок услуг в целом соответствует общей тенденции, однако в отдельных странах Евросоюза устанавливаются более жесткие ограничительные меры.

Телекоммуникационные услуги. Барьеры для конкуренции составляют 31 % от общего количества баллов в индексе STRI. Доступ к необходимым объектам, затраты на коммутацию, зависящие от действующих на рынке фирм, могут являться значительными входными барьерами в отрасль, даже в отсутствие явных внешних ограничений. Поэтому в случаях, когда действующий оператор обладает значительным рыночным влиянием, отсутствие законодательных мер защиты конкуренции оценивается как барьер. Для обеспечения честной конкуренции на рынке важно также наличие независимого регулятора. Однако в 15 странах национальный регулирующий орган не является независимым от правительства, в 19 странах в секторе присутствует государственная собственность.

Ограничения для вхождения на рынок. Основные меры торговой политики: ограничения на иностранный капитал — 6 стран; функционирование на рынке только через создание совместных предприятий — 1; ограничения на открытие иностранных филиалов — 8; требования к наличию гражданства принимающей страны не менее чем у половины членов Совета директоров компании — 4 (у большинства членов Совета директоров — 6); получение иностранным инвестором чистой экономической выгоды в принимающей стране — 12; ограничение трансграничных слияний и поглощений — 6; контроль над потоками

иностранного капитала в той или иной форме — 5 стран. Наконец, 37 стран имеют более строгие условия передачи персональных данных, чем рекомендовано в Руководящих принципах ОЭСР по защите конфиденциальности и трансграничному потоку персональных данных.

Доступ на рынки для физических лиц ограничивают все страны. Однако, учитывая, что с технической точки зрения телекоммуникации легко поддаются трансграничной торговле, вклад в оценку ограничений на передвижение физических лиц составляет незначительную долю в общем балле STRI. Основными мерами являются: установление квот для специалистов — 9 стран; применение теста на экономическую целесообразность пребывания длительностью более 3–6 месяцев — 35 стран; ограничение продолжительности пребывания тремя годами — 37 стран.

Другие дискриминационные меры. Ограничения национального режима по налогам или субсидиям — 3 страны; предоставление льгот местным поставщикам или ограничение недискриминационного доступа к госзакупкам для партнеров соглашениями о свободной торговле или Соглашением ВТО о государственных закупках — 23 страны. Также меры политики разграничиваются в зависимости от вида предоставляемой связи. В 5 странах при регулировании тарифов на услуги фиксированной связи иностранные поставщики не получают никаких выгод. В 9 странах при предоставлении услуг мобильной связи иностранным поставщикам не дается никаких гарантий на получение выгод от регулируемых тарифов [15].

Анализ специфических обязательств в рамках ГАТС позволил сделать вывод о том, что страны используют два различных подхода в установлении специфических обязательств по доступу на рынок услуг. Обязательства принимаются по отношению ко всему сектору услуг (ЕС и Украина). Степень вводимых ограничений зависит от вида предоставляемых услуг: базовые или расширенные (Канада, США). Расширенные услуги (с добавленной стоимостью) означают, что при их осуществлении поставщик добавляет стоимость к информации, предоставляемой кли-



ентом, путем увеличения ее формы или содержания либо путем обеспечения ее поиска и хранения. Технологически предоставление дополнительных услуг невозможно без наличия базовых услуг связи.

В целом ограничительные меры касаются режимов поставок № 1 и 3, включая, в последнем случае, способность владеть и эксплуатировать независимую инфраструктуру телекоммуникационной сети, и распространяются на базовые телекоммуникационные услуги.

Базовые телекоммуникационные услуги. Трансграничные поставки (режим № 1) ограничены в Канаде и ряде стран ЕС. В Канаде маршрутизация базовых услуг возможна только при использовании канадских средств передачи данных, кроме маршрутизации услуг спутниковой связи. Все страны ЕС, за исключением Кипра и Мальты, которые не берут на себя никаких обязательств, не ограничивают доступ на рынок, также как США и Украина.

Коммерческое присутствие иностранных компаний (режим № 3) ограничивают Канада, ЕС и США. В основном, это ограничение касается доли иностранного капитала в местной компании-операторе, при этом на отдельные виды услуг некоторые страны снимают ограничения. Канада допускает 100 % иностранного капитал для компании, имеющей лицензии на подводный кабель, а также в фиксированные и мобильные спутниковые системы. При этом Канада вводит ограничение национального режима, предъявляя требования к гражданству членов Совета директоров компаний. В отдельных странах Евросоюза вводятся ограничения на иностранный капитал (Польша — до 49 %, Словения — до 99 %) или требования к наличию статуса резидента у учредителей, членов Совета директоров, а также управляющего директора (Финляндия). США имеют самое жесткое ограничение доли иностранного капитала в компании — до 20 %. Ограничение касается только условий получения права собственности на лицензию в компаниях, предоставляющих беспроводные услуги общего пользования. Вместе с тем, исключительное право доступа к спутниковой связи корпораций

Intelsat и Inmarsat имеет только американская корпорация Comsat. Украина не вводит ограничений на коммерческое присутствие.

Расширенные телекоммуникационные услуги. Подсектор услуг является полностью открытым в Канаде, США и на Украине. Евросоюз сохраняет те же страновые ограничения, что и на поставку базовых услуг.

Все страны списка при режиме поставки № 2 не вводят никаких ограничений, при режиме № 4 не берут на себя обязательства по доступу на рынок услуг, кроме установленных в горизонтальных перечнях [19].

Таким образом, ввиду того, что телекоммуникации представляют собой капиталоемкую сетевую отрасль, имеющую стратегическое значение для экономики, многие страны часто ограничивают здесь иностранные инвестиции и деятельность. В телекоммуникационном секторе основные ограничительные меры касаются создания барьеров для конкуренции и условий вхождения на рынок. Наиболее жестко регулируется доступ в подсектор базовых телекоммуникационных услуг. Основная мера ограничения доступа на рынок — установление определенного процента присутствия иностранного капитала в национальных компаниях (Канада, США, ЕС). При этом США имеют самые жесткие ограничительные меры, в том числе по доле иностранного капитала. Из Рабочей группы только рынок Украины является максимально открытым для иностранных поставщиков.

Услуги теле- и радиовещания. Ограничения для вхождения на рынок составляют 63 % в общей сумме баллов индекса STRI. В 20 странах установлены ограничения на иностранный капитал. Восемь стран требуют, чтобы большинство членов Совета директоров имели гражданство принимающей страны, а 14 стран — чтобы они были ее резидентами. Вводят ограничения на содержание телевизионных программ (экранные квоты) 38 стран, в основном, за счет выделения определенной части эфирного времени под местный контент. В 3 странах существуют квоты на количество иностранных телеканалов. У не-

которых стран есть общие ограничения на трансграничные потоки данных, но в большинстве случаев (37 стран) существуют более строгие условия передачи персональных данных, чем рекомендуется в Руководстве ОЭСР по защите конфиденциальности и трансграничного потока персональных данных. Кроме того, 22 страны в качестве условия для получения разрешения на трансграничное вещание требуют, чтобы иностранные телеканалы имели коммерческое присутствие в принимающей стране.

Ограничения на перемещение физических лиц вводят все страны: 9 — устанавливают квоты на въезд специалистов; 35 — применяют тест на экономическую целесообразность пребывания, длящегося более 3–6 месяцев, в 37 странах продолжительность пребывания ограничена тремя годами. Однако, как и в случае с телекоммуникационными услугами, телевидение и радиовещание с технической точки зрения являются относительно легко торгуемыми через границы, поэтому вклад мер, ограничивающих передвижение физических лиц, незначителен.

Другие дискриминационные меры. Основные ограничения касаются непредоставления национального режима зарегистрированным в стране иностранным фирмам в отношении субсидий и возможности участия в госзакупках.

Барьеры для конкуренции. Основная мера — наличие одного или нескольких государственных вещателей, пользующихся конкурентными преимуществами, связанными с финансированием или другими благоприятными условиями.

В области нормативной открытости и прозрачности для всех подсекторов ИКТ-сектора в 28 странах получение деловой визы является длительной, дорогостоящей и сложной процедурой. Также 21 страна из базы STRI не входит в число 40 наиболее эффективных по времени, стоимости и количеству процедур, необходимых для открытия компании (согласно Обзору Всемирного банка по вопросам ведения бизнеса) [16].

Анализ перечней обязательств в рамках ГАТС показал, что Евросоюз, Канада и Украина сохраняют действующий в них национальный правовой режим. США принимают обязатель-

ства по доступу на рынок с некоторыми ограничениями. В наибольшей степени они открывают подсекторы, в которых осуществляется производство и распространение услуг киноиндустрии, радио и телевидения, а также звукозаписи. В отношении режимов поставки услуг № 1, 2 и 3 какие-либо ограничения отсутствуют за исключением доступа иностранных компаний и лиц к грантам Национального фонда искусств. В соответствии с режимом № 4 США берут на себя обязательства по доступу на рынок этих услуг, кроме установленных в горизонтальном перечне. Подсектор услуг по трансляции радио- и телевизионных передач контролируется в части коммерческого присутствия (режим № 3) иностранных компаний на рынке. Ограничения касаются владельцев лицензий на воспроизведение передач, в частности, устанавливаются требования к доле иностранного капитала в компании (до 20 %) или гражданства США у директоров компании, аналогичные требования предъявляются и к иностранным компаниям, контролирующим американских владельцев лицензий. Кроме того, одной компании запрещается одновременно владеть газетами, радио и (или) телевизионными вещательными станциями [20].

Таким образом, сектор аудиовизуальных услуг является наиболее закрытым. Такая ситуация объясняется рядом причин. Структура рынка телевидения и радиовещания существенно изменилась с развитием новых информационных технологий. Телевизионные услуги все чаще становятся связанными с телекоммуникационными услугами. Операторы связи нередко предлагают телевидение по интернет-протоколу (IPTV) как часть так называемых пакетов с тройным или четырехкратным воспроизведением (широкополосный доступ, телевидение и телефон, добавление мобильной связи для четырехкратного воспроизведения), а в некоторых случаях вещательные компании становятся операторами связи. Тесная взаимосвязь с другими подсекторами увеличивает важность влияния данного подсектора не только на экономику, но и на гражданское общество в целом. Основные ограничения касаются препятствий для вхождения на рынок.



Из стран Рабочей группы обязательства по открытию рынка для иностранных поставщиков принимают на себя только США, наиболее жестко регулируя доступ иностранных поставщиков на рынок услуг по трансляции радио- и телевизионных передач. ЕС, Канада, Украина не принимают на себя никаких обязательств по открытию рынка аудиовизуальных услуг.

Выводы. При ведении страной переговоров в рамках ВТО о доступе на национальный рынок услуг необходимо учитывать секторальные и страновые факторы формирования переговорной позиции. *Секторальные факторы* позволяют учитывать распространенную практику регулирования в том или ином секторе услуг, отражающую их чувствительность к определенным мерам воздействия. Важным аналитическим инструментом для определения секторальных факторов являются базы данных ОЭСР по ограничению торговли в секторах услуг (база данных STRI).

Анализ базы данных STRI показал, что на рынке ИКТ-услуг наиболее открытым является подсектор компьютерных услуг, максимально закрытым – аудиовизуальных услуг. При этом на рынке компьютерных услуг основные меры ограничения касаются доступа на рынок физических лиц. Доступ на рынок телекоммуникационных услуг ограничен, в основном, барьерами для конкуренции. Основными мерами ограничения доступа на рынок аудиовизуальных услуг являются препятствия вхождению компаний на рынок. Таким образом, выработка секторальных или отраслевых рекомендаций является основой формирования общего стратегического подхода при обосновании позиций по доступу в тот или иной сектор услуг.

Страновые факторы позволяют формировать представление о практике применения мер торговой политики по ограничению доступа на тот или иной рынок услуг в конкретной стране. Важным инструментом для решения этой задачи являются перечни специфических обязательств стран в рамках ГАТС, с которыми страна проводит двусторонние переговоры по доступу на рынок услуг.

Сравнительный анализ перечней специфических обязательств ЕС, Канады, США и Украины на рынке ИКТ-услуг, с которыми Республика Беларусь продолжает двусторонние переговоры по доступу на рынок услуг, показал следующее. Рынок компьютерных услуг максимально открывают Канада, США, Украина, ограничивая присутствие физических лиц горизонтальными обязательствами. В отдельных странах ЕС устанавливаются дополнительные требования к специалистам. Доступ на рынок базовых телекоммуникационных услуг Канада, США, ЕС жестко регулируется через ограничения иностранного капитала, при этом рынок Украины является максимально открытым. Доступ на рынок расширенных телекоммуникационных услуг полностью открыт в Канаде, США и на Украине. ЕС принимает единые обязательства независимо от вида услуг, т. е. вводит те же ограничения, которые действуют на рынке базовых телекоммуникационных услуг. ЕС, Канада, Украина не берут на себя обязательств по открытию рынка аудиовизуальных услуг, а США жестко регулируют доступ на рынок услуг по трансляции радио- и телевизионных передач. Таким образом, выработка страновых рекомендаций позволяет обосновать четкие позиции в переговорах с конкретной страной на базе формирования представлений о ее секторальной стратегии на том или ином рынке услуг.

Учет в двусторонних переговорах по доступу на рынок услуг секторальных (принятие во внимание наиболее распространенных в зарубежных странах мер торговой политики) позволяет выработать общий стратегический подход. Учет страновых факторов (учет принципов регулирования в секторах услуг в конкретной стране) позволяет обосновать определенные позиции в переговорах с конкретной страной.

Направления дальнейших исследований. В целом для формирования обоснованной переговорной позиции по доступу на рынок любого из 12 секторов услуг необходимо изучить гораздо большее число факторов и обстоятельств как внешнего, так и внутреннего характера. Важно,

тывать глобальные факторы, влияющие на эффективность функционирования самой ВТО, например, усиление тенденции развития мегарегиональных торговых соглашений. Появление в ходе торговых переговоров между странами таких мегасоглашений, как Транстихоокеанское партнерство (ТТП) Трансатлантическое торговое и инвестиционное партнерство (ТТИП), стремление Китая к переговорам по Региональному всеобъемлющему экономическому партнерству (RCEP) несут определенные последствия для развития многосторонней торговой системы в рамках ВТО [25]. Изучение вышеперечисленных, а также многих других аспектов позволяет сформировать сильную упреждающую переговорную позицию при согласовании условий по доступу на рынок услуг.

- [1] Платежный баланс Республики Беларусь. URL: <http://www.nbrb.by/statistics/balpay> (дата обращения: 15.10.2019).
- [2] Telecommunications, computer and information services. Trade statistics for international business development. International Trade Centre. URL: https://www.trademap.org/Service_SelService_TS.aspx?nvpm=1%7c%7c%7c%7c%7c%7cS09%7c2%7c3%7c1%7c2%7c2%7c1%7c5%7c1%7c1 (дата обращения: 28.11.2019).
- [3] Информационное общество в Республике Беларусь. Статистический сборник. Минск: Национальный стат. комитет Респ. Беларусь, 2019. URL: <http://www.belstat.gov.by/upload/iblock/fac/facac4a309c011aab5f9ed856bd3da49.pdf> (дата обращения: 26.11.2019).
- [4] Доклад о цифровой экономике 2019. Создание стоимости и получение выгод: последствия для развивающихся стран // Отдел технологии и логистики ЮНКТАД. Секция по вопросам политики в области ИКТ. URL: https://unctad.org/en/PublicationsLibrary/de_r2019_overview_ru.pdf (дата обращения: 27.11.2019).
- [5] Балашевич М.И., Куделевич Д.А. Международная торговля услугами Республики Беларусь в контексте присоединения к ВТО // Белорусский экономический журнал. 2014. № 1. С. 76–87.
- [6] Маненок Т. Интеграция в мировую торговлю: требуются реформы // Директор. 2016. № 4. С. 20–22.
- [7] Сербун П.П. Правовые и организационные аспекты вступления Беларуси во Всемирную торговую организацию // Экономика, право и проблемы управления. 2017. № 7. С. 175–181.
- [8] Якубук Ю.П. Ограничения в международной торговле услугами и их влияние на экспорт услуг Беларуси // Труды БГТУ. Серия 5. 2018. № 2. С. 78–84.
- [9] Тоцицкая И. Вступление Беларуси в ВТО: либерализовать ли банковские услуги? // Исследовательский центр ИПМ. URL: <http://www.research.by/webroot/delivery/files/pp2003r01.pdf> (дата обращения: 20.12.2019).
- [10] Волчок В., Джуччи Р. Вступление Беларуси во Всемирную торговую организацию: либерализация сектора страховых услуг // Исследовательский центр ИПМ. URL: <http://www.research.by/webroot/delivery/files/pp2004r16.pdf> (дата обращения: 20.12.2019).
- [11] Турбан Г.В. Развитие сектора услуг как фактор и возможность экономического роста // Беларусский экономический журнал. 2017. № 3 С. 113–123.
- [12] OECD Trade policy papers. World Trade Organisation. URL: https://www.wto.org/english/res_e/rese_r_e/gtdw_e/wkshop16_e/nordas_e.pdf (дата обращения: 20.10.2019).
- [13] Переговоры о присоединении Беларуси к ВТО // Мин-во экономики Респ. Беларусь. URL: <https://www.economy.gov.by/ru/peregovory-ru/> (дата обращения: 28.11.2019).
- [14] Computer Services Trade. Organisation for Economic Co-operation and Development. URL: <http://www.oecd.org/trade/topics/services-trade/> (дата обращения: 21.11.2019).
- [15] Telecommunications. Organisation for Economic Co-operation and Development. URL: <http://www.oecd.org/trade/topics/services-trade/> (дата обращения: 28.11.2019).

- ДАНИЛЮК Елена Сергеевна.** E-mail: daniluk@niei.by

REFERENCES

- 53

- [9] **I. Tochickaya**, Vstuplenie Belarusi v VTO: liberalizovat' li bankovskie uslugi? [Belarus joining the WTO: should liberalize banking services?]. Issledovatel'skij centr IPM. URL: <http://www.research.by/webroot/delivery/files/pp2003r01.pdf> (accessed December 20, 2019).
- [10] **V. Volchok, R. Dzhuchchi**, Vstuplenie Belarusi vo Vsemirnyuyu torgovuyu organizaciyu: liberalizaciya sektora strahovyh uslug [Belarus joining the World Trade Organization: liberalization of the insurance service sector]. Issledovatel'skij centr IPM. URL: <http://www.research.by/webroot/delivery/files/pp2004r16.pdf> (accessed December 20, 2019).
- [11] **G.V. Turban**, Razvitie sektora uslug kak faktor i vozmozhnost' ekonomicheskogo rosta [Development of the service sector as a factor and opportunities for economic growth], Belorusskij ekonomicheskij zhurnal, 3 (2017) 113–123.
- [12] OECD Trade policy papers. World Trade Organisation. URL: https://www.wto.org/english/res_e/research_e/gtdw_e/wkshop16_e/nordas_e.pdf (accessed October 20, 2019).
- [13] Peregovory o prisoyedinenii Belarusi k VTO [Negotiations on Belarus joining the WTO]. Ministry of Economy of the Republic of Belarus. URL: <https://www.economy.gov.by/ru/peregovory-ru/> (accessed November 28, 2019).
- [14] Computer Services Trade. Organisation for Economic Co-operation and Development. URL: <http://www.oecd.org/trade/topics/services-trade/> (accessed November 21, 2019).
- [15] Telecommunications. Organisation for Economic Co-operation and Development. URL: <http://www.oecd.org/trade/topics/services-trade/> (accessed November 28, 2019).
- [16] Television and broadcasting. Organisation for Economic Co-operation and Development. URL: <http://www.oecd.org/trade/topics/services-trade/> (accessed November 28, 2019).
- [17] **E.S. Daniliuk**, Dostup na rynek kompyuternykh uslug: faktory dlya formirovaniya peregovornoy pozitsii Respubliki Belarus v ramkakh VTO [Access to the computer services market: factors of the negotiating position of the Republic of Belarus within the WTO]. Babkin A.V. (Ed.), Tsifrovye tekhnologii v ekonomike i promyshlennosti. Proceedings of conference with international participation. St. Petersburg, SPbPU, (2019) 249–257.
- [18] Computer and Related Services. I-TIP Services Database. World Trade Organization. URL: <https://i-tip.wto.org/services/SearchResultGats.aspx> (accessed 21 November 28, 2019).
- [19] Telecommunication services. I-TIP Services Database. World Trade Organization. URL: <https://i-tip.wto.org/services/SearchResultGats.aspx> (accessed December 03, 2019).
- [20] Audiovisual services. I-TIP Services Database. World Trade Organization. URL: <https://i-tip.wto.org/services/SearchResultGats.aspx> (accessed December 03, 2019).
- [21] **S.I. Kichko, F.A. Ushchev**, Posledstviya otkrytiya torgovli mezhdru razvitymi i razvivayushchimisya stranami [The consequences of opening trade between developed and developing countries], Ekonomicheskyy zhurnal VShE, 21–1 (2017) 9–31. URL: <https://ej.hse.ru/data/2017/04/03/1168591821/%D0%9A%D0%B8%D1%87%D0%BA%D0%BE.pdf> (accessed November 04, 2019).
- [22] Prabir De assessing barriers to trade in services in India: An empirical investigation, Journal of Economic Integration, 28–1 (2013) 108–143. URL: https://www.e-jei.org/upload/JEI_28_1_109_143_2013600006.pdf (accessed November 04, 2019).
- [23] **N. Bolshova**, Vysokokvalifitsirovannaya migratsiya kak resurs konkurentosposobnosti gosudarstv [Highly skilled migration as a source and a challenge for competitiveness of state], Mirovaya ekonomika i mezhdunarodnye otnosheniya, 61–8 (2017) 67–77. URL: [https://www.imemo.ru/jour/meimo/index.php?page_id=1248&file=https://www.imemo.ru/files/File/magazines/meimo/08_2017/0067_0077_\(7\)_Bolchova_ID9311.pdf](https://www.imemo.ru/jour/meimo/index.php?page_id=1248&file=https://www.imemo.ru/files/File/magazines/meimo/08_2017/0067_0077_(7)_Bolchova_ID9311.pdf) (accessed November 04, 2019).
- [24] **A. Nevskaya**, Torgovlya uslugami: novoye v otnosheniyakh Rossii i Yevropeyskogo soyuza [Trade in services: new features in economic interaction of Russia and the European Union], Mirovaya ekonomika i mezhdunarodnye otnosheniya, 63–3 (2019) 49–58. URL: https://www.imemo.ru/jour/meimo/index.php?page_id=1248&file=https://www.imemo.ru/files/File/magazines/meimo/03_2019/07_NEVSKAYA.pdf (accessed November 04, 2019).
- [25] **Ch.P. Bown**, Mega-regional trade agreements and the future of the WTO. Global Policy, 8–1 (2017) 107–112. DOI: 10.1111/1758-5899.12391 (accessed December 20, 2019).

DANILIUK Elena S. E-mail: daniluk@niei.by



DOI: 10.18721/JE.13105
УДК 332.144

ПРИОРИТЕТЫ ИНВЕСТИЦИОННОЙ ПОЛИТИКИ ГОСУДАРСТВА В СИСТЕМЕ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РЕАЛЬНОГО СЕКТОРА ЭКОНОМИКИ

П.Н. Шилов¹, А.В. Бабкин^{2,3}, В.О. Данилова^{4,5}

¹ Кубанский государственный технологический университет, Российская Федерация

² Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого,
Санкт-Петербург, Российская Федерация

³ Псковский государственный университет, г. Псков, Российская Федерация

⁴ Лондонский университет королевы Марии, Великобритания

⁵ Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации» (Финансовый университет),
г. Москва, Российская Федерация

Современные особенности макроэкономической ситуации в российской экономике, обусловленные рядом внешних факторов, имеют разное проявление в элементах хозяйственного комплекса, но оказывают однозначно отрицательное воздействие на уровень экономической безопасности страны. В условиях посткризисного восстановления национальной экономики существующие модели развития не удовлетворяют приоритетам обеспечения экономической безопасности. Основной причиной этого выступает отсутствие роста реального сектора экономики, связанное с низким уровнем инвестиционной активности хозяйствующих субъектов. Результатом является отсутствие устойчивых темпов экономического роста, увеличение зависимости от импорта высокотехнологичной продукции и снижение конкурентоспособности отечественных предприятий на глобальных рынках. Эффективное решение повышения уровня экономической безопасности на основе реализации финансовых функций возможно при условии, что реализация механизма кредитования будет осуществляться в контексте общей стратегии развития национальной экономики. Объединение финансового механизма с управляющим воздействием (концепция, стратегия и т. д.) в единое целое создает условия для обеспечения полноценной реализации стратегии экономической безопасности отечественной экономики. В статье предложена модель оценки финансовых потоков с учетом вероятностных внутренних и внешних факторов, влияющих на реализацию инвестиционных проектов, отобранных по критериям экономической, бюджетной и социальной эффективности. Результаты экономико-математического моделирования демонстрируют, что при практически одинаковых объемах выданных кредитов и бюджетных гарантий с учетом рефинансирования возможно увеличение числа профинансированных субъектов бизнеса на 37 % больше, чем при отсутствии гарантийных схем. Следует отметить, что существующие противоречия интересов между экономическими агентами делают объективно необходимым формирование эффективной инвестиционной среды на субнациональном уровне с учетом согласования федеральных и региональных интересов в процессе решения стратегической задачи обеспечения приемлемого уровня экономической безопасности. Таким образом, объединение ресурсов государства и бизнеса позволит существенно улучшить финансово-кредитное обеспечение деятельности субъектов бизнеса посредством снижения ценовых и увеличения размерных параметров заемного капитала, диверсификации сроков его целевого использования и облегчения условий получения для достижения социально и экономически значимого эффекта.

Ключевые слова: экономическая безопасность, инвестиции, проект, финансирование, государственные гарантии

Ссылка при цитировании: Шилов П.Н., Бабкин А.В., Данилова В.О. Приоритеты инвестиционной политики государства в системе обеспечения экономической безопасности реального сектора экономики // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2020. Т. 13, № 1. С. 55–64. DOI: 10.18721/JE.13105

Эта статья открытого доступа, распространяемая по лицензии CC BY-NC 4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>)

PRIORITIES OF INVESTMENT POLICY OF THE STATE IN THE SYSTEM OF ENSURING ECONOMIC SECURITY OF THE REAL SECTOR OF THE ECONOMY

P.N. Shirov¹, A.B. Babkin^{2,3}, V.O. Danilova^{4,5}

¹ Kuban State Technological University, Russian Federation

² Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, St. Petersburg, Russian Federation

³ Pskov State University, Pskov, Russian Federation

⁴ Queen Mary University of London, Great Britain

⁵ Financial University under the Government of the Russian Federation,
Moscow, Russian Federation

In the conditions of post-crisis recovery of the national economy, the existing development models do not meet the priorities of economic security. The main reason for this is the lack of growth in the real sector of the economy, due to the low level of investment activity of economic entities. The result is a lack of sustainable economic growth, increased dependence on imports of high-tech products and reduced competitiveness of domestic enterprises in global markets. The article proposes a model for assessing financial flows taking into account probabilistic internal and external factors affecting the implementation of investment projects selected according to the criteria of economic, budgetary and social efficiency. The results of economic and mathematical modeling demonstrate that with almost identical volumes of loans and budget guarantees, taking into account refinancing, it is possible to increase the number of financed business entities by 37 % more than in the case of absence of guarantee schemes. Thus, combining the resources of the state and business will significantly improve the financial and credit support of business entities by reducing the price and increasing the size of the parameters of borrowed capital, diversifying the timing of its intended use and facilitating the conditions for obtaining to achieve a socially and economically significant effect. The main criteria for the competitive selection of investment projects for the provision of state guarantees should be the following: economic and budgetary efficiency of the project; availability of production base and qualified personnel necessary for its implementation; share of own funds in the total volume of attracted resources; number of newly created jobs; ratio of wages of employees to the corresponding industry average in the region.

Keywords: economic security, investment, project, financing, state guarantees

Citation: P.N. Shirov, A.B. Babkin, V.O. Danilova, Priorities of investment policy of the state in the system of ensuring economic security of the real sector of the economy, St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics, 13 (1) (2020) 55–64. DOI: 10.18721/JE.13105

This is an open access article under the CC BY-NC 4.0 license
(<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>)

Введение. Современные особенности макро-экономической ситуации в российской экономике, обусловленные рядом внешних факторов, имеют разное проявление в элементах хозяйственного комплекса, но оказывают однозначно отрицательное воздействие на уровень экономической безопасности. В условиях посткризисного восстановления национальной экономики существующие модели развития не удовлетворяют как теоретическим и методическим аспектам обеспечения экономической безопасности, так и практической реализации решения данной проблемы. Вследствие

этого объективной выступает необходимость разработки механизма и модернизации существующего инструментария обеспечения экономической безопасности на основе стимулирования инвестиционной активности хозяйствующих субъектов, где роль государства должна оставаться определяющей. Масштабы государственного регулирования должны определяться не только с теоретико-методологических позиций современной экономической науки, но и отражать также особенности национальной экономики и определяться факторами социально-экономического развития страны.



Эффективное решение повышения уровня экономической безопасности на основе реализации финансовых функций возможно при условии, что реализация механизма кредитования будет осуществляться в контексте общей стратегии развития национальной экономики. Объединение финансового механизма с управляющим воздействием [21] (концепция, стратегия и т. д.) в единое целое создает условия для обеспечения полноценной реализации стратегии экономической безопасности отечественной экономики.

В этой связи целью исследования является поиск оптимальной стратегии государства в части стимулирования инвестиционной активности хозяйствующих субъектов в контексте обеспечения экономической безопасности. В статье рассмотрены основные причины, препятствующие достижению устойчивых темпов роста инвестиций в национальной экономике, предложена модель многокритериального отбора инвестиционных проектов для их государственной поддержки, даны рекомендации по повышению эффективности взаимодействия государства и бизнеса в рамках государственно-частного партнерства. Объектом исследования выступают территориально-отраслевые комплексы Краснодарского края.

Разработка методологических, теоретических, а также практических аспектов функционирования финансовых инструментов и механизмов в контексте обеспечения экономической безопасности началась с исследований Г.Б. Поляка¹ и В.К. Сенчагова [9]. По их мнению, финансовый механизм объективно является инструментом воздействия на воспроизводственные процессы, а также распределения, обмена и потребления. Субъективно он выступает элементом целенаправленной финансовой политики, которая соответствует тактическим целям и условиям обеспечения экономической безопасности [13]. В этой связи финансовый механизм может рассматриваться как интегральная форма организации отношений на финансовых рынках [5] с учетом используемых методов мобилизации и использования финансовых средств, направляемых на достижение целей в социально-экономическом развитии общества.

¹ Поляк Г.Б. Территориальные финансы: учеб. пособие. М.: Вузовский учебник, 2006.

В контексте обеспечения экономической безопасности финансовый механизм включает комплекс функциональных блоков: мобилизация, финансирование, стимулирование и т. д. [8]. Системный характер использования инструментов, форм и методов финансового обеспечения предопределяет необходимость обязательного учета нормативно-правовых норм в процессе аккумулирования и потребления финансовых средств, анализ взаимосвязей и взаимозависимостей составных элементов (планирование, регулирование, контроль) и обеспечение достижения поставленных целей и декларированных задач². С учетом этого кредитно-финансовый механизм можно рассматривать как [14, 18]:

- *систему взаимосвязей*, которые обеспечивают аккумулирование и перераспределение средств на рынке капиталов между финансово-кредитными посредниками и предпринимателями в различных отраслевых комплексах национальной экономики, а также складываются на существующем рынке финансово-кредитных ресурсов в связи с его перераспределением между экономическими агентами;
- *совокупность инструментов и механизмов*, отражающих взаимоотношения участников финансового рынка (финансово-кредитных организаций и их клиентов).

Особую роль в теории обеспечения экономической безопасности играет «расширенное воспроизводство» (expanded reproduction) [20], которое связано с интенсивным эволюционным развитием и сопровождается возникновением новых свойств и структур, усилением концентрации банковских финансовых ресурсов и возникновением банковских транснациональных компаний. От посреднической функции в платежах банки переходят к кредитованию предприятий и отраслей, переориентируясь с краткосрочного на долгосрочное финансирование обновления основного капитала [12]. Кредитные ресурсы, приобретая инвестиционную форму, становятся катализаторами экономической активности [16], т. е. механизмом мультипликативного роста общественного продукта.

² Дрогобыцкий И.Н. Системный анализ в экономике: учеб. пособие. М.: Финансы и статистика, 2007.

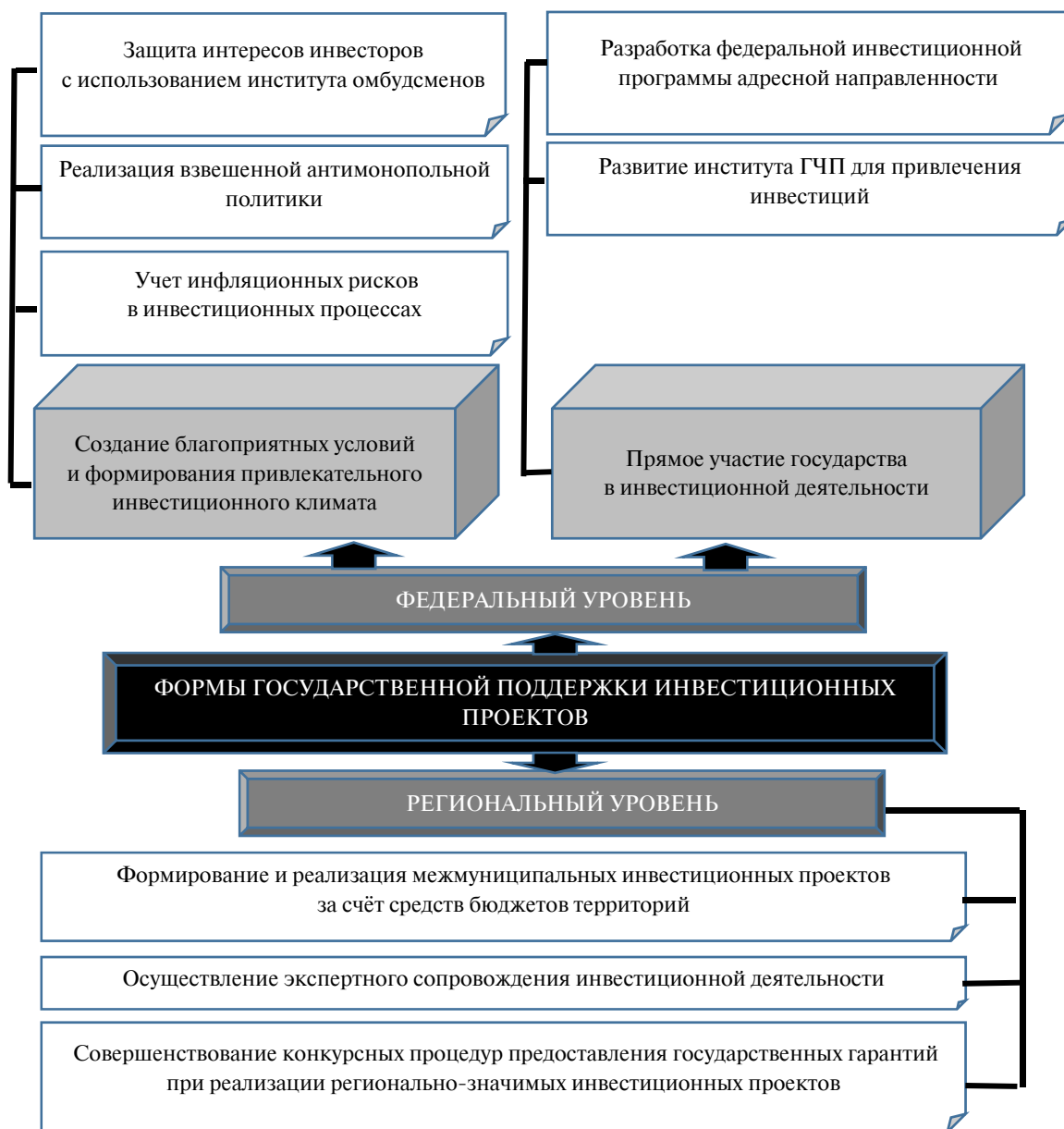


Рис. 1. Основные формы государственной поддержки на макро- и мезоэкономическом уровнях
Fig. 1. The main forms of state support at the macro and mesoeconomic levels

Для понимания сущности процесса государственной поддержки инвестиционных проектов необходимо определить основные формы и методы, которые используются для оптимизации ее эффективности. По нашему мнению, целесообразно выделить макро- и мезоэкономические уровни и представить основные формы на федеральном и региональном векторах развития экономики. Для первого уровня выделим две группы форм государ-

ственного регулирования: 1) создание благоприятных условий и формирование привлекательного инвестиционного климата; 2) прямое участие государства в инвестиционной деятельности.

Создание благоприятных условий и формирование привлекательного инвестиционного климата (рис. 1):

– защита интересов инвесторов с использованием института омбудсменов;



- совершенствование информационно-аналитического обеспечения инвестиционной деятельности;
- реализация взвешенной антимонопольной политики;
- учет инфляционных рисков в инвестиционных процессах.

Прямое участие государства в инвестиционной деятельности [8]³:

- формирование совместных инвестиционных проектов с иностранными участниками, финансируемых через федеральный бюджет;
- разработка федеральной инвестиционной программы адресной направленности;
- экспертное сопровождение инвестиционных проектов с целью защиты национальных интересов;
- развитие института государственного и частного партнерства для привлечения инвестиций;
- формирование и реализация межмуниципальных инвестиционных проектов за счет средств бюджетов территорий;
- осуществление экспертного сопровождения инвестиционной деятельности;
- совершенствование конкурсных процедур предоставления государственных гарантий при реализации регионально-значимых инвестиционных проектов.

Методика исследования. Конкретный выбор между вариантами стратегии обеспечения экономической безопасности в современных условиях характеризуется определением типа политики, которая наиболее эффективна в зависимости от существующего технологического уклада [6]. С учетом специфики развития для России использование чисто либеральной модели, на наш взгляд, является малоэффективным по следующим причинам и основаниям.

Структура национальной финансовой системы построена в соответствии с традиционной банковской моделью [10]. В общепринятом виде

финансирование инвестиционных проектов осуществляется через банки, в то время как в соответствии с англо-саксонской моделью преобладает расширение фондовых инструментов финансирования наряду с банковскими инструментами [19]. Как известно, «поддержание высоких темпов роста экономики зависит от уровня сбережений населения, способности финансовой системы их мобилизовать и перераспределять для эффективного финансирования» [17]. В российской действительности присутствует относительно высокая норма сбережений, которая соотносится с уровнем стран азиатского региона, при этом с нормой накоплений ситуация является противоположной.

Существующая в размере 5–10 % разница между нормой сбережений и накоплений связана с размещением значительной части сбережений в зарубежных суверенных фондах, и данная негативная тенденция пока остается непреодолимой. С другой стороны, высокая норма потребления связана с относительно высокой инфляцией и низкой доходностью существующих банковских инструментов сбережений и финансовых институтов в целом, что означает стимулирование иностранных производителей за счет внутренних источников [11].

Недостаточное развитие институтов российской экономики выступает главным препятствием диверсификации и качества экономического роста, возникшие монополистические структуры и значительное присутствие транснациональных компаний негативно воздействуют на ее развитие [3]. Недостаточные масштабы государственных гарантий по кредитным обязательствам приводят к росту системного дефицита доверия между экономическими субъектами [1]. Как результат, сроки планирования хозяйственной деятельности и окупаемость инвестиционных проектов сокращаются до 1,5–3 лет, что осложняет возможности реализации программ стратегического развития национальной экономики [2]. В качестве примера приведем результаты обследования представителей бизнеса различных организационно-правовых форм в отраслевом разрезе (табл. 1).

³ Федотова М.А. Никонова И.А., Лысова Н.А. Проектное финансирование и анализ: учеб. пособие. М.: Юрайт, 2017.

Таблица 1

Оценка условий для ведения предпринимательской деятельности, %

Assessment of the conditions for doing business, %

	Административные барьеры	Налоги	Финансовая поддержка	Нефинансовая поддержка
Размер предприятия				
Микро	42,0	68,0	35,7	20,4
Малые	50,4	64,5	40,6	22,7
Средние	31,3	59,4	59,4	28,1
Отрасли				
Промышленность	47,0	62,8	42,1	25,1
Строительство	57,0	62,8	38,0	19,8
Сельское хозяйство	32,8	50,0	71,9	28,1
Торговля	38,7	69,3	31,5	17,6
Услуги	49,3	69,9	38,9	24,7
Инновационная деятельность				
Инновационно-активные	49,3	65,5	40,9	24,1
Не инновационно-активные	41,5	67,5	36,0	19,9

Наибольшую обеспокоенность предпринимателей вызывает рост налоговой нагрузки. Данная группа факторов максимально негативно оценивается по всем группам респондентов. В промышленности и строительстве доля респондентов, выделивших данную проблему, составила 62,8 %, в сельском хозяйстве – 50,0 %. На необходимость обеспечения доступности кредитных ресурсов указывают 71,9 % сельхозпроизводителей и 42,1 % предприятий промышленности. Так же остро стоит проблема снижения административных барьеров. Таким образом, обеспечение приемлемого уровня экономической безопасности является комплексной проблемой, но в современных реалиях базовой проблемой, требующей решения, является рост финансовой устойчивости предприятий и стимулирование их инвестиционной активности за счет повышения доступности кредитных ресурсов.

Результаты и их обсуждение. Предложенная модель позволяет оценить финансовые потоки с учетом вероятностных внутренних и внешних факторов и детерминировать базовые параметры и объемы финансирования инвестиционных проектов. В качестве срока кредитования взят период

5 лет, что позволяет дать оценку по перспективам обслуживания кредита на весь период реализации инвестиционного проекта, а также оценить наличие социального и бюджетного эффекта. При этом бюджетное финансирование предполагает первоначальное поступление средств и их дальнейшее перераспределение по статьям расходов с определенным временным лагом [15].

Пусть финансовые ресурсы поступают равномерно в заданном временном интервале с начислением процентов. Тогда величина подлежащих уплате процентов по выданному кредиту (Q) будут определяться как:

$$Q = \sum_{i=1}^{20} q_i = \sum_{i=1}^{20} \sum_{m=1}^6 c_{im} s / 12, \quad (1)$$

где q_i – величина процентов; c_{im} – объем кредита; i – интервал кредитования; m – число месяцев; s – средневзвешенная величина процентной ставки.

Для целей диверсификации данной модели в качестве потенциальных инвесторов будем рассматривать предприятия в следующих отраслевых комплексах:

- промышленность (в основном, обрабатывающие и перерабатывающие сектора);
- индустрия туризма;

- наукоемкие и инновационные производства;
- сфера услуг;
- строительство.

В предложенной модели выбранные направления инвестирования будем обозначать индексом j .

Приоритетность направлений финансирования инвестиционных проектов в модели учитывается через структуру запланированных объемов финансирования. Таким образом, 40 % инвестиций будут вложены в промышленность, 30 % – в индустрию туризма, 20 % – в инновационные проекты, по 5 % – в сферу услуг и строительство. В целях упрощения данные доли являются постоянными для всего периода реализации инвестиционных проектов. На практике приоритеты могут изменяться, так как, сформировав портфель проектов, который удовлетворит существующие потребности, не будет значительного экономического эффекта в условиях их дальнейшего софинансирования [4].

Объем кредитования субъектов бизнеса по программе представлен как совокупная сумма кредитных ресурсов по инвестиционным проектам по всем выбранным направлениям, а также финансовые потоки в процессе их осуществления:

$$K = \sum_{t=1}^{120} \sum_{j=1}^5 k_t^j \leq W + P - Q, \quad (2)$$

где k_t^j – объем кредитов, выданных субъектам бизнеса по каждому выбранному направлению инвестирования, $1 < j < 5$; t – период кредитования, месяцы; P – проценты по кредитам, выплачиваемые субъектами бизнеса; W – суммы выплаченных субъектами бизнеса кредитов.

Равенство в данном выражении означает наличие точки безубыточности для бюджета после предоставления государственных гарантий. Тогда механизм финансирования инвестиционных проектов с использованием гарантийных схем формализуется следующим образом:

$$O_t = \sum_{i=1}^{n \leq 120} (c_i - q_i - b_i - r_i + d_i + g_i + \sum_{j=1}^5 (p_i^j + w_i^j - u_i^j)), \quad (3)$$

где d_t – величина денежных ресурсов, представляющая собой проценты за право пользования ими; g_t – величина гарантийных обязательств:

$$g_t = 0,15(c_t + d_t + g_{t-1} + \sum (p_t^j + w_t^j))y_t, \quad (4)$$

где g_{t-1} – величина выплаты за предоставление гарантийных обязательств в предшествующий момент времени; y_t – ставка процента за предоставление гарантийных обязательств;

$$p_t = 0,85 \sum_{j=1}^5 k_t^j s_t^j (1 - v^j); \quad (5)$$

$$w_t = 0,85 \sum_{j=1}^5 k_{t-h_j}^j (1 - v^j), \quad (6)$$

где h_j – срок выполнения инвестиционных проектов, отобранных в соответствии с приоритетами развития; u_t – величина гарантийных обязательств для случая невыполнения субъектами бизнеса своих обязательств по выплате кредита:

$$u_t = 0,15 \sum_{j=1}^5 (c_t + d_t + p_t^j + w_t^j + g_t^j)(1 - v^j). \quad (7)$$

Результаты моделирования при заданных параметрах представлены в табл. 2. Оптимальный процент предоставления кредита, при котором целесообразно финансировать инвестиционные проекты субъектов бизнеса для обслуживания кредита с применением гарантийного фонда, возрастает с 12 до 14 %. Как видно, введение гарантийных схем не улучшает первоначальные условия кредитования инвестиционных проектов субъектов бизнеса, так как условия для погашения сумм выданных кредитов не изменяются. Однако, как было отмечено ранее, это позволяет увеличить число прокредитованных проектов. Результаты экономико-математического моделирования демонстрируют, что при практически одинаковых объемах выданных кредитов и бюджетных гарантий с учетом рефинансирования возможно увеличение числа профинансированных субъектов бизнеса на 37 % по сравнению со случаем отсутствия гарантийных схем.

Таблица 2

Результаты имитационного моделирования кредитования

Simulation Results of Lending

Направления инвестирования	Выдано кредитов с учетом гарантийных схем		Выдано гарантий без учета гарантийных схем	
	объем, тыс. руб.	кол-во пред., ед.	объем, тыс. руб.	кол-во пред., ед.
Промышленность	248 640 086	179	225 842 837	126
Индустрия туризма	180 178 453	99	169 382 097	70
Инновационные проекты	102 101 175	52	112 921 375	38
Сфера услуг	25 525 272	9	28 230 344	7
Строительство	25 525 272	17	28 230 344	19
Итого	581 970 258	357	564 606 997	260

Таким образом, предложенная экономико-математическая модель дает возможность детерминировать влияние базовых параметров финансирования приоритетных инвестиционных проектов на среднесрочные перспективы развития отдельных территориально-отраслевых комплексов, что, в свою очередь, дает возможность оценить, как перспективы социально-экономического роста в субнациональных системах, так и рост уровня экономической безопасности.

Выводы. Результаты моделирования подтвердили необходимость использования инструментов государственной поддержки инвестиционной активности и ведущую роль региональных банков. Их активное участие в программах кредитования субъектов бизнеса возможно при условии достижения баланса интересов с органами государственной власти, а также оптимального сочетания параметров риска, устойчивости и доходности [7]. Это позволит минимизировать проявления основного фактора, сдерживающего эффективную инвестиционную деятельность банковских учреждений регионального уровня, —ограниченность размеров собственного капитала. Перспективы реализации механизмов межбанковского кредитования, стимулирования консолидации и капитализации методами налогового регулирования, солидарной ответственности с субъектами бизнеса и органами государственной власти будут способствовать росту инвестиционной активности и обеспечению экономической безопасности.

Основные критерии конкурсного отбора инвестиционных проектов для предоставления государственных гарантий должны быть следующие:

- экономическая и бюджетная эффективность проекта;
- наличие производственной базы и квалифицированных кадров, необходимых для его реализации;
- доля собственных средств в общем объеме привлекаемых ресурсов;
- количество вновь создаваемых рабочих мест;
- отношение заработной платы работников к соответствующему среднеотраслевому показателю в регионе.

Объединение ресурсов государства и бизнеса, например, в рамках государственно-частного партнерства позволит существенно улучшить финансово-кредитное обеспечение деятельности субъектов бизнеса посредством снижения ценовых и увеличения размерных параметров заемного капитала, диверсификации сроков его целевого использования и облегчения условий получения для достижения социально и экономически значимого эффекта.

Данный механизм позволяет уменьшить затраты на обслуживание задолженности посредством привлечения средств через банковский кредит. Процентная ставка по кредитам, которые предоставляются через такой фонд, позволяет субъектам бизнеса финансировать инвестиционные проекты на льготных условиях. Итоговый размер процентной ставки зависит от приоритета проекта в соответствии с целями развития реги-



она. Также возможно финансирование низко-рентабельных, но социально значимых проектов.

Направления дальнейших исследований. В целом следует отметить, что существующие противоречия интересов между экономическими агентами делают объективно необходимым формирование эффективной инвестиционной среды на субнациональном уровне с учетом согласования федеральных и региональных интересов в процессе решения стратегической задачи обеспечения приемлемого уровня экономической безопасности.

В связи с этим, в качестве перспективных направлений дальнейших исследований по решению проблем повышения инвестиционной активности хозяйствующих субъектов в контек-

сте обеспечения экономической безопасности следует выделить следующие:

- оценка эффективности использования инструментария, реализуемого в рамках государственно-частного партнерства с учетом региональной и отраслевой специфики;
- поиск механизмов согласования интересов и устранения противоречий во взаимоотношениях федерального центра и субъектов РФ в процессе утверждения и реализации программ социально-экономического развития регионов;
- совершенствование методик оценки целесообразности государственной поддержки инвестиционных проектов на субнациональном уровне по бюджетному, экономическому и социальному критериям с учетом долгосрочных приоритетов развития национальной экономики.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [1] **Аверин А.В.** Основные направления совершенствования системы финансовой поддержки предпринимательства // *Сила систем*. 2016. № 1–1. С. 6–9.
- [2] **Аглицкий И.С., Клейнер, Г.Б. Сирота Е.Н.** Системный анализ инвестиционной деятельности. М.: Прометей, 2018. 156 с.
- [3] **Атаманов Г.А.** Диалектика безопасности // *Национальная безопасность России в перспективах современного развития*. Саратов: Научная книга, 2005. С. 21–27.
- [4] **Березинская О.Б.** Кредитование нефинансового сектора российской экономики: возможности и ограничения // *Вопросы экономики*. 2016. № 3. С. 63–74.
- [5] **Воробьева Е.И., Османова Э.У.** Роль банковского сектора в инвестиционно-инновационном процессе // *Альманах современной науки и образования*. 2015. № 6–96. С. 49–52.
- [6] **Вечканов Г.С.** Экономическая безопасность. СПб.: Вектор. 2005. С. 86.
- [7] **Игонина Л.Л.** Роль банков в финансовом обеспечении инвестиций в основной капитал // *Финансы и кредит*. 2015. № 2–626. С. 2–13.
- [8] **Крапчатова И.А.** Управление рисками инвестиционных проектов. М.: LAP Lambert Academic Publishing, 2018. 140 с.
- [9] **Сенчагов В.К.** Стратегические цели и механизм обеспечения экономической безопасности // *Проблемы теории и практики управления*. 2009. № 3. С. 18–23.
- [10] **Сергеева К.И.** Роль банков в современной экономике // *Современная наука: актуальные проблемы и пути их решения*. 2015. № 3–16. С. 109–111.
- [11] **Роднина А.Ю.** Модернизация реального сектора экономики и кредитная система РФ: проблемы неадекватности // *Вестник Дагестанского государственного университета. Серия 2. Общественные науки*. 2015. № 5. С. 88–93.
- [12] **Терновская Е.П.** Место коммерческих банков в обеспечении воспроизводственных процессов в российской экономике // *Финансы и кредит*. 2015. № 19–643. С. 2–12.
- [13] **Хомкин К.А.** Инновационный проект. Подготовка для инвестирования. М.: РАНХиГС, 2019. 120 с.
- [14] **Baro R.J.** A cross-country study of growth, saving, and government. Bemheimand B.D., Shoven J. (Eds.). *National Saving and Economic Performance*. Chicago: University of Chicago Press, 1991. P. 271–304.
- [15] **Caporale G.M., Rault C., Sova R., Sova A.** Financial development and economic growth: Evidence from ten new EU members // *International Journal of Finance and Economics*. 2015. No. 20–1. P. 48–60.
- [16] **Chang Y.** East Asian banking restructuring: Regulation and industrial policy. ESRC Centre for Competition Policy Paper, University of East Anglia, October 2005.
- [17] **King R.G., Levine R.** Finance and growth: Schumpeter might be right // *The Quarterly Journal of Economics*. 1993. No. 108–3. P. 717–737.
- [18] **Levine R.** Finance and growth: Theory and evidence // *Handbook of Economic Growth*. 2005. No. 1. P. 865–934.
- [19] **Levine R.** Financial development and economic growth: Views and agenda // *Journal of Economic Literature*. 1997. No. 18–2. P. 688–726.

[20] **Levine R., Zervos S.** Stock markets, banks and economic growth // The American Economic Review. 1998. No. 88–3. P. 537–558.

[21] **Minsky H.P.** The financial instability hypothesis. The Levy Economics Institute // Working Paper. 1992. No. 74. 48 p.

ШИРОВ Петр Николаевич. E-mail: pnshir@mail.ru

БАБКИН Александр Васильевич. E-mail: babkin@spbstu.ru

ДАНИЛОВА Валерия Олеговна. E-mail: dan.val.21@mail.ru

Статья поступила в редакцию: 17.01.2020

REFERENCES

[1] **A.V. Averin,** Osnovnyye napravleniya sovershenstvovaniya sistemy finansovoy podderzhki predprinimatelstva [The main directions of improving the system of financial support for entrepreneurship], Sila system, 1–1 (2016) 6–9.

[2] **I.S. Aglitskiy, G.B. Kleyner, Ye.N. Sirota,** Sistemnyy analiz investitsionnoy deyatel'nosti [System analysis of investment activity]. Moscow, Prometey, 2018.

[3] **G.A. Atamanov,** Dialektika bezopasnosti [Dialectic of security]. Natsionalnaya bezopasnost Rossii v perspektivakh sovremennoy razvitiya [National security of Russia in the perspectives of modern development]. Saratov, Nauchnaya kniga, (2005) 21–27.

[4] **Berezinskaya O.B.** Kreditovaniye nefinansovogo sektora rossiyskoy ekonomiki: vozmozhnosti i ogranicheniya [Lending to the non-financial sector of the Russian economy: opportunities and limitations], Voprosy ekonomiki, 3 (2016) 63–74.

[5] **Ye.I. Vorobyeva, E.U. Osmanova,** Rol bankovskogo sektora v investitsionno-innovatsionnom protsesse [The role of the banking sector in the investment and innovation process], Almanakh sovremennoy nauki i obrazovaniya, 6–96 (2015) 49–52.

[6] **G.S. Vechkanov,** Ekonomicheskaya bezopasnost [Economic security]. St. Petersburg, Vektor, 2005.

[7] **L.L. Igonina,** Rol bankov v finansovom obespechenii investitsiy v osnovnoy kapital [The role of banks in financial security of investments in fixed assets], Finansy i kredit, 2–626 (2015) 2–13.

[8] **I.A. Krapchatova,** Upravleniye riskami investitsionnykh proyektov [Investment project risk management]. Moscow, LAP Lambert Academic Publishing, 2018.

[9] **V.K. Senchagov,** Strategicheskiye tseli i mekhanizm obespecheniya ekonomicheskoy bezopasnosti [Strategic goals and mechanism for ensuring economic security], Problemy teorii i praktiki upravleniya, 3 (2009) 18–23.

[10] **K.I. Sergeyeva,** Rol bankov v sovremennoy ekonomike [The role of banks in the modern economy], Sovremennaya nauka: aktualnyye problemy i puti ikh resheniya, 3–16 (2015) 109–111.

[11] **A.Yu. Rodnina,** Modernizatsiya realnogo sektora ekonomiki i kreditnaya sistema RF: problemy neadekvatnosti [Modernization of the real sector of the economy and the credit system of the Russian Federation: problems of inadequacy], Vestnik Dagestanskogo gosudarstvennogo universiteta. Series 2. Obshchestvennyye nauki, 5 (2015) 88–93.

[12] **Ye.P. Ternovskaya,** Mesto kommercheskikh bankov v obespechenii vosproizvodstvennykh protsessov v rossiyskoy ekonomike [The place of commercial banks in ensuring reproduction processes in the Russian economy], Finansy i kredit, 19–643 (2015) 2–12.

[13] **K.A. Khomkin,** Innovatsionnyy proyekt. Podgotovka dlya investirovaniya [Innovative project. Preparation for investing]. Moscow, RANKhiGS, 2019.

[14] **R.J. Baro,** A cross-country study of growth, saving, and government. Bemheimand B.D., Shoven J. (Eds.), National Saving and Economic Performance. Chicago: University of Chicago Press, (1991) 271–304.

[15] **G.M. Caporale, C. Rault, R. Sova, A. Sova,** Financial development and economic growth: Evidence from ten new EU members, International Journal of Finance and Economics, 20–1 (2015) 48–60.

[16] **Y. Chang,** East Asian banking restructuring: Regulation and industrial policy. ESRC Centre for Competition Policy Paper, University of East Anglia, October 2005.

[17] **R.G. King, R. Levine,** Finance and growth: Schumpeter might be right, The Quarterly Journal of Economics, 108–3 (1993) 717–737.

[18] **R. Levine,** Finance and growth: Theory and evidence, Handbook of Economic Growth, 1 (2005) 865–934.

[19] **R. Levine,** Financial development and economic growth: Views and agenda, Journal of Economic Literature, 18–2 (1997) 688–726.

[20] **R. Levine, S. Zervos,** Stock markets, banks and economic growth, The American Economic Review, 88–3 (1998) 537–558.

[21] **H.P. Minsky,** The financial instability hypothesis. The Levy Economics Institute, Working Paper, 74 (1992).

SHIROV PETR N. E-mail: pnshir@mail.ru

BABKIN ALEXANDER V. E-mail: babkin@spbstu.ru

DANILOVA VALERIA O. E-mail: dan.val.21@mail.ru

DOI: 10.18721/JE.13106

УДК 332.1

ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ИННОВАЦИОННОЙ ПОЛИТИКИ НА ПРИМЕРЕ СЗФО

Г.Г. Рубцов¹, А.Н. Литвиненко², Л.В. Большакова²

¹ Институт внешнеэкономических связей, экономики и права,
Санкт-Петербург, Российская Федерация

² Санкт-Петербургский университет Министерства внутренних дел Российской Федерации,
Санкт-Петербург, Российская Федерация

Развитие инноваций является важнейшей составляющей любого государства, претендующего на лидирующие позиции в мировой экономической системе. До недавнего времени во властных структурах, бизнес-сообществе, да и обществе в целом недооценивался вопрос трансформации экономики в направлении инновационного развития. Однако сегодня потребность в инновационном развитии признана на всех уровнях государственного управления Российской Федерации. Несмотря на осязаемые результаты в этой сфере, научным сообществом отмечаются существенные недостатки: отсутствие системного подхода к инновационному развитию, институциональная слабость инновационной среды, малый масштаб инноваций, отсутствие практических действий по реализации принятых отраслевых концепций. В статье исследуется вопрос инновационного развития российской экономики на примере Северо-Западного федерального округа. Авторы рассматривают инновационную политику посредством анализа ее отдельных элементов: нормативной базы, инструментария региональной инновационной политики, исследований профильных институтов. Наука, высшее образование, высокотехнологичное производство являются первостепенными факторами в обеспечении инновационного развития СЗФО, чья инновационная политика реализуется в специфических, по сравнению с другими регионами, условиях, что имеет свои преимущества и недостатки. Так, в связи с географическим расположением (близость к западным границам РФ и портам) существует ярко выраженная зависимость экономики региона от экспорта. Сельское население резко сокращается в результате миграции в прогрессивно развивающиеся региональные центры. К достоинствам СЗФО следует отнести близость к крупнейшим рынкам сбыта – Москве и Санкт-Петербургу, большой научный и образовательный потенциал, «локомотивом» инновационного роста которого является Санкт-Петербург, интеграцию в международную систему распространения инноваций благодаря реализации проектов приграничного сотрудничества, высокую лояльность к СЗФО со стороны международных инвесторов, крупнейших мировых производственных компаний. Проведенное исследование позволило получить следующие результаты: выявить сильные и слабые тенденции в развитии инноваций СЗФО, во многом актуальные для инновационного развития страны в целом; проанализировать нормативно-правовой аспект инновационной системы РФ, характерный для СЗФО; определить «узкие места», а также точки потенциального роста; охарактеризовать основные инструменты инновационной региональной политики РФ, оценить их достоинства и недостатки; провести кластерный анализ 11 субъектов СЗФО на предмет схожести их инновационного развития.

Ключевые слова: инновационная политика, региональная экономика, инновационные кластеры, технопарки, инновации

Ссылка при цитировании: Рубцов Г.Г., Литвиненко А.Н., Большакова Л.В. Тенденции развития отечественной инновационной политики на примере СЗФО // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2020. Т. 13, № 1. С. 66–78. DOI: 10.18721/JE.13106

Это статья открытого доступа, распространяемая по лицензии CC BY-NC 4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>)

DEVELOPMENT TRENDS OF DOMESTIC INNOVATION POLICY ON THE EXAMPLE OF THE NWFD

G.G. Rubtsov¹, A.N. Litvinenko², L.V. Bolshakova²

¹ St. Petersburg Institute of International Economic Relations, Economics and Law,
St. Petersburg, Russian Federation

² Saint-Petersburg University of the Ministry of the Interior of the Russian Federation,
St. Petersburg, Russian Federation

The development of innovation is the most important component of any state that claims to be a leader in the global economic system. Until recently, the authorities, the business community, and society as a whole, underestimated the issue of transforming the economy towards innovative development. However, today the need for innovative development is recognized at all levels of government of the Russian Federation. Despite the tangible results in this area, the scientific community has noted many components that require significant improvement. Thus, attention is focused on the unsystematic approach to innovative development, the absence of a modern institutional innovation environment, the small scale of the innovation sphere, the presence of industry concepts in the absence of their implementation. The article examines the issue of innovative development of the domestic economy on the example of the North-West Federal District. The authors consider innovation policy by analyzing its individual elements: the regulatory framework, the tools of regional innovation policy, and research on relevant domestic institutions. Science, higher education, and high-tech production are paramount factors in ensuring the innovative development of the Northwestern Federal District, whose innovation policy is implemented in specific, in comparison with other regions, conditions and has both positive and restrictive properties. So, due to the geographical location (proximity to the western borders of the Russian Federation and ports), there is a pronounced dependence of the region's economy on exports. One can clearly see the tendency for outstripping population decline in rural areas with their migration to progressively developing regional centers. The advantages of the NWFD include the close proximity of the region's subjects to the largest sales markets – Moscow and St. Petersburg, the great scientific and educational potential of the district, whose “locomotive” of innovative growth is St. Petersburg, integration into the international system of diffusion of innovations through the implementation of cross-border projects cooperation, high loyalty to the NWFD from international investors, the world's largest manufacturing companies. The study allowed us to get the following results: to identify strong and weak trends in the development of innovations in the North-West Federal District, which are relevant to the innovative development of the country as a whole; to analyze the regulatory aspect of the innovation system of the Russian Federation, relevant to the NWFD; identify bottlenecks as well as points of potential growth; to characterize the main tools of innovative regional policy of the Russian Federation, to assess their advantages and disadvantages; conduct a cluster analysis of 11 subjects of the NWFD for the similarity of their innovative development.

Keywords: innovation policy, regional economy, innovation clusters, industrial parks, innovation

Citation: G.G. Rubtsov, A.N. Litvinenko, L.V. Bolshakova, Development trends of domestic innovation policy on the example of the NWFD, St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics, 13 (1) (2020) 66–78. DOI: 10.18721/JE.13106

This is an open access article under the CC BY-NC 4.0 license (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>)

Введение. В современных экономических реалиях инновационная политика становится главным фактором интенсивного развития региона. В сравнении с другими странами постсоветского пространства Российская Федерация имеет значительный научно-технический потенциал, развитую научную сферу, высокий процент специалистов с высшим образованием.

При этом характерными признаками инновационного развития России являются ограниченное использование возможностей региональной науки и высокий процент нереализованных научных проектов. С точки зрения цифровизации Россия все еще значительно уступает своим мировым конкурентам в стратегических областях экономики. Проблеме отставания в развитии технологий нового поколения уделялось внимание еще разработчиками стратегии Социально-экономического развития России до 2020 года. В частности, это отставание трактуется не иначе как значительная угроза конкурентоспособности государства [1].

Причина беспокойства российских специалистов прослеживается в докладе Центра по развитию инноваций McKinsey Innovation Practice 2018, где на основе проведенного исследования делается заключение о невозможности значительного экономического роста за счет традиционных отраслей народного хозяйства в современных экономических реалиях. Успех российской экономики кроется в области цифровых разработок, искусственного интеллекта, так называемой индустрии 4.0¹ [2].

Таким образом, **актуальность** исследования заключается в разностороннем подходе к вопросу инновационного развития, затрагивающем анализ нормативно-правовой базы, действующих инструментов инновационного регионального развития, исследований профильных рейтинговых агентств в области региональных инноваций. В свою очередь, **цель** исследования — оценить состояние инновационного развития

регионов в Российской Федерации на примере Северо-Западного федерального округа.

Методы исследования. Методологическую основу работы составили частные научные методы: методы сравнительного анализа — при определении закономерностей в тенденциях развития инновационной системы Северо-Западного федерального округа и российских инноваций в целом; методы структурно-логического анализа — при определении приоритетного инструментария в развитии региональных инновационных процессов; метод экспертных оценок — при анализе негативных и позитивных факторов инновационного развития Северо-Западного федерального округа, кластерный анализ — при группировке субъектов федерации по уровню инновационного развития.

Проведенное исследование позволило получить следующие результаты:

- выявить сильные и слабые тенденции в развитии инноваций Северо-Западного федерального округа, во многом характерные для инновационного развития страны в целом;
- проанализировать нормативно-правовой аспект инновационной системы РФ;
- определить «узкие места» и потенциал роста;
- охарактеризовать основные инструменты инновационной региональной политики РФ, оценить их достоинства и недостатки;
- провести кластерный анализ 11 субъектов СЗФО на предмет схожести их инновационного развития.

1. Инновационная политика: проблемы и реалии. Специфика инновационного развития СЗФО. Рассматривая вопрос инновационной политики в РФ, нельзя не принимать во внимание специфику, выраженную в значительной дифференциации социально-экономического, а также географического развития входящих в ее состав территорий. Так, 32 из 85 субъектов интегрируют в себе 80 % организаций, осуществляющих научные исследования и разработки. При этом треть организаций расположены в трех субъектах — Москве, Санкт-Петербурге, Московской области

¹ Производственная сторона, эквивалентная ориентированному на потребителей «Интернету вещей», в котором предметы быта, от автомобилей до тостеров, будут подключены к Интернету.

[3]. Они же генерируют и более 50 % внутренних затрат на научные исследования и разработки.

Инновационная политика Северо-Западного федерального округа реализуется в специфических, по сравнению с другими регионами, условиях и обладает как позитивными, так и ограничительными свойствами [4]:

- в связи с географическим расположением (близость к западным границам РФ и портам) существует ярко выраженная зависимость экономики региона от экспорта;
- отчетливо прослеживается тенденция опережающего сокращения населения в сельской местности с ее миграцией в прогрессивно развивающиеся региональные центры.

К преимуществам СЗФО следует отнести:

- сильное конкурентное преимущество субъектов региона вследствие близкого расположения к крупнейшим рынкам сбыта – Москве и Санкт-Петербургу;
- большой научный и образовательный потенциал региона, интеграция в международную систему распространения инноваций благодаря реализации проектов приграничного сотрудничества;
- высокую лояльность к СЗФО со стороны международных инвесторов, крупнейших мировых производственных компаний.

Региональным «локомотивом» инновационного роста в регионе является Санкт-Петербург. На него приходится порядка 50 % затрат на инновационную активность, почти 90 % разработанных технологий. Кроме того, Санкт-Петербург выполняет функцию межрегионального комплексобразующего интегратора с другими субъектами СЗФО через функционирующие научно-инновационные и производственные региональные кластеры – с республиками Карелия, Коми, Архангельской и Мурманской областями.

Базой инновационного потенциала региона выступают следующие факторы [4]:

- прогрессивно развивающиеся научные школы, сконцентрированные, главным образом, в исторической альма-матер российской науки – Санкт-Петербурге;
- сформировавшаяся промышленная инфраструктура, соответствующая определенным на

высшем государственном уровне приоритетам развития образования и науки;

- появление современных научных центров – «инновационных локомотивов», специально ориентированных на фундаментальные исследования и разработки;
- повышающаяся динамика «инновационного капитала» благодаря росту численности занятого населения с высшим образованием;
- международная инновационная кооперация, участие региональных ученых в создании международных инновационных разработок, отлаженная система обмена научными кадрами с ведущими мировыми университетами.

Как отмечается в стратегии социально-экономического развития СЗФО², переход экономики региона от экспортно-ориентированного к главным образом инновационному типу развития, увеличение доли инновационных производств в ВРП (внутренний региональный продукт) является основной задачей развития округа на ближайшую перспективу.

На сегодняшний день в СЗФО имеется в общем и целом развитая, но неравномерная от субъекта к субъекту инновационная инфраструктура, что объясняется изначально различным инновационным потенциалом региональных субъектов.

Сдерживающими факторами инновационного развития являются существующая макроэкономическая ситуация, недостаточная инновационная активность производственных предприятий и предприятий сферы услуг.

К «слабым местам» инновационной политики страны в целом, распространяющимся также на СЗФО, исследователи относят нынешнюю систему государственной поддержки инноваций [5]. В частности, акцентируется внимание на чрезмерно повышенных требованиях к субъектам инновационной активности, отсутствии взаимосвязи функционирования науки и промышленности, недостаточной активности по повышению эффективности коммерческой составляющей российских научных разработок [1].

² Стратегия социально-экономического развития Северо-Западного федерального округа на период до 2020 г. № 2074-р от 18.11.2011 г.

К другим системным недостаткам эксперты относят [5]:

- закрытость процедуры принятия решения при выборе территории для стимулирования инновационной деятельности;
- различия в объеме и инструментах поддержки идентичных территорий;
- несоординированность применения инструментов инновационной политики, приводящая к дублированию данных инструментов и сокращению потенциального синергетического эффекта;
- недостаточная проработанность в части управления областью инноваций;

Важной проблемой также признается слабое использование механизмов государственно-частного партнерства (ГЧП) при формировании системы регионального развития, что, в свою очередь, разъясняется противоречивостью реализации проектов ГЧП, заложенной федеральным законом³.

Непосредственно для субъектов СЗФО в большей степени актуальны следующие риски [6]:

- сильная дифференциация регионов по инновационным возможностям;
- недостаточный спрос на инновации в субъектах со значительным потенциалом в области инноваций;

В то же самое время выдвигаются следующие предложения по смягчению влияния негативных факторов на инновации [5, 6]:

- сделать открытой процедуру отбора территорий, получающих финансирование на развитие инновационного потенциала;
- расширить инструментарий федеральной поддержки инновационной региональной активности, в частности, более детально проработать механику венчурного финансирования;
- переработать вопрос методической поддержки регионов;
- разработать «дорожные карты» регионального развития для каждого региона, т. е. строить конкретную инновационную стратегию на основе типа региона и приоритетных для него задач;

³ О государственно-частном партнерстве, муниципально-частном партнерстве в Российской Федерации и внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации: Федер. закон № 224-ФЗ от 13.07.2015 г.

– проводить «умную инновационную политику». Стратегия субъекта должна учитывать комплексное воздействие инструментов во избежание их дублирования и, соответственно, снижения синергетического эффекта.

2. Анализ нормативной базы и структура инструментов в системе инновационной региональной политики. Ключевое значение функционирования инновационного развития России заложено в фундаментальных государственных документах – Конституции РФ и Гражданском кодексе РФ. Конституция гарантирует свободу предпринимательской деятельности, свободное передвижение товаров и поддержку конкуренции. Гражданский кодекс регламентирует предпринимательскую деятельность, декларирует нормы, закрепляющие правоотношения в части создания и использования продукта интеллектуальной деятельности. Отдельного внимания заслуживает утвержденный указом Президента РФ 7 июля 2011 г. перечень приоритетных направлений развития науки, технологий и техники РФ, где общими силами научного сообщества, с одной стороны, и органами власти РФ, с другой, были сформулированы приоритетные направления и критические технологии, являющиеся наиболее перспективными с позиции технологического и инновационного развития. В частности, в числе приоритетных направлений оказались безопасность и противодействие терроризму, индустрия наносистем, информационно-телекоммуникационные системы, науки о жизни, перспективные виды вооружения, военной и специальной техники, рациональное природопользование, транспортные и космические системы, энергоэффективность, энергосбережение, ядерная энергетика.

Основными законами в сфере инновационной деятельности являются ФЗ «О науке и государственной научно-технической политике»⁴, «Стратегия инновационного развития РФ до 2020 года»⁵. На

⁴ О науке и государственной научно-технической политике: Федер. закон № 127-ФЗ от 23.08.1996 г.

⁵ Стратегия инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 года (распоряжение Правительства РФ № 2227-р от 08.12.2011 г.)

уровне регионов приняты соответствующие региональные нормативно-правовые акты, регламентирующие инновационную деятельность в конкретном субъекте. Так, в Санкт-Петербурге был разработан закон об инновационной деятельности в городе Санкт-Петербурге⁶.

Особую роль в системе нормативно-правовых отношений играет ФЗ «О науке и государственной научно-технической политике». Область данного документа охватывает отношения субъектов научной деятельности, государственных структур и потребителей результата научной деятельности, вопросы предоставления господдержки субъектам инноваций.

Концептуальным документом в области инноваций является «Стратегия инновационного развития Российской Федерации до 2020 года». Приоритетные задачи документа [7]:

- ускорение инновационной активности;
- внедрение инновационных технологий в работу органов государственного управления;
- обеспечение прозрачности отечественной инновационной системы;
- повышение активности региональных властей и муниципалитетов в реализации инновационной политики.

Стратегия реализуется в два этапа. Первый этап ориентирован на повышение эффективности функционирования науки и образования, обновление руководящего персонала, перераспределение финансовых вложений в сторону наиболее перспективных направлений. Второй этап нацелен на активизацию расходов на инновации частного финансирования. Одновременно документом предусматривается масштабная модернизация промышленности. Итогом стратегии должна стать национальная инновационная система, способная обеспечить расширяющийся внутренний спрос на инновационную продукцию.

Промежуточные итоги реализации стратегии обсуждались 10 марта 2015 г. на круглом столе «Целеполагание Стратегии инновационного раз-

вития: вызовы и пути решения», организованном Аналитическим центром при Правительстве РФ. Согласно представленному отчету экспертов, из одиннадцати показателей достигнуты результаты по пяти, по двум не достигнуты, один показатель не отслеживался, по трем недостаточно данных для каких-либо выводов и заключений [8, 9].

В целом к недостаткам правовой сферы инновационного развития РФ исследователи относят:

- законодательную «размытость», отсутствие сформированного понятийного аппарата в инновационной сфере. Нет четкого разграничения между научной, научно-технической и инновационной деятельностью;
- отсутствие классификатора субъектов инновационной активности в зависимости от рода деятельности, осуществляемой этими субъектами инновационного процесса;
- отсутствие института аккредитации для субъектов инновационной активности;
- недостаточную эффективность налогового регулирования инноваций [10];
- неконкурентоспособный инвестиционный климат;
- слабый уровень активности региональных органов власти по стимулированию инноваций в регионах;
- несовершенство взаимосвязи бизнеса и государственных структур при формировании инновационной повестки. Отсутствие распределения рисков между субъектами государства и бизнеса в инновационной сфере [7].

В то же самое время выдвигаются следующие предложения в части совершенствования правовой системы развития инноваций в РФ, актуальные и для Северо-Западного федерального округа:

- усилить влияние Российской академии наук и профессионального ученого сообщества на сферу инноваций;
- разработать систему оценки эффективности инновационной активности и применять при оценке стратегических проектов;
- мотивировать участников негосударственного сектора использовать механизмы управления эффективностью [11];

⁶ Об основах научно-технической политики Санкт-Петербурга : Закон Санкт-Петербурга № 411-85 от 12.10.2009 г.

– развивать уровень методологической базы при формировании стратегии инновационного развития на уровне субъектов федерации [6].

Проанализировав нормативно-правовую составляющую в сфере инноваций в РФ, перейдем к анализу инструментов региональной инновационной политики. Важнейшим направлением стратегии инновационного развития РФ до 2020 г. является активизация региональными и муниципальными властями деятельности в части формирования территорий инновационного развития, создание и эксплуатация инновационных кластеров [9].

Инновационный кластер представляет собой территориальное образование со сформированной инновационной инфраструктурой, высокая доля выпускаемой продукции которого носит инновационный характер. В рамках подобного кластера взаимодействуют образовательные учреждения, центры исследований и разработок, промышленные предприятия, государственные органы и общественные организации. Объединение структур происходит по принципу вертикальной интеграции, что исключает стихийное развитие инновационных технологий и знаний [12]. Продукт или услуга в инновационном кластере реализуется силами нескольких организаций. Подобная структура способствует снижению затрат на реализацию научных исследований, разработку продукции с последующей ее коммерциализацией, а также позволяет осуществлять инновационную активность в течение продолжительного времени.

Отличие инновационного кластера от классического промышленного заключается в структуре его резидентов. Последний, как правило, развивается в тесной взаимосвязи трех элементов: фирма – поставщик – клиент, тогда как в инновационном кластере важнейшим элементом системы является еще и научный институт. Другой важной отличительной чертой инновационного кластера является акцент на производство экспортно-ориентированной продукции. Данный фактор подчеркивает значимость инструмента в контексте не только регионального, но и международного уровней [13].

В отечественной практике инновационные кластеры создаются в отраслях информационных технологий, туризма, нанотехнологий и фармацевтики.

28 августа 2012 г. поручением Председателя Правительства РФ⁷ был утвержден перечень из 25 региональных инновационных кластеров (всего подано 94 заявки), определенных с помощью конкурсного отбора. Позднее количество кластеров увеличилось до 27. Главным источником финансирования кластеров стали целевые субсидии из федерального бюджета, общий объем которых к 2019 г. балансирует на уровне 10 млрд руб.

Обладея неоспоримыми преимуществами как инструмент инновационной политики, кластеры имеют и свои недостатки [14]:

- индивидуальность социально-экономического положения каждого региона, в котором предполагается создание кластера, способствует огромным временным затратам, подразумевающим зачастую разработку в том числе нормативно-правовой базы;
- недостаточная открытость резидентов внутри кластера, вызывающая недоверие участников цепочки друг к другу;
- отсутствие опыта руководства на основе аутсорсинга;
- недостаточный национальный опыт финансирования подобных проектов.

Нивелирование данных рисков возможно за счет:

- разработки современных инструментов мониторинга инновационной деятельности;
- вовлечения в разработку региональных инновационных проектов соответствующих муниципальных образований и высших учебных заведений;
- развития межрегиональных проектов инновационного сотрудничества.

Значительной составляющей развития инфраструктуры кластеров является создание технопарков и бизнес-инкубаторов, которые выступают своеобразными «ускорителями» создания инноваций и основой будущих инновационных кластеров.

Технопарк, как субъект инновационного регионального развития, представляет собой иму-

⁷ 28 августа 2012 г. поручением Председателя Правительства Российской Федерации № ДМ-П8-5060.

шественный комплекс, объединяющий научно-исследовательские институты. Международная ассоциация технологических парков дает им следующее определение: «организация, управляемая специалистами, главной целью которых является увеличение благосостояния местного сообщества посредством продвижения инновационной культуры, а также состоятельности инновационного бизнеса и научных организаций».

В настоящий момент технопарки в Российской Федерации открываются при университетах, крупных научных центрах, в закрытых городах. Комплексное развитие данный механизм инновационного развития получил в 2006 г. с принятием программы «Создание в Российской Федерации технопарков в сфере высоких технологий».

Согласно portalу «Индустриальные парки и Технопарки России»⁸, в 2019 г. в стране числилось 270 технопарков. По отраслям применения в процентном выражении большая часть технопарков задействована в сфере ИТ – 33 %, в сфере высокотехнологичной химии – 25 %, нанотехнологий – 16 %, биомедицине – 5 %, атомной промышленности и космосе – 2 %.

Опираясь на российский опыт функционирования технопарков, эксперты отмечают следующие элементы, требующие внимания и корректировки:

- отсутствие льготного налогообложения для резидентов;
- высокая монополизация экономики.

Бизнес-инкубатор представляет собой объект инфраструктуры, оказывающий поддержку инновационным предприятиям на начальном этапе становления бизнеса по принципу конкурсного отбора [15]. По оценкам экспертов, на территории РФ в 2019 г. функционировало от 200 до 260 бизнес-инкубаторов.

Существенным недостатком данного инструмента считается неясность правовой формы подобных организаций. Являются ли они консалтинговыми, образовательными структурами? Тогда возникает вопрос о необходимости их лицензирования. На сегодняшний день определен-

но назрела потребность в инвентаризации данных институтов, разработке методологии оценки их эффективности для прояснения критерия успешности.

К инструментам инновационной политики отдельно следует отнести *поддержку инновационной деятельности существующих малых и средних субъектов предпринимательской деятельности*. Помимо прямой финансовой помощи, сюда относятся различного рода консалтинговые и консультационные услуги в рамках развития инновационного менеджмента, внедрение и поддержание работоспособности на предприятиях новейших технологий. Осуществляя подобную поддержку, необходимо принимать во внимание значительные различия в потенциале и потребностях конкретного предприятия. В связи с этим требуется дифференциация государственной поддержки с учетом региональных и прочих особенностей субъекта предпринимательской деятельности.

3. Анализ рейтинговых показателей инновационной активности субъектов СЗФО. В 2010 г. с целью повышения эффективности развития инноваций в регионах была образована *Ассоциация инновационных регионов России (АИРР)*. На сегодняшний день в ассоциацию входят 14 субъектов РФ: республики Татарстан, Башкортостан и Мордовия, области Томская, Новосибирская, Калужская, Ульяновская, Самарская, Тюменская, Липецкая и Иркутская, края Пермский, Красноярский и Алтайский (ни одного представителя СЗФО в перечне нет).

АИРР рассчитывает рейтинг инновационной эффективности по всем 85 субъектам федерации с детализацией по субъектам-участникам агентства. Используется методика Европейской комиссии для проведения сравнительной оценки инновационного развития регионов Евросоюза с тем, чтобы разработать и внедрить меры инновационной политики на региональном уровне. В зависимости от инновационных успехов субъекты РФ распределены по следующим группам: сильные инноваторы (8 субъектов), средне-сильные инноваторы (21 субъект), средние инноваторы (24 субъекта), средне-слабые инноваторы (26 субъектов), слабые инноваторы (6 субъектов).

⁸ URL: https://russiaindustrialpark.ru/tehnopark_catalog_perecheny_spisok_russia

Таблица 1

Агрегированные результаты субъектов СЗФО в рейтинге АИРР [16]

Aggregated results of NWFD entities in the AIRR rating [16]

Номер субъекта	Субъект	Группа	Место в рейтинге	Изменение позиции в сравнении с рейтингом 2017 г.
1	г. Санкт-Петербург	Сильные инноваторы	1	0
2	Новгородская область	Средне-сильные инноваторы	24	-1
3	Ленинградская область	Средние инноваторы	36	14
4	Архангельская область	Средние инноваторы	37	11
5	Калининградская область	Средние инноваторы	46	-6
6	Вологодская область	Средние инноваторы	47	4
7	Республика Коми	Средне-слабые инноваторы	55	-1
8	Мурманская область	Средне-слабые инноваторы	59	-2
9	Республика Карелия	Средне-слабые инноваторы	60	3
10	Псковская область	Средне-слабые инноваторы	65	-5
11	Ненецкий автономный округ	Слабые инноваторы	83	1

И с т о ч н и к . Ассоциация инновационных регионов России (АИРР).

Рейтинг, в свою очередь, подразделяется на четыре подрейтинга: научные исследования и разработки, инновационная деятельность, социально-экономические условия инновационной деятельности, инновационная активность регионов.

В тройке лидеров по первому подрейтингу, с показателем выше 140 % оказался Санкт-Петербург (за 100 % взят средний региональный уровень). Другие субъекты СЗФО не попали даже в первую двадцатку подрейтинга. По уровню развития инновационной деятельности в лидерах все тот же Санкт-Петербург — третье место. Другие представители СЗФО в двадцатке отсутствуют. Социально-экономические условия инновационной деятельности в Санкт-Петербурге вновь превышают 140 % от среднего регионального уровня. В топ-20 лидеров оказались еще два субъекта СЗФО — Архангельская и Калининградская области. По уровню инновационной активности в тройке лидеров субъектов СЗФО не оказалось. Единственным представителем в первой двадцатке подрейтинга стал Санкт-Петербург — четвертое место.

Таким образом, система подрейтингов АИРР демонстрирует относительно слабые тренды СЗФО в иерархии инновационного развития округов. В топ-20 трех подрейтингов попал только Санкт-Петербург, в топ-20 четвертого вместе с ним оказались Архангельская и Калининградская области.

В 2017 г. Высшая школа экономики (ВШЭ) обновила свой Российский региональный инновационный рейтинг (РРИИ) [17]. Субъекты, по аналогии с рейтингом АИРР, распределяются по четырем группам методом кластерного анализа на основании величины интегрального показателя. В сопроводительном докладе отмечается неравномерность развития различных составляющих инновационной активности регионов, а также влияющих на них факторов. Исследование не выявило взаимосвязи между балансом отдельных составляющих развития инноваций в регионе и итоговыми рейтинговыми показателями.

Так, из 25 регионов (первая и вторая группа рейтинга) только в Томской области и Красноярском крае одинаково положительно развиваются все четыре блока, составляющих систему показателей российского регионального инно-

вационного рейтинга — социально-экономические условия инновационной деятельности, научно-технический потенциал, инновационная деятельность, качество инновационной политики. В то же самое время исследователями выдвигается предположение, что даже единственный фактор инновационного развития может значительно улучшить положение субъекта в рейтинге, что сильно усложняет поиск взаимосвязей и закономерностей, влияющих на итоговое положение субъекта в РРИИ.

По сравнению с аналогичным рейтингом 2014 г. СЗФО не ухудшил, но и не улучшил своих позиций: 1 субъект попал в первую группу, 7 — в третью, 3 — в четвертую. Для примера, Приволжский федеральный округ увеличил количество представителей в первой группе с 1 до 5 (при отсутствии представителей в четвертой, последней группе), Сибирский с — 0 до 3, Центральный — с 1 до 2.

Таблица 2

Регионы СЗФО в Российском региональном инновационном рейтинге

NWFD regions in the Russian Regional Innovation Rating

Субъект	Группа	Место в рейтинге	Изменение позиции в сравнении с рейтингом 2014 г.
г. Санкт-Петербург	1	3	0
Мурманская область	3	30	7
Вологодская область	3	36	19
Ленинградская область	3	44	9
Республика Карелия	3	55	-1
Республика Коми	3	58	-17
Архангельская область	3	59	4
Новгородская область	3	65	-5
Калининградская область	4	73	4
Псковская область	4	83	-7
Ненецкий автономный округ	4	84	-4

Источники: Высшая школа экономики.

Обозначив позиции субъектов СЗФО в общем рейтинге РРИИ, проанализируем их положение в рейтинге топ-20 по основным четырем блокам-подрейтингам.

Так, по индексу «Социально-экономические условия инновационной деятельности» в лидерах Санкт-Петербург — второе место. Помимо этого, в Топ-20 присутствует Калининградская область, улучшившая свои позиции в ранге на 21 пункт. Некоторые субъекты СЗФО, напротив, значительно сдали позиции. Республика Коми — на 14 позиций, Архангельская область — 16 позиций, Новгородская область — 22 позиции. Успех Калининградской области объясняется обновлением основных фондов, а также увеличением доли занятых в наукоемких отраслях сферы услуг.

По индексу «Научно-технический потенциал» СЗФО в топ-20 представлен исключительно Санкт-Петербургом — 1 место. Из представителей округа Калининградская область и Ненецкий автономный округ приросли на 13 и 15 пунктов рейтинга.

В топ-20 индекса «Инновационная деятельность» единственный представитель Санкт-Петербург отсутствует в десятке лидеров, занимая лишь 13 место. В динамике нет качественного роста позиций ни у одного из представителей округа. При этом Ненецкий автономный округ и Новгородская область потеряли здесь 16 и 23 пункта соответственно.

По индексу «Качество инновационной политики» г. Санкт-Петербург в топ-20 вообще отсутствует. Единственный представитель СЗФО — Вологодская область, занимающая 19 место. Отмечается значительный прирост позиций у упомянутой Вологодской, а также Ленинградской областей — на 22 и 30 пунктов (Ленинградская область переместилась с 59 на 29 место). Существенно ухудшила позиции республика Коми, потеряв 24 пункта в индексе, в связи с утратой силы постановления Правительства Республики Коми от 10 февраля 2010 г. № 29 «О порядке и условиях предоставления отдельных форм государственной поддержки инновационной деятельности на территории Республики Коми».

Таблица 3

Кластерный анализ субъектов СЗФО на предмет схожести инновационного развития

Cluster analysis of the subjects of the NWFD for the similarity of innovative development

Метод	Первый кластер	Второй кластер	Третий кластер	Четвертый кластер
Ближний сосед	9; 7; 5; 11; 8; 10; 2; 6	3	4	1
Дальний сосед	9; 7; 5; 11; 8; 10; 4	6; 2	3	1
Невзвешенное попарное среднее	9; 7; 5; 11; 8; 10; 2; 6	3	4	1
Попарный невзвешенный центроидный	9; 7; 5; 11; 8; 10; 2; 6	3	4	1
Метод Варда	9; 7; 5; 11; 8; 10	3; 2; 6	4	1
Метод К-средних	9; 7; 11; 5; 8; 10;	6; 3; 2	4	1

В свою очередь, успехи Ленинградской и Вологодской областей объясняются созданием научно-технического совета в первом случае и утверждением государственной поддержки инноваций во втором. В данном случае очевидны схожие тенденции инновационного развития с рейтингом, представленным АИРР. Таким образом, лишь в одном индексе из четырех в топ-20 вошло больше одного представителя СЗФО, при этом в двух из четырех неудовлетворительные позиции занимает очевидный «инновационный локомотив» СЗФО – Санкт-Петербург. В целом, при отдельной положительной динамике ряда субъектов в конкретных индексах, необходимо признать неудовлетворительную картину округа в сравнении со своими конкурентами в борьбе за инновационное первенство, а значит, за федеральную финансовую поддержку.

Кроме того, в работе проведен кластерный анализ 11 субъектов СЗФО на предмет выявления схожих черт их инновационного развития. В частности, анализировались следующие индикаторы инновационной активности регионов: внутренние затраты на научные исследования и разработки; количество выданных патентов на изобретения в 2017 г.; количество разработанных передовых производственных технологий; количество используемых передовых производственных технологий; инновационная активность организаций в субъекте; объем произведенных инновационных товаров, работ, услуг; количество организаций, осуществляющих ин-

новации, обеспечивающие повышение безопасности в процессе производства товаров, работ, услуг; затраты на технологические инновации.

В процессе кластеризации при определении расстояния между объектами использовалась формула обычного Евклидова расстояния. Расстояние между кластерами определялось методами «ближнего соседа», «дальнего соседа», «невзвешенного попарного среднего», «попарного невзвешенного центроидного», Варда, а также К-средних, что позволило получить несколько вариантов разделения субъектов на группы. По степени близости 11 субъектов СЗФО распределились на четыре кластера⁹.

Резюмируя полученные данные, необходимо акцентировать внимание на следующих закономерностях и неожиданностях:

- ожидаемым стало выделение в самостоятельный кластер Санкт-Петербурга. Предыдущие исследования инновационной региональной активности наглядно демонстрировали передовое положение субъекта как «локомотива инновационного развития» на уровне не только СЗФО, но и всей страны;
- неожиданно выглядит почти единогласное выделение в самостоятельный кластер Архангельской области. На это повлияли самый высокий объем произведенной инновационной продукции

⁹ Субъекты СЗФО в кластерах указаны согласно их номеру, указанному в первом столбце таблицы «Агрегированные результаты субъектов СЗФО в рейтинге АИРР» (табл. 1).

в 2017 г. (28,4 % от общего объема отгруженных товаров, работ, услуг, по данным Росстат) и количество выданных в 2017 г. патентов (второе место в СЗФО после Вологодской области, где выдано 64 патента). Отметим, что рейтинги АИРР и ВШЭ также отмечают положительные тенденции развития инновационной составляющей развития данного субъекта. В частности, в рейтинге АИРР Архангельская область приросла на 11 пунктов и занимает в 2018 г. в совокупном инновационном рейтинге 37 место (четвертое место среди регионов СЗФО). Также Архангельская область оказалась в топ-20 подрейтинга «социально-экономические условия инновационной деятельности». Рейтинг ВШЭ также фиксирует небольшой рост области — на 4 пункта. В итоговой таблице Архангельская область занимает 59 место в национальном рейтинге и седьмое среди субъектов СЗФО;

— в отдельную группу вынесены Ленинградская, Вологодская и Новгородская области. Это, вероятно, связано с сопоставимым количеством выданных патентов (42, 64 и 44) и высокими показателями использования передовых технологий (879, 2992 и 1983);

— три из шести методов выделяют в отдельный кластер Ленинградскую область. На это повлияли сумма внутренних затрат на научные исследования и разработки (6863,5 млн руб. — в два раза больше, чем у следующей по этому показателю Новгородской области — 2751,8 млн руб., но значительно меньше, чем у Санкт-Петербурга — 120804,0 млн. руб.) и наибольшие затраты на технологические инновации в процентах от общего объема отгруженных товаров, выполненных работ, услуг (область здесь обогнала Санкт-Петербург: 4,1 % против 2,8 %).

Выводы об инновационном развитии СЗФО. Первый. В данный момент в СЗФО сформировалась в целом развитая, но неравномерная инновационная инфраструктура, вызванная изначально различным инновационным потенциалом региональных субъектов.

Второй. Использование кластерного анализа позволило подтвердить предсказуемость вывода о передовом положении Санкт-Петербурга как

«локомотива инновационного развития» на уровне не только СЗФО, но и всей страны, а также выявить неожиданные закономерности в инновационном развитии:

— высокие показатели выдачи патентов и инновационной активности позволяют выделить в единый кластер Ленинградскую, Новгородскую и Вологодскую области;

— самый высокий объем произведенной инновационной продукции при высоком показателе выданных патентов позволяет говорить об Архангельской области как особом кластере в инновационной иерархии субъектов СЗФО;

Третий. Анализ рейтинговых показателей инновационной активности субъектов регионов позволяет констатировать факт достаточно скромных показателей СЗФО в иерархии инновационного развития округов в целом. Лишь в одном индексе из четырех в топ-20 представлены больше одного представителя СЗФО. При этом, в двух из четырех неудовлетворительные позиции занимает Санкт-Петербург.

Таким образом, сегодня СЗФО уступает лидирующее положение в борьбе за инновационное первенство с другими округами. Для улучшения позиций округа рекомендуется:

— оценивать эффективность инновационной составляющей при оценке стратегических проектов, одновременно мотивируя участников негосударственного сектора использовать механизмы управления эффективностью;

— учитывать инновационный аспект в региональных программах социально-экономического развития субъектов;

— совершенствовать механизмы действующего инструментария, в частности, системы налогообложения для резидентов отечественных технопарков, определения правового статуса бизнес-инкубаторов, методологии оценки их эффективности для принятия критерия успешности.

Направления дальнейших исследований:

— апробация новых и развитие действующих инструментов инновационной поддержки субъектов РФ с оценкой их влияния на изменения индикаторов инновационной активности субъектов СЗФО;



— анализ изменений нормативно-правовых актов, регламентирующих инновационную деятельность субъектов округа;

— мониторинг изменений инновационных показателей субъектов СЗФО в сравнении с показателями субъектов других округов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [1] Инновационное развитие субъектов Российской Федерации в современных условиях. URL: <https://sovman.ru/article/4204/> (дата обращения: 23.10.2019).
- [2] **Коданева С.И.** Инновационно-промышленная политика субъектов РФ как основа устойчивого развития регионов // Россия: тенденции и перспективы развития. 2019. С. 795–799.
- [3] **Биткина И.В.** Региональная инновационная политика: международный опыт // Наука. Инновации. Образование. 2014. № 15. С. 174–182.
- [4] **Кулев А.Ю.** Динамика инновационных процессов в регионах Северо-Западного федерального округа // Управленческое консультирование. 2013. № 8. С. 135–141.
- [5] **Кузнецова О.В.** Региональная политика России: 20 лет реформ и новые возможности. 3-е изд. М.: ЛЕНАНД, 2017. 390 с.
- [6] **Петрова О.С., Малышев Д.П.** Инновационная деятельность в субъектах Российской Федерации: проблемы и перспективы // Псковский регионологический журнал. 2013. № 15. С. 48–62.
- [7] **Феокистов А.В., Чуворкина Т.Н., Кадькова О.Ф.** Правовые основы регулирования инновационного предпринимательства в Российской Федерации // Нива Поволжья. 2017. № 3 (44). С. 156–162.
- [8] Оценка реализации Стратегии инновационного развития Российской Федерации до 2020 г.: матер. круглого стола «Целеполагание Стратегии инновационного развития: вызовы и пути решения», 10 марта 2015 г. М.: Аналитический центр при Правительстве Российской Федерации, 2015.
- [9] **Скоробогатова А.С., Фатьянов Я.И., Байкова Н.П.** Оценка реализации стратегии инновационного развития Российской Федерации до 2020 года // Экономика и бизнес: теория и практика. 2018. № 7. С. 118–121.
- [10] **Янкевич С.В.** Проблемы правового регулирования инновационной деятельности // Труды молодых ученых по сравнительному праву. 2011. № 2 (11). С. 3–8.
- [11] **Лукоянов И.В.** Инновационная политика России: история и современность // Вестник евразийской науки. 2016. № 8-3.
- [12] **Лаврут Н.С., Пилипчук А.Ю.** Кластеры как инструмент развития инновационной деятельности региона // Научные исследования: от теории к практике. 2015. № 4.
- [13] Особенности инновационных кластеров. URL: <https://www.strategybusiness.ru/jour/article/viewFile/243/226> (дата обращения: 04.11.2019).
- [14] **Шутов П.П.** Инновационный кластер: проблемы и перспективы развития // Вестник Самарского государственного университета. 2014. № 4 (115). С. 79–83.
- [15] **Махлайд И.А., Бибик С.А.** Развитие бизнес-инкубаторов в России // Актуальные проблемы авиации и космонавтики. 2013. С. 38–39.
- [16] Рейтинг инновационных регионов России 2018 по версии АИРР. URL: <http://i-regions.org/reiting/rejting-innovatsionnogo-razvitiya/2018> (дата обращения: 01.11.2019).
- [17] Рейтинг инновационного развития субъектов Российской Федерации. Вып. 5. М.: НИУ ВШЭ, 2017. 260 с.
- [18] **Патунина Н.А.** Некоторые инструменты инновационного развития регионов // Вестник евразийской науки. 2015. № 7-5.
- [19] **Басенко В.П., Дианова В.А.** Инструменты развития инновационного предпринимательства в регионе // Научный вестник Южного института менеджмента. 2019. № 3. С. 66–77.
- [20] **Бельский В.В.** Инструменты стимулирования инновационной деятельности для нужд развития регионального рынка научно-технической продукции // Молодой ученый. 2015. № 10. С. 2–5.

РУБЦОВ Геннадий Геннадьевич. E-mail: genadij.rubtzov@yandex.ru

ЛИТВИНЕНКО Александр Николаевич. E-mail: Lanf@mail.ru

БОЛЬШАКОВА Людмила Валентиновна. E-mail: blv5505@mail.ru

Статья поступила в редакцию: 13.11.2019

REFERENCES

- [1] Innovatsionnoye razvitiye subyektov Rossiyskoy Federatsii v sovremennykh usloviyakh [Innovative development of the constituent entities of the Russian Federation in modern conditions]. URL: <https://sovman.ru/article/4204/> (accessed October 23, 2019). (rus)
- [2] **S.I. Kodaneva**, Innovatsionno-promyshlennaya politika subyektov RF kak osnova ustoychivogo razvitiya regionov [Innovative industrial policy of the constituent entities of the Russian Federation as the basis for sustainable development of regions], *Rossiya: tendentsii i perspektivy razvitiya*, (2019) 795–799.
- [3] **I.V. Bitkina**, Regionalnaya innovatsionnaya politika: mezhdunarodnyy opyt [Regional Innovation Policy: International Experience], *Science, Governance and Scientometrics*, 15 (2014) 174–182.
- [4] **A.Yu. Kulev**, Dinamika innovatsionnykh protsessov v regionakh Severo-Zapadnogo federalnogo okruga [Dynamics of innovation processes in the regions of the North-West Federal District], *Upravlencheskoye konsultirovaniye*, 8 (2013) 135–141.
- [5] **O.V. Kuznetsova**, Regionalnaya politika Rossii: 20 let reform i novyye vozmozhnosti [Regional policy of Russia: 20 years of reforms and new opportunities]. 3th ed. Moscow, LENAND, 2017.
- [6] **O.S. Petrova, D.P. Malyshev**, Innovatsionnaya deyatel'nost' v subyektakh Rossiyskoy federatsii: problemy i perspektivy [Innovation activity in the subjects of the Russian Federation: problems and prospects], *Pskovskiy regionologicheskiy zhurnal*, 15 (2013) 48–62.
- [7] **A.V. Feoktistov, T.N. Chuvorkina, O.F. Kadykova**, Pravovyye osnovy regulirovaniya innovatsionnogo predprinimatel'stva v Rossiyskoy Federatsii [Legal basis for the regulation of innovative entrepreneurship in the Russian Federation], *Niva Povolzhya*, 3 (44) (2017) 156–162.
- [8] Assessment of the implementation of the Strategy for Innovative Development of the Russian Federation until 2020: materials of the round table «Goal-setting of the Strategy for Innovative Development: Challenges and Solutions», March 10, 2015. Moscow: M.: Analytical Center under the Government of the Russian Federation, 2015.
- [9] **A.S. Skorobogatova, Ya.I. Fatyanov, N.P. Bayskova**, Otsenka realizatsii strategii innovatsionnogo razvitiya Rossiyskoy Federatsii do 2020 goda [Assessment of the implementation of the innovation development strategy of the Russian Federation until 2020], *Economy and business: theory and practice*, 7 (2018) 118–121.
- [10] **S.V. Yankevich**, Problemy pravovogo regulirovaniya innovatsionnoy deyatel'nosti [Problems of legal regulation of innovation], *Trudy molodykh uchenykh po sravnitel'nomu pravu*, 2 (11) (2011) 3–8.
- [11] **I.V. Lukoyanov**, Innovatsionnaya politika Rossii: istoriya i sovremennost' [Innovation policy of Russia: history and modernity], *The Eurasian Scientific Journal*, 8–3 (2016).
- [12] **N.S. Lavrut, A.Yu. Pilipchuk**, Klasteriy kak instrument razvitiya innovatsionnoy deyatel'nosti regiona [Clusters as a tool for the development of innovative activity in the region], *Nauchnyye issledovaniya: ot teorii k praktike*, 4 (2015).
- [13] Osobennosti innovatsionnykh klasterov [Features of innovation clusters]. URL: <https://www.strategybusiness.ru/jour/article/viewFile/243/226> (accessed November 04, 2019).
- [14] **P.P. Shutov**, Innovatsionnyy klaster: problemy i perspektivy razvitiya [Innovation cluster: problems and development prospects], *Vestnik Samarskogo gosudarstvennogo universiteta*, 4 (115) (2014) 79–83.
- [15] **I.A. Makhlayd, S.A. Bibik**, Razvitiye biznes-inkubatorov v Rossii [Development of business incubators in Russia], *Aktualnyye problemy aviatsii i kosmonavтики*, (2013) 38–39.
- [16] Reyting innovatsionnykh regionov Rossii 2018 po versii AIRR [The rating of innovative regions of Russia 2018 according to AIRR]. URL: <http://i-regions.org/reiting/rejting-innovatsionnogo-razvitiya/2018> (accessed November 1, 2019).
- [17] Reyting innovatsionnogo razvitiya subyektov Rossiyskoy Federatsii [Rating of innovative development of the constituent entities of the Russian Federation]. Vol. 5. Moscow, HSE, 2017.
- [18] **N.A. Patunina**, Nekotoryye instrumenty innovatsionnogo razvitiya regionov [Some tools for innovative development of regions], *The Eurasian Scientific Journal*, 7–5 (2015).
- [19] **V.P. Basenko, V.A. Dianova**, Instrumenty razvitiya innovatsionnogo predprinimatel'stva v regione [Tools for the development of innovative entrepreneurship in the region], *Nauchnyy vestnik Yuzhnogo instituta menedzhmenta*, 3 (2019) 66–77.
- [20] **V.V. Belskiy**, Instrumenty stimulirovaniya innovatsionnoy deyatel'nosti dlya nuzhd razvitiya regionalnogo rynka nauchno-tehnicheskoy produktsii [Tools to stimulate innovation for the needs of the development of the regional market of scientific and technical products], *Molodoy uchenyy*, 10 (2015) 2–5.

RUBTSOV Gennady G. E-mail: genadij.rubtzov@yandex.ru

LITVINENKO Alexander N. E-mail: Lanfk@mail.ru

BOLSHAKOVA Lyudmila V. E-mail: blv5505@mail.ru

DOI: 10.18721/JE.13107

UDC 332.025

ANALYSIS OF INNOVATIVE ACTIVITY OF COMPANIES IN DEVELOPING COUNTRIES ON THE EXAMPLE OF WEST AFRICAN COUNTRIES

Y.L. Dossou¹, T.Y. Khvatova²

¹ Societe Diamant le Clair International S.A.

² Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, St. Petersburg, Russian Federation

In this current economic environment, dominated by the use of new technologies and strong demands for a wide range innovative goods and services by customers, innovative activity becomes an important factor for the development of the mature and new enterprises. Thus, companies which are failing to adapt to these changes or that have great difficulty in modifying their business operation are exposed to many constraints such as the disappearance of the market, or even dissipate their market share or lose their competitive position. Recently, the results of previous studies showed that in many African countries, the demand for skills has been growing in the public sector as a whole, especially in private sector, and this growth reflects the current pace of innovation. The situation requires political intervention from governments, which implies a better understanding of how innovation can be stimulated. The purpose of this article is to develop appropriate recommendations to increase the level of innovation activity of the West African countries community, therefore, their companies. And finally, make suggestions and recommendations to stimulate innovative activity in West African countries, which requires: a) developing a model for financing specific research in the region to ensure a stable distribution of resources, b) promoting the partnership of universities and companies at the national level can help to apply research to solve social problems; c) give priority to the more specific types of innovations that are characteristic of each West African country; e) support for new and existing companies to developed innovation activity.

Keywords: innovation, innovation activity, product or process innovations, organizational innovations, company, West Africa

Citation: Y.L. Dossou, T.Y. Khvatova, Analysis of innovative activity of companies in developing countries on the example of West African countries, St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics, 13 (1) (2020) 79–90. DOI: 10.18721/JE.13107

Это статья открытого доступа, распространяемая по лицензии CC BY-NC 4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>)

АНАЛИЗ ИННОВАЦИОННОЙ АКТИВНОСТИ КОМПАНИЙ В РАЗВИВАЮЩИХСЯ СТРАНАХ НА ПРИМЕРЕ СТРАН ЗАПАДНОЙ АФРИКИ

И.Л. Доссу¹, Т.Ю. Хватова²

¹ Сосьете Диамант ле Клэр Интернасьональ С.А.

² Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого,
Санкт-Петербург, Российская Федерация

В современных экономических условиях, когда на каждом предприятии встает вопрос о применении новых технологий, когда требования потребителей растут, а ассортимент товаров и услуг расширяется, инновационная активность становится важнейшим фактором для разви-

тия как зрелых, так и новых предприятий. И компании, которые не могут адаптироваться к новым условиям и приспособиться к ограничениям внешней среды, могут встретиться со многими негативными последствиями, такими как исчезновение рынка, потеря доли на рынке, утрата конкурентной позиции. Результаты предыдущих исследований показывают, что во многих африканских странах растет спрос на квалифицированных работников, как в государственном секторе в целом, так и в частном секторе, что доказывает потребность в инновациях. В данной ситуации нужна политическое вмешательство со стороны государственная поддержка, что подразумевает лучшее понимание того, как можно стимулировать инновационной активности. Исходя из вышеизложенного, в области инноваций содержание данного исследования является актуальным. Целью данной статьи является разработка рекомендаций, позволяющих повысить уровень инновационной активности в компаниях в странах Западной Африки. Для достижения поставленной цели в статье подробно рассматривается понятие инновационной активности в применении к странам Западной Африки, проводится комплексный анализ индикаторов инновационной активности. На основе проведенного исследования сформулированы следующие предложения и рекомендации для стимулирования инновационной активности в странах Западной Африки: а) разработать модель финансирования конкретных научных исследований в регионе для обеспечения стабильного распределения ресурсов, б) продвигать партнерства университетов и компаний на национальном уровне для лучшего применения результатов исследований для решения социальных задач; в) уделить приоритетное внимание конкретным типам инноваций, которые характерны для каждой западноафриканской страны; д) оказать поддержку новым и существующим компаниям в повышении их уровня инновационной активности в соответствии с целями разработанной национальной политики

Ключевые слова: инновация, инновационная активность, инновационный процесс, инновационный продукт, маркетинговые и организационные инновации, компания, Западная Африка

Ссылка при цитировании: Доссу И.Л., Хватова Т.Ю. Анализ инновационной активности компаний в развивающихся странах на примере стран Западной Африки // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2020. Т. 13, № 1. С. 79–90. DOI: 10.18721/JE.13107

This is an open access article under the CC BY-NC 4.0 license (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>)

Introduction. The issue of development through innovative activities continues to fuel the debate about the lagging behind of some developing countries. Despite the current trends of using big data by companies in contributing to the development of innovative products and processes, most African nations have not yet smelled the coffee. To this extent, most developing nations still believe in traditional ways of doing business, which is mainly the exportation of raw materials, for example, precious minerals, agricultural products etc.

Problem statement. Though quite a number of African leaders have been on record purporting in their speeches to concentrate on improving the level of development through innovation, the opposite has been the case, as many researchers have penned down on the relatively low level of innovation activities. Low prioritization by leaders on investing

in activities that promotes innovation has been at the centre of most West African nations.

Developing countries lag behind the rest of the world in implementing innovation-based development policies. In the context of globalization, it is impossible to talk about economic, political and social development without mentioning innovation. Today innovation is endowed as the cornerstone of development, as Schumpeter believed that the basis and dynamic accelerator of most economies are innovation and technological progress. According to the same author, he also noted that in industrial cycles, after major innovations, the economy enters a phase of growth, thus creating jobs, followed by a phase of depression, when innovative activity pursues companies «obsolete» and cause the destruction of employment [1]. In the current context of West African countries, where economic indicators are trying to catch up, there is a need to develop policies



to encourage entrepreneurship based on innovation activities. Thus, to see the context of the current global economic environment, the question of knowing if development policies based on innovation activities (scientific research, business research and development,...) are a guarantee to create perspectives, progress, development of the level of innovation activity in West Africa?

However, it seems that the answer to this question is the challenge West African countries face in developing policies that require appropriate public policy actions. The development of these policies must also foster cooperation between countries, aimed at improving the transfer of new technologies, on the basis of the creation of a national system of innovation that can allow the imitation phase to be left go to the thoughtful leadership phase followed by structured innovative achievements

Purpose of research. Based on the observation mentioned in the abstract of this study, the purpose of this research is to develop appropriate recommendations, with the help of existing indicators (Global innovation index), to increase the level of innovation activity of companies in West African countries, therefore, their companies. To cement the study, other indicators are also calculated and studied in order to get a global understanding of the innovative activity in this region. To achieve this goal, the following tasks will be performed:

- review of literature on the innovative activity of companies;
- analysis of statistical data on innovation (use data from the Global innovation index to show the level of innovation activities currently being carried out by companies in West African region)
- show the results obtained of innovation in West Africa in-particular;
- identify difficulties and limitations of results.
- make suggestions and recommendations that will stimulate the level innovation in West African countries.

Research methodology. The methodological approach of this research is mainly desk research as most of the parameters are from world recognized indicators already provided by the World Bank and

other intuitions. That is, theoretical knowledge and various scientific works, such as (in-depth review of existing literature on innovation, a large number of scientific publications, policy documents, reports and data from international institutions such as UNESCO, IMF, World Bank, etc.) will form the basis of the research. To summarize the methodology approach three key points will be critically considered: logical method of analysis, statistical analysis of data by graphs and comparative analysis. The relevance of using the tool for comparative analysis (Global Innovation Index) is that it goes further than the indicators traditionally used to measure R&D and innovation in a country (for example R&D expenditure, the number of scientific publications, etc.) and focuses thus more on the interaction between the various agents of the innovation system (companies, public sector, higher education, society etc.). Let's consider methods in more detail solving tasks.

Literature review of the innovative activity. In General, there is a fairly extensive literature on innovation, especially on the company's innovation activity (Mairesse and Mohnen, 2010) [2]. In their work, we can learn the dynamics of innovation in various sectors of the economy, especially in the industrial sector. Similarly, it is possible to distinguish two broad groups of factors that increase the ability of firms to innovate. On the one hand, the characteristics of the firm, and on the other hand, its ways of coordination, cooperation, as well as its ability to capture knowledge about the environment.

Thus, the scientific works of authors such as Adebawale. B., Lema R., Oyelaran-Oyeyinka O. Dossou Y.L., Khvatova T.Yu., Osakwe P. and Moussa N. Mègnigbèto, E. Nwaka, S., Ochem, A., Besson, D. and others approached innovation activities in West Africa with more emphasis on the investment in R&D, opportunities and challenges for entrepreneurial innovations.

In addition, there are various categories in which the level of innovation might be of particular importance within an organization, (for example products, processes, organizations, commercial, social, etc.). Having said that, there are particular areas which require special attention in choosing one

to concentrate with, and these are; investment in R&D, the relationship between innovation and competition, innovation and strategic vision of the company, innovation and demand, issues related to standards, certificates and patents, partnership and cooperation in the field of innovation [3].

In his work (Gallouj, 2002), it is clearly shown that innovation activity is still widely perceived as a subset of technology and largely depends on investment in research and development. According to the OECD guidelines, innovation is all the scientific, technological, organizational, financial and commercial steps that should lead to innovation. Some innovative activities are new to the market whilst others are just a revamp of the existing operations within a company [4].

According to the European Union Commission, innovation activity encompasses enterprise-level innovation efforts covering three dimensions [5]:

- innovators that combine companies with product or process innovations, marketing or organizational innovations, and in-house innovators;
- links between companies working with each other, joint public, private publications and private co-financing of public R & D spending;
- Intellectual assets include patent applications, trademark applications, and development applications.

In today's trending papers, it is mostly recognized that, the positive role of innovation in factors such as investment in R&D, firm size, international competitive pressure, government financial support for R&D, cooperation or sources of information is of high importance and should not be neglected [6, 7]. There is therefore the need to raise a fundamental question that, in business innovation, to what extent does market competition drive firms to increase their innovation capabilities? In the literature, this question poses a lot of problems for firms in the market facing innovative competitors. The only sustainable solution that can be brought about for such companies is to adopt a continuous innovative approach in a bid to survive at/on the competitive market. In the economic literature, the answer to this question has two or more possible meanings. On the one hand, it seems that when competition intensifies, companies have fewer resources to innovate. On the other hand, we also see that

innovation allows companies to avoid competition because a company can create other products (or niche activities) with very few competitors or thus reduce its production costs to exclude or weaken competitors [8].

Analysis of statistical data on innovation.

Statistical data from Global Innovation index (GII) of the West African are shown in Tab. 1 below. Important data for innovation in West Africa are contained in the Global Innovation Index [9]. GII in 2018 was calculated for 126 countries around the world, and it included 80 factors that assess the institutional environment for innovation, which partly includes; political conditions, educational level, infrastructure development, etc. GII – an integral index based on the summation of a large number of sub-indexes, for example, in the section on investments in resources for promoting innovations, the most important are: a) investments in human resources and in research (education, research and development); b) investments in the development of infrastructure for business – innovative systems, knowledge management and intellectual property protection; c) investments in building knowledge and technology development, as well as promoting creative activities.

Based on Tab. 1, it can be seen that all West African countries have low innovation indices which is basically below average. The countries demonstrating the efforts for the last five years, as the table above shows are Senegal, Ghana, Burkina Faso, Nigeria, Mali and Ivory Coast. In 2018, the highest GII was 68.40 and the lowest index was 15.00. The Tab. 2 below, shows an in-depth analysis of innovation activities using the Global innovation index data

Based on the sub-index data used to calculate the Global Innovation index for West Africa for 2018, the researcher was able to analyze the data using a petal chart. The chart allows us to compare the total values from the indices, and the results shows the most covered areas represent strengths or efforts made in terms of innovation activity, while the less covered areas represent weaknesses in terms of innovation performance in West Africa. The overall results determine the level of innovation activity of the company in the countries.

Table 1

Global innovation index countries in West Africa from 2014 to 2018 [10]

	Years	2014	2015	2016	2017	2018
		The largest index (globally)				
		64.18	68.30	66.28	67.69	68.40
		The lowest index (globally)				
		12.66	15.00	14.55	15.64	15.00
Nº	Countries	Global Innovation index				
1	Senegal	30.06	31.00	25.14	27.11	26.50
2	Ghana	30.26	28.00	25.66	—	24,50
3	Cap -Vert	30.09	28.60	—	—	—
4	Gambia	29.03	27.50	—	—	—
5	Burkina Faso	28.18	28.70	21.05	21.86	18.90
6	Nigeria	27.79	23. 70	23.15	21.92	22.40
7	Ivory Coast	27.02	27.20	25.80	23.96	20.00
8	Mali	26.14	28.40	24.77	22.48	23.30
9	Niger	24.27	21.20	20.44	21.18	20.60
10	Benin	24.21	—	22.25	23.04	20.60
11	Guinea	20.25	18.50	17.24	17.41	20.70
12	Togo	17.65	18.40	18.42	18.41	18.90
13	Guinea-Bissau	—	—	—	—	—
14	Sierra Leone	—	—	—	—	—
15	Liberia	—	—	—	—	—

Table 2

Data for contribution and output innovation sub-index for West African countries in 2018 [11]

	The value contribution of innovation sub-index					The value of the output of innovative sub-index	
Countries	Institutions	Humancapital&research	Infrastructure	Market sophistication	Business sophistication	Knowledge & technology outputs	Creative outputs
Senegal	57,8	25,2	31,3	32,9	18,7	19,9	19,8
Ghana	46,7	20,6	32,1	34,9	27,7	16	17,2
Cap-Vert	—	—	—	—	—	—	—
Gambia	—	—	—	—	—	—	—
Burkina Faso	54,7	16,5	26,6	33,5	16,6	16	0,6
Nigeria	44,7	12,9	26,5	41,7	23,5	10,3	19,5
Ivory Coast	54,9	13,8	24,6	30,8	19	18,9	3,7
Mali	48,6	11,8	25,6	33,2	27,9	20	14,5
Niger	52,9	21,5	26,5	26,9	23,5	15,8	5,9
Benin	56,5	22,4	22,8	29,0,	22,2	7,4	13,9
Guinea	49,5	7,3	26,4	30	27,8	5,6	20,9
Togo	51,7	15,4	25,9	27,5	18,8	16,4	3,5
Guinea Bussau	—	—	—	—	—	—	—
Sierra Leone	—	—	—	—	—	—	—
Liberia	—	—	—	—	—	—	—

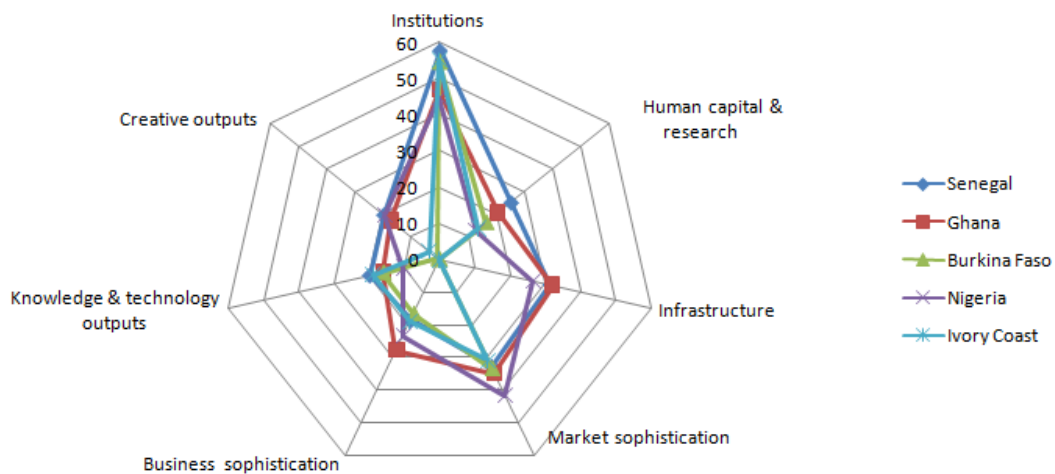


Fig. 1a. Indicator Chart used as the basis for calculating the global innovation index

S o u r c e : Implemented by the author according to the available data Tab. 2

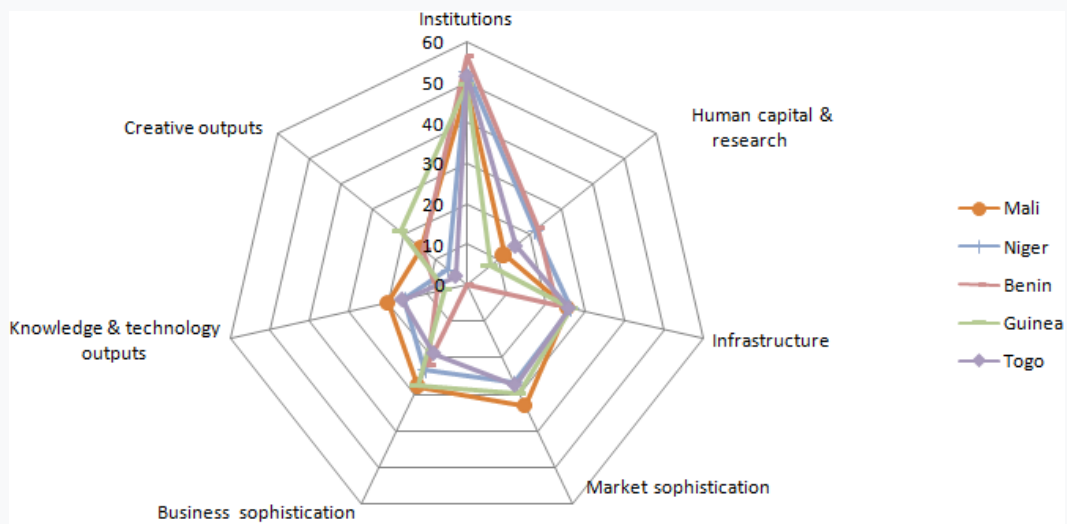


Fig. 1b. Indicator Chart used as the basis for calculating the global innovation index

S o u r c e : Implemented by the author according to the available data Tab. 2

Fig. 1a and Fig 1b below shows a diagram of the petals, with reference to Tab. 2.

Thus, with regards to Fig. 1, it can be seen that efforts are being made when

Thus, with regards to Fig. 1, it can be seen that efforts are being made when considering the level of innovation in almost all West African countries. It can be concluded that, the institutional sphere in relation to innovation activity is covered. On the one hand, in terms of organizational and institutional innovation, the results are encouraging. Similarly, we note the important efforts of investment funds to build infrastructure and strengthen the internal market. And on the other, in

the section on investing in resources to promote innovation, there is a significant reduction in efforts in areas, such as:

- human capital and research;
- business sophistication(qualified and competent employees, innovative connections, knowledge development and knowledge absorption).

In addition, as the graph shows, it is clear that the innovation performance of West African countries is at a lower level, therefore, in companies, and concerns areas such as:

- knowledge and technology outputs;
- creativeoutputs (new products, new uses services,.....)



Results obtained. Results of analysis for innovative activities in West African countries show that:

1. The level of all innovative activities is low according to the standards defined by the calculation of the Global innovation index.

2. Then, another result that is more or less in the norms for West African countries according to the global innovation index concerns institutional or organizational innovation. Innovative activities concerning institutions have been encouraging (confers Tab. 2).

3. However, comparing these results from the analysis of the Global innovation index to the results, based on that of 2010, of which Burkina Faso and Ghana are the two countries in the sample that participated in this survey, the first finding is that innovation activity was represented in small, medium and large enterprises [12]. In terms of types of innovation, there were innovations in products, processes and entire organization. For ties or connections of innovative within companies, it became clear that all the companies surveyed had one or more formal cooperation or partnership relationships with other companies. In most West African countries, organizational innovation is considered to be a bottom-up compared to other types of innovation. Hence, according to the researches done, it was noted that the main focus of innovation was also the acquisition of machinery, equipment and software, followed by Research and Development led by companies. Also, the low level of innovation presented can be explained by the fact that public incentives for business innovation in West Africa remain small, as few private firms have access to their public funding for their innovation project. Public funding is very necessary in countries with a low level of development, given the uncertainty of innovative activities. In fact, government funding must compensate for technological uncertainty and liquidity constraints of companies in order to focus their research activities on non-existent and very risky areas. This can help increase private profits through public funding for innovation.

4. In the process of studying the indicators used to evaluate and rank countries in accordance with the

level of innovative activity, in particular Global innovation index (GII), a number of weaknesses were identified. In general, it should be noted that many indicators are not currently suitable for making analysis for developing countries, in particular those from the West of Africa. In most developing countries, access to innovation information (and more) is limited; Institutional conditions in African countries are fundamentally different from other continents. Therefore, the use of existing indicators for assessing innovation activity, for comparison with other countries, as well as for developing innovative policies in developing countries, is not entirely advisable, hence forthwith, it leads us to difficulties and the limitations of the results.

Difficulties and limitations of results. A number of challenges and limitations were noted in the in carrying-out this research through literature. The difficulties varied from, the size of the companies in terms of the different forms of innovation to the lack of funding and the cost of high innovation. Projects such as those from R & D requires more funding, and are positively correlated to the size of the business. This was clearly shown from the data of Ghana and Nigeria, where the propensity to innovate has been studied in small, medium and large firms and whose results have shown a clear correlation between size and innovation of a company [13]. Other existing barriers being related to reputability of companies that dominate the market and the lack of information on some of the existing innovations. In Burkina Faso, Benin, Togo, Niger and Mali, for example, the lack of qualified personnel was cited as a more serious obstacle to innovation.

The limits of the results about our research are linked to the criteria of the Global index of innovation. The table below lists international publications and collaborative scientific publications for West Africa. This data shows scientific publications and details of intellectual property with regards to patents and property rights. This information could be of great importance as it shows how other companies benefits from existing technologies by means of data and experience sharing.

Table 3

Publications and scientific joint publications of West Africa countries from 2012 to 2016 [14]

№	Год	2012	2013	2014	2015	2016	Total
	Countries	Number of scientific publications and joint publications					
1	Senegal	287	299	332	371	353	1642
2	Ghana	549	603	662	794	982	3590
3	Cap-Vert	4	9	8	10	8	39
4	Gambia	37	45	49	42	46	219
5	Burkina Faso	209	183	201	219	221	1033
6	Nigeria	3582	3809	3994	3742	3821	18948
7	Ivory Coast	192	164	186	194	177	913
8	Мали	87	65	73	70	87	382
9	Niger	32	32	49	56	56	225
10	Benin	146	181	181	189	167	864
11	Guinea	11	11	23	27	38	110
12	Togo	47	64	81	78	75	345
13	Guinea Bussau	12	12	17	10	11	62
14	Sierra Leone	14	15	21	34	48	132
15	Liberia	10	9	11	16	16	62
	others						
	South Africa	9 341	10 251	11 990	11 417	11 881	54 880
	sub-Saharan African zone	19 014	20 853	23 597	23 073	24 197	110 734
	World	2 129 133	2 210 064	2 299 992	2 306 637	2 296 271	11242097

All fifteen West African countries produced more than 28504 articles in scientific and technical journals between 2012–2016 according to data from the World Bank group's science and technology index databases of the National Science Foundation. The most significant in terms of cumulative publications from 2012 to 2016 in this group were: Nigeria C (18958); Ghana (3590); Senegal (1642); Burkina Faso (1033); Ivory Coast (913) and Benin (864). Indeed, the Republic of South Africa produced scientific and technical newspaper articles in a percentage that makes up almost half, that is 49.5 % of the sub-Saharan African zone, but this production remains insignificant, that is 0,48 % of the total world share between 2012 and 2016.

By making use of the results from these scientific data, trends can be built to show scientific

publications in West Africa from 2012 to 2016 per million inhabitants as shown in the Fig. 2 below.

The result of these data in this diagram shows that West Africa is making efforts, but not enough for the development of scientific output as a whole, and therefore not enough innovative creativity. In addition, another study by UNESCO, it was reported that African scientific publications are more concentrated in agriculture, biology, engineering and health sciences [15].

However, the result in the same section on scientific publications, West Africa had to work with many different foreign scientific partner countries that are very visible in the field of innovation for the basis of transferring knowledge. These main foreign partner countries from 2008 to 2014 are listed in the Tab. 4 below according to the number of scientific articles.

Ряд1; Ghana; 136,5019011

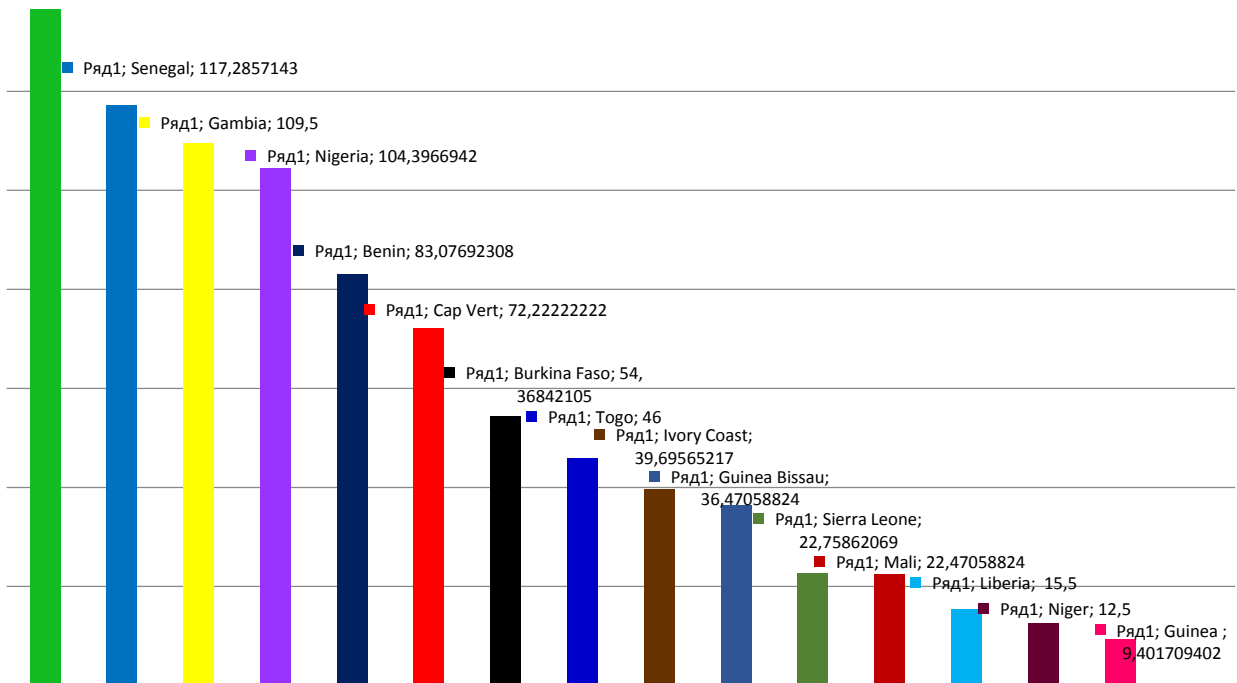


Fig. 2. Cumulative scientific publications in West Africa, since 2012 to 2016 / per million inhabitants

Sources: implemented by the author according to the available data Tab. 3

Table 4

Main foreign partners of West African countries in scientific publications (2008–2014) [17]

	Countries	Partners				
		1 st partner	2 nd partner	3 rd partner	4 th partner	5 th partner
1	Benin	France (529)	Belgium (206)	USA (155)	UK (133)	Holland(125)
2	Burkina Faso	France(676)	USA (261)	UK (254)	Belgium (198)	Germany (156)
3	Cap-Vert	Portugal (42)	Spain (23)	UK (15)	USA (11)	Germany (08)
4	Ivory-Coast	France (610)	USA (183)	Switzerland(162)	UK (109)	Burkina Faso(93)
5	Gambia	UK(473)	USA (216)	Belgium(92)	Holland (69)	Kenya (67)
6	Ghana	USA (830)	UK (636)	Germany (291)	South Africa (260)	Holland (256)
7	Guinea	France (71)	UK (38)	USA (31)	China (27)	Senegal(26)
8	Guinea-Bissau	Denmark(112)	Sweden (50)	Gambia/UK (40)	—	USA (24)
9	Liberia	USA (36)	UK (12)	France (11)	Ghana (06)	Canada (05)
10	Mali	США (358)	France (281)	UK (155)	Burkina Faso(120)	Senegal (97)
11	Niger	France (238)	USA (145)	Nigeria(82)	UK (77)	Senegal (71)
12	Nigeria	USA (1309)	South Africa(953)	UK (914)	Germany(434)	China (329)
13	Senegal	France (1009)	USA (403)	UK (186)	Burkina Faso(154)	Belgium(139)
14	Sierra Leone	USA (87)	UK (41)	Nigeria(20)	China/ Germany (16)	—
15	Togo	France (146)	Benin (57)	USA (50)	Burkina Faso (47)	Ivory Coast (31)

Finally, the documentary result for intellectual assets includes patent applications, trademark applications and development applications. According to data from the World Bank Group, only three of the 16 countries have cumulative data from 2011 to 2017: Nigeria has 114 patents, Ghana 29 and Ivory Coast. But according to the World Intellectual Property Organization, the number of patent applications filed by West African countries in 2017 was 1173 [16]. Compare the total patent application data of 15 countries with those of the Republic of South Africa the same year, which had a total of about 2178 patent applications. It can be concluded that all the West African countries combined are not doing enough effort to develop the innovative activity.

Conclusion. We can conclude the existence of the innovative activity of West Africa, therefore at the level of the companies, but the criteria of the international organizations are not adapted to their evaluations. It should be recalled that the weaknesses or problems of innovation activities in West African countries concern the current level of development in the field of financing or investment in scientific research, training of qualified human resources. It must also be added, the lack of long-term vision, lack of originality, lack of structuring, lack of commitment of the public authorities to promote the implementation of innovation centers at the national level of each country. Thus, referring to the results obtained in the framework of this study, it is of great importance to focus on the positive socio-economic impact resulting from this low level of innovation activities. More studies can be oriented in this direction to shed more light on the real importance of innovation activities.

Given the low level of innovation activities in business environment for West African countries, we propose and recommend the following initiatives to be carried-out for the betterment and improvement of the whole region:

- Develop and implement a national innovation policy to include all sectors of the economy;

- Developing a model for funding specific scientific research in the region to ensure a stable allocation of resources, and further utilize the funds efficiently and effectively. Thus the promotion of partnership of the universities and the companies at a national level will be able to help the application of researches to solve the social needs;

- a closer attention on the types of innovations (products, processes, organizations, commercial, social, etc.), that are specific for each West African country needs to be prioritized;

- the government should delegate committees to solve problems related to standards, certificates and patents, partnerships and cooperation in the field of innovation;

- supporting new and existing companies to improve their level innovative potential of new technologies in accordance with the goals of achieving better results from national policies crafted;

- finally, we recommend that the states conduct medium and long term follow-up activities and assessments to address deficiencies in the context of a shared vision and future trends

Despite the results obtained after the study of innovation activities in West African countries, the possibilities for improvement are possible. West African countries have been less successful so far in terms of funding scientific research and development which is an important basis for successful innovations. While mobility and cooperation programs with leading partners in the field of innovation exist, the application of this research by the SME sector in order to tackle social problems is less visible. The other weaknesses identified during this study are related to the orientation problems of innovative activities, the definition of national priorities, the training of quality human resources, and the commitment of the State for the elaboration and implementation of a national innovation policy. Finally, it appears that innovation in West African countries faces challenges in terms of leadership, structuring, funding, support and commitment by public authorities.

REFERENCES

[1] **J. Schumpeter** (1942), Capitalism, socialism and democracy: term creative destruction, Payot Small library, (1974) 119–125.

[2] **J. Mares, P. Mohnen**, Using innovative surveys for econometric analysis, Technical report, UNU-MERIT, Working paper. 8 (10) (2010) 120–132.



- [3] **F. Galluzh**, Innovations in the service sector and the expectation of old and new myths; Socio-economic journal, 31 (2002) 137–154.
- [4] OECD / Eurostat : Services and economic growth – employment, productivity and innovation, Technical report, Organization for economic cooperation and development, (2005).
- [5] The instrument panel of the European innovation: Chapter 7, (2015) 79–80.
- [6] **N. Amara, R. Landry, M. Etlamari**, Social capital, innovation, territories and public policy, Canadian regional journal, 26 (1) (2003) 87–120.
- [7] **J. Baldwin, S.A. Peter**, Innovation and connectivity: the nature of market linkages and innovation networks in canadian manufacturing, statistics Canada, Ottawa, (2001) 43–55.
- [8] **P. Agion, R. Griffith**, Competition and growth, mit press, Cambridge MA, 2005.
- [9] Dashboard European innovations, [Chapter 7], (2015) 60–70.
- [10] The global innovation index (GII). URL: <https://www.wipo> (accessed September 28, 2019).
- [11] Contribution int and release data innovation sub-index/ global innovation index (11th edition). URL: <https://www.wipo.int/> (accessed October 12, 2019).
- [12] African Union-NEPAD, (New partnership for Africa's development) Prospects for African innovation, annual report «Prospects for Africa's economy» (AEP) Edition, Pretoria, 2015.
- [13] Africa innovation review, (2010), annual report, Chapter 4: innovation, p. 82.
- [14] World Bank data on scientific and technical indicators of the National science Foundation (scientific and technical newspaper articles). URL: <https://donnees.banquemondiale.org/indicateur/IP.JRN.ARTC.SC/> (accessed July 20, 2019).
- [15] UNESCO report on science around 2030: West African scientists publish much more in health than in agriculture, Total results by discipline 2008–2014.
- [16] URL: [http://uis.unesco.org/sites/default/files/documents/unesco-science-report-towards-2030-part1.pdf/](http://uis.unesco.org/sites/default/files/documents/unesco-science-report-towards-2030-part1.pdf) (accessed August 20, 2019).
- [17] Thomson Reuters Web of Science research platform, Advanced science citation index, «Science-Metrix» data Processing. URL: <https://www.prnewswire.com/> (accessed November 13, 2019).
- [18] World intellectual property organization (WIPO), a database of patent application statistics by office and country of origin 2017. URL: <https://www.wipo.int/> (accessed September 20, 2019).
- [19] **B. Oyelaran-Oyeyinka**, The state and innovation policy in Africa, African Journal of Science, Technology, Innovation and Development, 6(5) (2014) 481–496.
- [20] **B. Oyelaran-Oyeyinka, L.A. Barclay**, Human capital and systems of innovation in African development. Aalborg: Aalborg University Press, 93–108.
- [21] **D. Rodrik**, Africa's structural transformation challenge. URL: <https://www.project-syndicate.org/print/dani-rodrik-shows-why-sub-saharan-africa-s-impressive-economic-performance-is-not-sustainable> (accessed August 25, 2019).
- [22] **B. Adebowale, R. Lema, B. Oyelaran-Oyeyinka**, Innovation research and economic development in Africa, African Journal of Science, Technology, Innovation and Development, 6 (5) (2014) 5–16
- [23] **Y.L. Dossou, T.Yu. Khvatova**, Opportunities and challenges for entrepreneurial innovations in Africa on the example of the Republic of Benin, St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics, 12 (4) (2019) 144–156. DOI: 10.18721/JE.12413
- [24] **P.N. Osakwe, N. Moussa**, Innovation, diversification and inclusive development in Africa, UNCTAD Research Paper, 2 (2017) 76–88. .
- [25] **E. Mègnigbèto**, Information flow within the West African innovation systems, Triple Helix, 1 (2014) 604–614.
- [26] **E. Mègnigbèto**, International collaboration in scientific publishing: the case of West Africa, Scientometrics, 96 (2013) 761–783.
- [27] **S. Nwaka, A. Ochem, D. Besson**, Analysis of pan-African Centres of excellence in health innovation highlights opportunities and challenges for local innovation and financing in the continent, BMC Int Health Hum Rights, 12 (11) (2012) 72–98.

DOSSOU Yedehou L. E-mail: segnor2@yahoo.fr

KHVATOVA Tatiana Y. E-mail: tatiana-khvatova@mail.ru

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [1] **Schumpeter J.** (1942). Capitalism, socialism and democracy: term creative destruction // Payot Small library. 1974. P. 119–125.
- [2] **Mares J., Mohnen P.** Using innovative surveys for econometric analysis, Technical report // UNU-MERIT. Working paper. 2010. No. 8(10). P. 120–132.
- [3] **Galluzh F.** Innovations in the service sector and the expectation of old and new myths // Socio-economic journal. 2002. No. 31. P. 137–154.
- [4] OECD / Eurostat : Services and economic growth – employment, productivity and innovation, Technical report, Organization for economic cooperation and development, 2005.

- [5] The instrument panel of the European innovation: Chapter 7, 2015. P. 79–80.
- [6] **Amara N., Landry R., Etlamari M.** Social capital, innovation, territories and public policy // Canadian regional journal. 2003. Vol. 26, no. 1. P. 87–120.
- [7] **Baldwin J., Peter S.A.** Innovation and connectivity: the nature of market linkages and innovation networks in canadian manufacturing, statistics Canada, Ottawa, 2001. P. 43–55.
- [8] **Agion P., Griffith R.** Competition and growth, mit press, Cambridge MA, 2005.
- [9] Dashboard European innovations [Chapter 7]. 2015. P. 60–70.
- [10] The global innovation index (GII). URL: <https://www.wipo> (accessed September 28, 2019).
- [11] Contribution int and release data innovation sub-index/ global innovation index (11th edition). URL: <https://www.wipo.int/> (accessed October 12, 2019).
- [12] African Union-NEPAD, (New partnership for Africa's development) Prospects for African innovation, annual report «Prospects for Africa's economy» (AEP) Edition, Pretoria, 2015.
- [13] Africa innovation review, (2010), annual report, Chapter 4: innovation. P. 82.
- [14] World Bank data on scientific and technical indicators of the National science Foundation (scientific and technical newspaper articles). URL: <https://donnees.banquemondiale.org/indicateur/IP.JRN.ARTC.SC/> (accessed July 20, 2019).
- [15] UNESCO report on science around 2030: West African scientists publish much more in health than in agriculture, Total results by discipline 2008–2014.
- [16] URL: <http://uis.unesco.org/sites/default/files/documents/unesco-science-report-towards-2030-part1.pdf/> (accessed August 20, 2019).
- [17] Thomson Reuters Web of Science research platform, Advanced science citation index, «Science-Metrix» data Processing. URL: <https://www.prnewswire.com/> (accessed November 13, 2019).
- [18] World intellectual property organization (WIPO), a database of patent application statistics by office and country of origin 2017. URL: <https://www.wipo.int/> (accessed September 20, 2019).
- [19] **Oyelaran-Oyeyinka B.** The state and innovation policy in Africa, African Journal of Science, Technology // Innovation and Development. 2014. No. 6(5). P. 481–496.
- [20] **Oyelaran-Oyeyinka B., Barclay L.A.** Human capital and systems of innovation in African development. Aalborg: Aalborg University Press. P. 93–108.
- [21] **Rodrik D.** Africa's structural transformation challenge. URL: <https://www.project-syndicate.org/print/dani-rodrik-shows-why-sub-saharan-africa-s-impressive-economic-performance-is-not-sustainable> (accessed 25 August 2019).
- [22] **Adebowale B., Lema R., Oyelaran-Oyeyinka B.** Innovation research and economic development in Africa // African Journal of Science, Technology, Innovation and Development. 2014. Vol. 6, is. 5. P. 5–16
- [23] **Доссу И.Л., Хватова Т.Ю.** Проблемы и перспективы инновационного предпринимательства в странах Африки (на примере Республики Бенин) // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2019. Т. 12, №. 4. С. 144–156. DOI: 10.18721/JE.12413
- [24] **Osakwe P.N., Moussa N.** Innovation, diversification and inclusive development in Africa // UNCTAD Research Paper. 2017. No. 2. P. 76–88.
- [25] **Mègnighèto E.** Information flow within the West African innovation systems // Triple Helix. 2014. No. 1. P. 604–614.
- [26] **Mègnighèto E.** International collaboration in scientific publishing: the case of West Africa // Scientometrics. 2013. No. 96. P. 761–783.
- [27] **Nwaka S., Ochem A., Besson D.** Analysis of pan-African Centres of excellence in health innovation highlights opportunities and challenges for local innovation and financing in the continent // BMC Int Health Hum Rights. 2012. No. 12 (11). P. 72–98

ДОССУ Иедоу Леандр. E-mail: segnor2@yahoo.fr

ХВАТОВА Татьяна Юрьевна. E-mail: tatiana-khvato@mail.ru

Статья поступила в редакцию: 02.12.2019



DOI: 10.18721/JE.13108

UDC 37.014.54

UNIVERSITY CLASSIFICATION: CRITERIA, FEATURES, MODELS

N.O. Vasetskaya, G.V. Glukhov

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

The subject of study is University. The aim is to analyze the existing most common classifications of the University and develop a model of its genetic typology. The method is based on a categorical-system approach using the categorical method «A Number of Information Criteria» (AIC). This article discusses the problems of classification of universities caused by imperfection of methodology. The paper gives a brief overview of the most common classifications of the University, found in the works of Russian and foreign researchers, studied in detail the most representative of them. The article also critically analyzes the concepts used by researchers to classify universities. The paper examines the classification criteria underlying the systematization of universities. It is shown that none of the existing classifications is correct and justified, does not reflect the system of universities and does not allow to cover all their existing types. The article also substantiates the application of the categorical-system approach as a methodology for systematization of the species diversity of universities. The paper proposes the application of a categorical-system approach using the categorical method «A Number of Information Criteria» as a methodology for systematization of the species diversity of universities, on the basis of which the genetic typology of universities is developed. The article considers a number of information criteria reflecting the basic processes, the carriers of which are structural units (components) of the University, such as production, provision, service, consumption, research, export, self-education. A model of genetic typology of the University was developed. It is concluded that after the formation of new and more complex characteristics of a system object, such as a University, its systemic and organizational complexity increases. The obtained model of genetic topology of the University serves as a basis for the development of conceptual, structural, functional, target and evolutionary aspects of the subject area under study, as well as contribute to the development of the scientific theory of the University.

Keywords: university, classification of university, genetic typology of universities, classification criteria, categorical method of a number of information criteria

Citation: N.O. Vasetskaya, G.V. Glukhov, University classification: criteria, features, models, St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics, 13 (1) (2020) 91–100. DOI: 10.18721/JE.13108

Это статья открытого доступа, распространяемая по лицензии CC BY-NC 4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>)

КЛАССИФИКАЦИЯ УНИВЕРСИТЕТОВ: КРИТЕРИИ, ПРИЗНАКИ, МОДЕЛИ

Н.О. Васецкая, В.В. Глухов

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

Предмет исследования — университет. Цель — анализ существующих наиболее распространенных классификаций университета и разработка модели его генетической типологии. Метод — категориально-системного подхода с использованием категориального метода «Ряд

информационных критериев» (РИК). Рассматриваются проблемы классификации университетов, обусловленные несовершенством методологии. Дан краткий обзор наиболее распространенных классификаций университета, встречающихся в работах российских и зарубежных исследователей, детально изучены наиболее представительные из них. Критически проанализированы основания, применяемые исследователями для классификации университетов. Изучены классификационные критерии, используемые при систематизации университетов. Показано, что ни одна из существующих классификаций является корректной и обоснованной, так как не отражает природу университета, его целевую функцию, универсальный элементный состав, структуру, качественные характеристики и закономерности развития. Обосновано применение категориально-системного подхода в качестве методологии систематизации видового разнообразия университетов. Предложено применение категориально-системного подхода с использованием категориального метода «Ряд информационных критериев» в качестве методологии систематизации видового разнообразия университетов, на базе которого разработана генетическая типология университетов. Рассмотрен ряд информационных критериев, отражающих базовые процессы, носителями которых являются структурные подразделения (компоненты) университета, такие как производство, обеспечение, обслуживание, потребление, исследование, экспорт, самообучение. Разработана модель генетической типологии университета, в основе которой лежит теория выделения двухкомпонентного системообразующего ядра в рамках категориально-системного подхода с использованием категориального метода «Ряд информационных критериев». Данная модель характеризует последовательное развитие университета, то есть увеличение его системной и организационной сложности путем обретения им новой качественной характеристики. Сделан вывод, что по мере формирования новых, более сложных характеристик системного объекта, такого как университет, его системная и организационная сложность возрастает. Полученная модель генетической топологии университета служит базой для разработки понятийного, структурного, функционального, целевого и эволюционного аспектов исследуемой предметной области, а также способствуют развитию научной теории университета.

Ключевые слова: университет, классификация университетов, генетическая типология университетов, классификационные критерии, категориальный метод ряда информационных критериев

Ссылка при цитировании: Васецкая Н.О., Глухов В.В. Классификация университетов: критерии, признаки, модели // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2020. Т. 13, № 1. С. 91–100. DOI: 10.18721/JE.13108

This is an open access article under the CC BY-NC 4.0 license (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>)

Introduction. In the conditions of changing socio-economic epochs and the formation of the knowledge economy based on the production of human capital, universities as institutions of higher education have become quite popular objects of research in the scientific community. The economic system is currently undergoing fundamental changes both in the structure of the economy itself and in its institutions, associated with the strengthening of the role of knowledge and intellectual capital [1–3]. The main reason for the increased attention to the development of higher education is the transition to

the knowledge economy, leading to the transformation of the forms of universities.

Historical experience shows that the content, structure, organization and functions of the education system are constantly changing under the influence of external impulses [4, 5]. On the one hand, this is due to the increasing role of higher education institutions in the development of the economy and society, on the other — due to the lack of development of their concept in the new economy.

One of the problematic elements of the scientific theory of the formation and development of



Universities is the systematization of their varieties. The complexity of the structure, the diversity of its activities (educational, scientific, innovative) leads to the emergence of different forms and types of universities. In this regard, a wide variety of approaches and classifications based on them have been proposed. Modern classifications of universities do not fully reflect the essence of the University as a system object, its similarities and differences from other forms of socio-economic entities, component composition and stages of its formation and development.

Thus, the diversity of topologies of universities leads to the fact that the question of systematization of varieties of Universities in the economy remains uncertain. In this regard, the urgent task is to find and apply such a methodological approach to the systematization of varieties of Universities, which would describe the existing characteristics, forms and functions of universities, as well as new varieties that appear in accordance with the trends in the development of the economic system and subsystem of higher education. The significance of the task is determined by the fact that the state policy of higher education in general, and universities in particular, should be effective in accordance with the type, form and level of development of the University [6–9].

The solution of the problem of systematization of varieties of universities in this study is depend on a critical analysis of the existing classifications in the modern economic literature, as well as the search for a methodological approach to their universal systematization, based on the ideas formed at the previous stage of the study about their essence and their composition [10].

Purpose. The main purpose of the article is to analyze the existing most common classifications of the University and to develop a model of its genetic typology using the categorical method «A Number of Information Criteria» (AIC) in the framework of the categorical-system approach.

Review of current classifications of Universities. The review of modern researches of University has shown that the most widespread classifications of universities are the following (Tab. 1).

The most representative are the classifications of Universities developed by Kuzminov Y.I. and Titova N.L.

In the works of Kuzminov Y. I. there are four naturally occurring types of Universities that make up the system of higher education today [12]:

1. Research type – national leaders focused on attracting talented youth from all over the country, whose effectiveness is based on existing or newly emerged research base.

2. Infrastructure type – Universities that provide training for the needs of the regions in such areas as education, health, trade, housing and communal service, transport without large-scale research activities.

3. Sector type – industry Universities that produce personnel for a specific labor market.

4. Actual general higher education type – Universities provide access to education to all segments of the population and their main function is to «socialize» in the absence of a scientific component.

Titova N.L., proposes to group Universities by their ability to adapt to the external environment. The author proposes to consider such basic characteristics as indicators of the level of resource provision of the educational process, the degree of financial performance, the intensity of the use of non-core activities, the scale of quantitative growth [17]. Depending on these characteristics Titova N.L. distinguishes the following types of universities:

- «Leaders» – the type corresponding to harmonious development in several directions;
- «Accumulators of material and human resources» – type of intensive development carried out at the expense of capitalization of financial resources and their investment in personnel and material base;
- «Accumulator of financial resources» – type of intensive development aimed at maximizing the financial results of core activities;
- «Diversifiers» – a type of behavior in which non-core activities predominate;
- «Expansionists» – type of development with rapid quantitative growth of the main activity (number of divisions, specialties, volume of admission, etc.);

Table 1

Classification of Universities

Classification parameter	Allocated types	Authors
Branch affiliation	–classical (research in the field of natural Sciences and Humanities); –technical; –technological; –agricultural; –medical; –pedagogical; –other (artistic, musical, etc.)	Ushakov G.A. Shuruev A.S. [11]
Personnel needs of the economy	–research; –infrastructural; –sector; –actual general higher education	Kuzminov Y.I. et al. [12]
Geography (radius) of influence	–local; –regional; –national; – global	Vashurina E.V. et al. [13]
Size (number of teachers and students)	–very small; –small; –medium; –large; –very large	Carnegie E. [14]
	–large; –medium; –small	Bernardo A. [15]
Organizational structure	–project-oriented, –entrepreneurial, –network, etc.	Konstantinova A.V. [16]
Strategy of adaptation to environmental changes	–«Leaders»; –«Accumulators of material and human resources»; –«Accumulator of financial resources»; –«Diversifiers»; –«Expansionists»; –«Conservatives»; –«Outsiders»	Titova N.L. [17]
Type of economic model	–«State employee»; –«Selling»; –«Budget diversified universities»; –«Diversifiers»	Abankina I. V. [18]
	–state; –private commercial; –non-profit private	Ivanov, S. S. [19]
Functionality	–«University as a temple of wisdom»; –«The University as a training camp for the professions»; –«University as a social service station»; –«The University as an Assembly line for the creation of man»	Wolf R. [20]
	–«University-researcher»; –«University-system integrator»; –«University-regional integrator»; –«University-personnel designer»	Knyazev E. A., Drantusova N. V. [21]



- «Conservatives» – a type of development that does not lead to significant progress in any areas;
- «Outsiders» – the type corresponding to lagging behind other objects in most areas of development.

All the above approaches to University classification are attempts to systematize universities identified and described by researchers. However, they are contradictory and generally do not contribute to a deeper understanding of the phenomenon of the University in Economics. This is due to the fact that they poorly reflect the nature of the University, its target function, universal elemental composition, structure, qualitative characteristics and patterns of development. It is also unclear how all these types and forms of Universities relate to each other. In addition, the considered classifications of universities do not identify the instruments of state support for a certain type of University at a certain stage of development, and therefore are not relevant in the development of strategies for the development of economic spheres and regions.

Research methods. To solve the problem of typologization of Universities, a categorical-system methodological platform was applied using the categorical method «A Number of Information Criteria» (AIC) [22]. This method allows to systematize both manifested in the environment and hypothetical varieties of the object.

The categorical AIC method is based on the concept of information criteria describing the qualitative characteristics of the system object, located in a certain sequence. Each subsequent qualitative characteristic reflects the greater consistency of the object compared to the previous one [22]. This method allows us to develop a typology based on the fact that the University is a system object that develops, changes its organizational and systemic complexity.

AIC method is implemented in the following sequence: first, the selection in the object basic quality characteristics; secondly, identifying the logic of the appearance of the object selected quality characteristics; thirdly, the formation of the qualitative model of the object.

Research Result. A critical analysis of the classification criteria used in the systematization of universities has led to the conclusion that the current classifications of universities do not reflect their system and do not allow to cover all their existing types. This is due to the fact that universities are characterized by a large number of functions and processes that can not be reflected in the elemental composition and structure of universities, which are also very complex. The classification criteria proposed by the authors of the classifications do not allow to classify universities unambiguously. In our opinion, the most complete and qualitative taxonomic aspect in the study of universities can be reflected in their typology.

The University is a system object in which several activities are concentrated, which indicates its intersectoral nature, and the implementation of the function of training for various sectors of the economy. This circumstance leads to the fact that the application of such classification criteria as «industry affiliation» and «personnel needs of the economy» is not completely incorrect and does not allow to classify complex intersectoral structures.

The division of universities by geography (radius) of influence is also impractical due to the fact that the structural feature of the University is the following: all units tend to be located in one place, so spatial localization is a universal feature of the University. In this regard, this characteristic is characteristic of any type of University and it is also inappropriate to apply it as a classification criterion. Classifications, based on the geographical factor, are relevant, while it is necessary to determine for them the nature of state support (federal, regional), but do not reflect the essence of the University as an object of economy.

The parameter «size (number of teachers and students)» is also difficult to apply due to the fuzziness and high mobility of the boundaries of the concept of «University».

Interactions between the participants of the structural units of the University are quite complex, so we can consider the allocation of universities on the classification parameter «organizational structure» incorrect.

The criterion «strategy of adaptation to changes in the external environment» evaluates the University on a limited set of basic characteristics that do not fully reflect the real potential of the University.

It is also difficult to separate universities according to the criteria of «type of economic model» and «functional purpose».

In modern Russian science there is no clear separation of the concepts of «University» and «Institution». Therefore, in the current study of University classifications, these concepts were accepted as identical.

Thus, modern scientific theory, solving the problem of classifying universities, does not consider them as objects with uniform qualitative parameters, but at the same time characterized by a variety of forms.

Categorical approach to the systematization of varieties of universities. Representation of the University as system objects assumes allocation at it of the structural components reflecting its essential characteristics. On the basis of them typologization of all variety of forms of universities can be realized. The University implements a number of internal functions, such as production, provision, service, consumption, research, export, training, in order to perform its main function, namely, the production (training) of personnel, ensuring sustainable progressive

development of society. These functions appear in the process of its development in a certain sequence.

Thus, a number of elementary qualitative characteristics of the University –internal functions – in the AIC method is represented by the processes reflected by the following information criteria [20]

- K1 production;
- K2 support;
- K3 service;
- K4 consumption;
- K5 examination;
- K6 export;
- K7 self-study;
- K8 university.

These processes are implemented by structural elements of the University –departments.

The above sequence of elementary characteristics (and processes) reflects the logic of progressive development of the University, accompanied by an increase in systemic and organizational complexity.

The parameter «two-component (two-process) kernel» acts as a typologization criterion. The application of this criterion allows us to distinguish many different types and forms of the University and arrange them in a certain way. This typology of universities is genetic in nature, as it reflects its evolutionary aspects (Fig. 1).

						8university 7self-study 6экспорт
					8university 6export 5examination	8university 7self-study 5examination
				8university 5examination 4consumption	8university 6export 4consumption	8university 7self-study 4consumption
			8university 4consumption 3service	8university 5examination 3service	8university 6export 3service	8university 7self-study 3service
		8university 3service 2support	8university 4consumption 2support	8university 5examination 2support	8university 6export 2support	8university 7self-study 2support
	8university 2support 1production	8university 3service 1production	8university 4consumption 1production	8university 5examination 1production	8university 6export 1production	8university 7 self-study 1production
8university 1production 0	8university 2support 0	8university 3service 0	8university 4consumption 0	8university 5examination 0	8university 6export 0	8university 7self-study 0

Fig. 1. Genetic typology of the University



Each of the horizontal and vertical levels in the scheme is represented by a set of cells consisting of two-component nuclei, in which one of the core-forming components is constant, and the second is consistently changing in accordance with the list of activities of the University. As a permanent component, there is the following, more complex type of activity, denoted by an information criterion of a higher order. This approach characterizes the consistent development of the University, that is, increasing its systemic and organizational complexity by acquiring a new qualitative characteristic.

In the presented genetic typology, all types of University reflected by a horizontal row, part of the nucleus have components designated by information criteria from K1 to K6, and vertical—from K2 to K7. The lower topological level is represented by a University implementing one type of activity (K810-870).

– K810 – «University of producers». University only with divisions-producers (excluding other participants);

– K820 – «University of suppliers». University only with departments-suppliers (excluding other participants);

– K830 – «University serving». University only with serving divisions (excluding other participants);

– K840 – «University of consumers». University only with divisions-consumers (excluding other participants);

– K850 – «Research University». University only with research units (excluding other participants);

– K860 – «Export University». University only with export divisions (excluding other participants);

– K870 – «Self-study University». University only with units responsible for self-study (excluding other participants).

These types of University can be interpreted as Universities that have the opportunity to develop into a full-fledged University.

The next level of topology is represented by Universities operating on the basis of a two-component core consisting of production as a constant component in combination with a variable component (K821-K871):

K821 – units-producers/units-suppliers;

K831 – units-producers/service units;

K841 – divisions-producers/divisions-consumers;

K851 – producers units / research units;

K861 – units-producers/export units;

K871 – producers units/units responsible for self-study.

The third level of the scheme characterizes the types of University with a core in which a permanent component is the provision of the production process. The variable component participates according to the list of activities (K832-K872).

The typology cells located in the upper part of the diagram (Figure 1), as the core in which the most complex activities are implemented, such as research and export activities, self-study activities, corresponds to the University with the highest development. A University with complex activities as a core component is characterized by a higher level of systemic and organizational complexity compared to a University based on simpler activities.

All options for the formation of the core of the University are defined by the list of basic processes implemented at the University and recorded by the AIC.

Two-component University core does not imply the absence of processes outside the core. In addition, all processes reflected by information criteria of a lower order than the corresponding core components are necessarily present in the University system. Но с точки зрения назначения университета, его роли во внешней среде эти процессы и компоненты, их реализующие, играют подчиненную по отношению к ядру роль. Two-component University core does not imply the absence of processes outside the core. In addition, all processes reflected by information criteria of a lower order than the corresponding core components are necessarily present in the University system. In terms of the purpose of the University, processes and components that implement its role in the external environment, play a subordinate role in relation to the core. It is the components of the core in the University of the corresponding type that determine the purpose of its development, the principles of combining departments into the University, the mechanisms of its interaction with the environment. The competitiveness of the University in these specific conditions depends on the composition and level of development of the core.

Thus, the components that are not part of the core of the University do not determine the goals and trajectories of development. For example, the University K851 production / research is characterized by active interaction of production units with research units engaged in scientific activities. The supply and service units at the University play a significant but not a leading role. Its competitiveness and prospects for progressive development determine the interaction between producers and researchers.

On the other hand, the logic of the genetic topology of the University does not exclude processes reflected by information criteria of a higher order compared to the corresponding components of the core. However, as practice shows, they are fragmentary and in the structure of the University are one of the types of infrastructure elements.

The developed typology of universities has the following advantages. Firstly, all the types and forms of Universities described in the scientific literature can be qualified as a specific type and form within a given typology. Secondly, the allocated types and forms which do not have the corresponding description in the special literature, allow to carry out their purposeful search in the economic environment, and also their purposeful creation. Thirdly, a reasonable disposition of species and forms of universities includes both static and dynamic aspects, and allows to identify possible trajectories of their development and ensure it in the right direction.

Conclusion. The study showed the following results:

1. The imperfection of the modern methodology of systematization of varieties of universities leads to

problems in their classification as systemic objects in the economy.

2. The classification criteria of universities used in their systematization in the works of domestic and international researchers do not reflect the nature of the University, (target function, universal elemental composition, structure, qualitative characteristics and patterns of development).

3. The study of such a phenomenon as a University, the process of its origin, functioning and evolution, can be carried out on the basis of the developed model of genetic topology of Universities, based on the theory of allocation of two-component system-forming core within the categorical-system approach using the categorical method «A Number of Information Criteria» (AIC).

4. The developed model of genetic topology of the University allows not only to organize the types and forms of the University and study its organizational structure, but also to track the emergence of new functions, processes, structural components, which is a sign of the emergence of new species and forms of the University.

Direction of further research. The obtained model of genetic typology of the University using the categorical method «A Number of Information Criteria» (AIC) within the framework of the categorical-system approach serves as a basis for the development of conceptual, structural, functional, target and evolutionary aspects of the subject area under study.

The study was conducted with the financial support of RFBR, project № 20-010-00942 A.

REFERENCES

- [1] **S.P. Terekhov.** Society enriched with knowledge as a result of global competition, World economy and international business: a Collection of scientific papers. M.: MIAN, 2005.
- [2] **Yogesh Malhotra.** Knowledge Assets in the Global Economy: Assessment of National Intellectual Capital, Journal of Global Information Management, 8 (3) (2000) 5–15.
- [3] **Karl–Erik Sveiby,** A Knowledge–based theory of the Firm. To guide Strategy Formulation, Journal of Intellectual Capital, 2 (4) (2001) 344–358.
- [4] **A.P. Gorbunov,** The higher education as the source and underlying innovative dynamic phase element in the mechanism of modern social reproduction, Fundamental research, 6 (5) (2014) 962–969.
- [5] **K. Idris,** Intellectual property a power tool for economic growth. WIPO Publication, Second edition, (2003) 8.
- [6] **A.L. Andreev,** Universities in the context of social history: from «learning culture» to the formation of creative intellectual environments, Higher education in Russia, 6 (2013) 116–127.



- [7] **E.A. Yarushkina**, Sphere of education as the first division of the knowledge economy, *Bulletin of Adyghe state University, Series 5: Economics*, 4 (111) (2012) 267–271.
- [8] **A.V. Fedotov, N.O. Vasetskaya**, Evaluation of Macroeconomic efficiency of scientific research in Russia, *University management*, 3 (2013) 61–67.
- [9] **L.M. Gokhberg, S.A. Zaichenko, G.A. Kitova, T.E. Kuznetsova**, *Scientific policy: global context and Russian practice*. Moscow: HSE, 2011.
- [10] **G.D. Boush**, Component-elemental composition of business clusters: systems performance, *Vestnik NSU. Socio-economic science*, 10 (1) (2010) 62–73.
- [11] **I.A.S. Ushakov, N.O. Suraev**, *Planning and financing of training*. Moscow: Economics, 1980.
- [12] **Ya.I. Kuzminov, D.S. Semenov, I.D. Frumin**, The structure of the University network: from the Soviet to the Russian «master plan», *Vopr. Obrazovania*, 4 (2013) 8–63.
- [13] **E.V. Vashurina, Y.S. Evdokimova, M.N. Ovchinnikov**, Some approaches to developing a typology of Russian universities, *University management: practice and analysis*, 4-5 (2014) 21–27.
- [14] The Carnegie Classification of Institutions of Higher Education (n.d.). About Carnegie Classification. URL: <http://carnegieclassifications.iu.edu/>, svobodnyy
- [15] **A.B.I. Bernardo**, *Towards a Typology of Philippine Higher Education Institutions*. Manila: Commission on Higher Education, 2003.
- [16] **A.V. Konstantinova**, Typologies and models of universities in the Russian system of higher professional education, *Scientific forum: Jurisprudence, history, political science and philosophy: collection of articles on the materials of the X International scientific and practical conference*, 8 (10) (2017) 16–22.
- [17] **N.L. Titova**, *The Path of success and failure: strategic development of Russian universities*. Moscow: MAX Press, 2008.
- [18] **I.V. Abankina [et al.]**, Typology and analysis of scientific and educational performance of Russian universities, *Foresight*, 7 (3) (2013) 48–63.
- [19] **S.S. Ivanov, I.E. Volkova**, *Global rankings of higher education systems*. M.: FIRO, 2009.
- [20] **R.P. Wolff**, *The ideal of the university*. London: Routledge, (1992) 38.
- [21] **E.A. Knyazev, N.V. Drantusova**, Differentiation in higher education: basic concepts and approaches to study, *University management: practice and analysis*, 5 (2012) 43–52.
- [22] **V.I. Razumov**, *Categorical-system methodology in the preparation of scientists: textbook*. Omsk: Omsk state University, 2004.

VASETSKAYA Natalia O. E-mail: vno@spbstu.ru

GLUKHOV Vladimir V. E-mail: vicerektor.me@spbstu.ru

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [1] **Терехов С.П.** Общество, обогащенное знаниями, как результат мировой конкуренции. *Мировая экономика и международный бизнес: сб. науч. тр. М.: МИЭП*, 2005. 208 с.
- [2] **Yogesh Malhotra**. Knowledge Assets in the Global Economy: Assessment of National Intellectual Capital // *Journal of Global Information Management*. 2000. No. 8(3). P. 5–15.
- [3] **Karl–Erik Sveiby**. A Knowledge–based theory of the Firm. To guide Strategy Formulation // *Journal of Intellectual Capital*. 2001. Vol. 2, no. 4. P. 344–358.
- [4] **Горбунов А.П.** Система высшей школы как исходное и базовое инновационно–динамическое звено в пофазном механизме современного общественного воспроизводства // *Фундаментальные исследования*. 2014. № 6 (5). С. 962.
- [5] **Idris K.** Intellectual property a power tool for economic growth // *WIPO Publication*. 2003. Second ed. P. 8.
- [6] **Андреев А.Л.** Университеты в контексте социальной истории: от «обучения культуре» к формированию креативных интеллектуальных сред // *Высшее образование в России*. 2013. № 6. С. 116–127.
- [7] **Ярушкина Е.А.** Сфера образования как первое подразделение экономики знаний // *Вестник Адыгейского государственного университета. Серия 5: Экономика*. 2012. № 4 (111). С. 267–271.
- [8] **Федотов А.В., Васецкая Н.О.** Оценка Макроэкономической эффективности научных исследований в России // *Университетское управление*. 2013. Вып. 3. С. 61–67.
- [9] **Гохберг Л.М., Заиченко С.А. Китова Г.А., Кузнецова Т.Е.** *Научная политика: глобальный контекст и российская практика*. М.: НИУ ВШЭ, 2011. 182 с.
- [10] **Боуш Г.Д.** Компонентно–элементный состав бизнес–кластеров: системное представление // *Вестник НГУ. Социально–экономические науки*. 2010. Т. 10 (1). С. 62–73.
- [11] **Ушаков Г.И., Шуруев А.С.** *Планирование и финансирование подготовки специалистов*. М.: Экономика, 1980. 168 с.

- [12] **Кузьминов Я.И., Семенов Д.С., Фрумин И.Д.** Структура вузовской сети: от советского к российскому «мастер-плану» // *Вопр. образования*. 2013. № 4. С. 8–63.
- [13] **Вашурина Е.В., Евдокимова Я.Ш., Овчинников М.Н.** О некоторых подходах к разработке типологии российских вузов // *Университетское управление: практика и анализ*. 2014. № 4–5. С. 21–27.
- [14] The Carnegie Classification of Institutions of Higher Education (n.d.). About Carnegie Classification. URL: <http://carnegieclassifications.iu.edu/>, свободный (дата обращения: 01.09.2019).
- [15] **Bernardo A.B.I.** Towards a Typology of Philippine Higher Education Institutions. Manila: Commission on Higher Education, 2003.
- [16] **Константинова А.В.** Типологии и модели университетов в российской системе высшего профессионального образования // *Научный форум: Юриспруденция, история, политология и философия: сб. ст. по матер. X Междунар. науч.-практ. конф.* 2017. № 8(10). С. 16–22.
- [17] **Титова Н.Л.** Путь успеха и неудач: стратегическое развитие российских вузов. М.: МАКС Пресс, 2008. 280 с.
- [18] **Абанкина И.В. [и др.]**. Типология и анализ научно-образовательной результативности российских вузов // *Форсайт*. 2013. Т. 7, № 3. С. 48–63.
- [19] **Иванов С.С., Волкова И.Е.** Глобальные рейтинги систем высшего образования. М.: ФИРО, 2009. 80 с.
- [20] **Wolff R.P.** The ideal of the university. London: Routledge, 1992. P. 38.
- [21] **Князев Е.А., Дрантусова Н.В.** Дифференциация в высшем образовании: основные концепции и подходы к изучению // *Университетское управление: практика и анализ*. 2012. № 5. С. 43–52.
- [22] **Разумов В.И.** Категориально-системная методология в подготовке ученых : учебное пособие / вст. ст. А. Г. Теслинова. Омск : Омск. гос. ун-т, 2004. 277 с.

ВАСЕЦКАЯ Наталья Олеговна. E-mail: vno@spbstu.ru

ГЛУХОВ Владимир Викторович. E-mail: vicerektor.me@spbstu.ru

Статья поступила в редакцию: 29.10.2019

DOI: 10.18721/JE.13109

УДК 338+658

СИСТЕМА СТРАТЕГИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ПРЕОБРАЗОВАНИЯМИ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

А.Г. Боев

АУ ВО «Аналитический центр правительства Воронежской области»,
г. Воронеж, Российская Федерация

Структурные и институциональные сдвиги в экономике, происходящие под влиянием цифровых технологий и инноваций, требуют внедрения на производственных организациях эффективных систем стратегического управления изменениями. Указанные системы позволяют обеспечить сбалансированное выполнение функций и процессов по разработке и реализации стратегий реформирования предприятий и динамично перестроить модели их функционирования согласно новым требованиям рынка. По своему характеру и содержанию данные системы должны быть киберсоциальными и представлять совокупность элементов управления промышленным предприятием, интегрированных на основе традиционных (структурных, административно-распорядительных, методологических и других) и цифровых типов связей. В статье предложен платформенный подход к формированию системы стратегического управления преобразованиями индустриального предприятия, объединяющий преимущества системного, структурно-функционального, институционального и других методов. В соответствии с обозначенным подходом разработана структурная схема системы и обосновано ее содержание. Элементы системы агрегированы в совокупность специализированных платформ, ключевыми из которых выступают: 1) цифровая; 2) функциональная; 3) процессная; 4) кадровая; 5) организационно-структурная; 6) институциональная; 7) инфраструктурная. Платформы интегрированы между собой в единой безбарьерной среде посредством применения цифровых технологий, что повышает качество и скорость принятия управленческих решений, а также обеспечивает гибкость и адаптивность системы стратегического управления преобразованиями в целом. Важной конкурентной особенностью системы является модульная структура отдельных платформ, что позволяет оперативно исключать, добавлять и заменять ее элементы без потери целостности, тем самым оптимизируя содержание и порядок выполнения функций и процессов по трансформации предприятия. Для внедрения системы на промышленном комплексе предложен концептуальный алгоритм, состоящий из трех этапов: 1) анализ готовности предприятия к внедрению системы; 2) формирование плана внедрения системы с учетом имеющихся ограничений и возможностей; 3) развертывание системы и организация мониторинга эффективности ее функционирования. Таким образом, представленный в исследовании вариант системы стратегического управления преобразованиями позволяет на качественно новом уровне администрировать деятельность по трансформации бизнес-моделей предприятий в условиях цифровой экономики.

Ключевые слова: система управления, стратегия, платформа, институциональные преобразования, цифровая экономика, промышленный комплекс, предприятие

Ссылка при цитировании: Боев А.Г. Система стратегического управления преобразованиями промышленного предприятия // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2020. Т. 13, № 1. С. 101–113. DOI: 10.18721/JE.13109

Это статья открытого доступа, распространяемая по лицензии CC BY-NC 4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>)

STRATEGIC MANAGEMENT SYSTEM OF TRANSFORMATION OF INDUSTRIAL ENTERPRISES

A.G. Boev

AU VR «Analytical center of the Voronezh region government», Voronezh, Russian Federation

The article is devoted to topical issues of management of transformation and development of industrial enterprises and complexes in the digital environment. Structural and institutional changes in the economy under the influence of digital technology and innovation determine the need to implement effective systems for managing strategic changes in production organizations. These systems allow for the balanced performance of functions and processes for the development and implementation of enterprise reform strategies and dynamically restructure their functioning models in accordance with new market requirements. These systems should be cyber-social and include a set of industrial complex management tools integrated on the basis of functional (structural, administrative, executive, methodological and other) and digital types of communications. The article offers a platform approach to the formation of a system of strategic management of industrial enterprise transformations, combining the advantages of systemic, structural-functional, institutional, digital, process, hierarchical and other methods. In accordance with this approach, the structural scheme of the system is developed and its content is substantiated. Elements of the system are aggregated into a set of specialized platforms, the key of which are: 1) digital; 2) functional; 3) process; 4) personnel; 5) organizational and structural; 6) institutional; 7) infrastructure. Platforms are integrated among themselves in a single barrier-free environment through the use of digital technology. This increases the quality and speed of managerial decision-making, and also provides flexibility and adaptability of the strategic change management system as a whole. An important competitive feature of the system is the modular structure of individual platforms, which allows you to quickly exclude, add and replace its elements, thereby optimizing the content and order of functions and processes for institutional transformation of the enterprise. For system integration in the industrial complex of the proposed conceptual algorithm consisting of three stages: 1) analysis of the company's readiness to implement the system; 2) development of implementation plan, taking into account existing constraints and opportunities; 3) deployment of the system and monitoring its efficiency. Thus, the variant of the strategic change management system presented in the study allows to administer at a qualitatively new level the activities on transformation of business models in the conditions of the digital economy at enterprises.

Keywords: management system, strategy, platform, institutional transformations, digital economy, industrial complex, enterprise

Citation: A.G. Boev, Strategic management system of transformation of industrial enterprises, St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics, 13 (1) (2020) 101–113. DOI: 10.18721/JE.13109

This is an open access article under the CC BY-NC 4.0 license (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>)



Введение. В настоящее время промышленность проходит этап структурной и институциональной трансформации под влиянием масштабного и динамичного распространения цифровых инноваций и технологий. Результатом его завершения станет новая логика экономического хозяйствования, которая потребует от предприятий радикальной корректировки моделей функционирования и внесения глубоких изменений в содержание выполняемых функций, реализуемых бизнес-процессов и используемых структур. Обеспечение сбалансированного, эффективного и непротиворечивого проведения указанных реформ является возможным только при использовании комплексного подхода и создании на производственных предприятиях систем стратегического управления преобразованиями.

Цель исследования состоит в разработке системы стратегического управления преобразованиями промышленного предприятия (системы СУПП) в условиях цифровой экономики. Достижение цели исследования обеспечивается через решение *следующих задач*: 1) формирование понятийного аппарата системы СУПП; 2) обоснование актуальности применения платформенного подхода к построению и описанию системы СУПП; 3) разработку структуры и содержания основных элементов системы СУПП.

Объектом исследования выступают промышленные предприятия и индустриальные комплексы, функционирующие в условиях цифровой среды. *Предмет исследования* – система и процесс стратегического управления функциональными, структурными, институциональными, цифровыми и иными преобразованиями производственного предприятия.

По своему содержанию система СУПП представляет совокупность различных элементов и определяющих их взаимодействие связей, методологических инструментов, административно-распорядительных технологий, инфраструктурных и ресурсных компонентов, которые обеспечивают выполнение функций и процессов, связанных с циклической разработкой и реализацией стратегии преобразований предприятия, а также управленческим и корректирующим воз-

действием на модель его функционирования и развития в целях перевода в более устойчивое конкурентоспособное состояние.

При описании и характеристике системы СУПП автор исходит из следующей вспомогательной терминологии. *Элемент* – условно неделимая составная часть системы СУПП, конечная с точки зрения декомпозиции. *Компонент* – комплекс относительно однородных по своему содержанию, функциональному назначению или иным критериям элементов системы СУПП. *Структура* – устойчивая архитектура связей и взаимоположения элементов в рамках системы СУПП. *Среда* – характерная совокупность формальных и неформальных институтов, культурных факторов, алгоритмов и параметров, определяющих особенности взаимодействия и взаимоотношения между субъектами системы СУПП.

Метод исследования. Значительный вклад в исследование теоретических и научно-методологических вопросов построения систем стратегического управления развитием и преобразованием промышленных предприятий и комплексов внесли А.А. Томпсон, Дж. Ходкинсон [1], А. Чандлер [2], Д. Пирс, Г.Э. Слезингер, Г. Минцберг [3], У. Клиланд [4], А. Е. Карлик, И. Ансофф, О. С. Виханский, В. Д. Маркова, О. Д. Волкогонова, Ю. П. Анисимов, Б. Т. Кузнецов и другие. Анализ их работ показывает, что в настоящее время в экономической науке и практике доминируют следующие подходы к содержательному описанию, структурному представлению и созданию систем СУПП:

1) *системный подход*. Система рассматривается как упорядоченная совокупность взаимосвязанных элементов и при анализе декомпозируется на подсистемы (И. Берг, Р. Джонсон, Р. Розенцвейг, А. Богданов, М. Сетров). Системный подход является одним из фундаментальных инструментов исследования, и его элементы в той или иной степени используются в остальных подходах;

2) *процессный подход*. Система представляется как группа процессов стратегического управления, а руководители структурных подразделений

предприятия, входящих в систему, рассматриваются в качестве «владельцев» процессов (М. Хаммер, Д. Чампи, В. Репин, А. Шадрин);

3) *функциональный подход*. Система рассматривается как совокупность функций стратегического управления (прогнозирование, планирование и т. д.) — обособившихся видов управленческого труда (Ф. Тейлор, А. Файоль, С. Гродзенский);

4) *экосистемный подход*. Система представляется как сообщество участников стратегического управления (Л. Грэхем, Ч. Эдквист, Р. Аднер, Г. Клейнер).

5) иные подходы (проектный, институциональный, сетевой и т. д.).

Практическая реализация вышеуказанных подходов позволяет формировать систему стратегического управления преобразованиями в трех основных вариациях: 1) *как инфраструктуру* (совокупность ресурсов) стратегического управления; 2) *как механизм* реализации функций, процессов и проектов стратегического управления; 3) *как сообщество* субъектов управления.

Вместе с тем, динамичная трансформация предприятий в киберсоциальные структуры, в которых ключевым элементом являются цифровые платформы, создают потребность в использовании новых гибридных подходов к формированию систем стратегического управления преобразованиями, объединяющих преимущества различных техник, инструментов и методологий. В этой связи для формирования и описания системы СУПП автором использован платформенный подход, сочетающий идеи и принципы системного, функционального, процессного, институционального, структурного, сетевого, иерархического и других методов.

Платформенный подход состоит в структурном представлении, описании и формировании системы СУПП как совокупности платформ и модулей, которые интегрированы между собой и функционируют как единый механизм, обеспечивая гибкость и адаптивность стратегического управления преобразованиями. *Платформы* — это совокупность форм, средств и механизмов структурно-функциональной организации и

обеспечения взаимодействия элементов, ресурсов и потенциала системы СУПП. Функционирование платформ имеет гибкий характер, синхронизировано, взаимообусловлено и отличается высокой скоростью обмена информацией. Это достигается за счет того, что «дирижером» системы СУПП выступает цифровая платформа, которая оперативно координирует и регулирует процессы работы остальных платформ. *Модули* — условно самостоятельные функциональные или процессные компоненты системы СУПП, обеспечивающие полный цикл решения какой-либо управленческой задачи.

Целесообразность применения платформенного подхода определяется высокими темпами развития цифровой экономики, которая обуславливает устойчивую тенденцию перехода промышленных комплексов и других промышленных кампаний к платформенному типу функционирования и развития (с акцентом на цифровые платформы) [5, 6]. Ключевой конкурентной характеристикой платформ является ячеистая структура, создающая возможность оперативной перенастройки функций и процессов системы СУПП, а также исключения, добавления и замены ее элементов [7].

Особенность платформенного подхода заключается в том, что он предполагает формирование системы СУПП как коммуникационной безбарьерной среды, отличающейся низкими транзакционными издержками и высоким уровнем согласованности действий участников стратегического управления, которые способствуют выработке и принятию комплексных, обоснованных и своевременных решений по трансформации предприятия и переводу его на инновационный путь развития.

Практическая значимость платформенного подхода состоит в возможности создания эффективной, адаптивной и высокотехнологичной системы СУПП за счет использования цифровых инноваций, реализации новых стратегических функций, применения гибкой проектной-сетевой структуры, а также консолидации потенциала внутренних и внешних акторов предприятия в процессе разработки и внедрения

стратегии преобразований. Кроме того, указанный подход не требует создания отдельных структурных единиц в составе предприятия.

Результаты исследования. Общая схема системы СУПП представлена на рис. 1. Дадим пояснения.

Основу системы стратегического управления преобразованиями предприятия составляет совокупность интегрированных платформ, ключевыми из которых являются: 1) цифровая; 2) функциональная; 3) процессная; 4) кадровая; 5) организационно-структурная; 6) институциональная; 7) инфраструктурная.

Система СУПП является полисубъектной. В качестве *субъектов* выступают высший и средний менеджмент предприятия, руководители направлений и проектов по трансформации, межотраслевые команды специалистов и иные заинтересованные стороны. *Объектом* системы СУПП является предприятие в целом и процесс его преобразований в частности.

Входом системы СУПП является множественность распределенных источников сбора данных о

внешней и внутренней среде предприятия, а также влиянии факторов и иных движущих сил экономического развития на предприятие. Входные данные (рыночная информация, параметры и показатели функционирования комплекса и т. д.) формируют базу для стратегического анализа, идентификации и прогнозирования состояния предприятия в условиях становления цифровой экономики, служат основой для принятия решения о проведении комплексных преобразований.

Выходом системы СУПП является совокупность результатов ее функционирования и проявлений. Ключевыми выходными параметрами системы выступают стратегия преобразований предприятия, стратегические решения и управленческие воздействия, цели, планы и проекты комплексных реформ. Важнейшим элементом системы СУПП является обратная связь о ходе проведения преобразований. Она предусматривает постоянное уточнение, актуализацию и корректировку траектории проводимых стратегических изменений путем анализа соответствия входных и выходных параметров функционирования и развития предприятия.



Рис. 1. Общая схема системы стратегического управления преобразованиями промышленного предприятия
Fig. 1. General scheme of the system of strategic management of industrial enterprise transformations

Дадим характеристику ключевым платформам системы стратегического управления преобразованиями промышленного комплекса.

Функциональная платформа системы СУПП – интегрированная совокупность циклических и системообразующих видов управленческой деятельности, выступающих содержательной основой для разработки и реализации стратегии, программы и процессов преобразования и развития предприятия в средне- и долгосрочной перспективе. Схема функциональной платформы представлена на рис. 2.

Центральной функциональной задачей платформы является обеспечение координации, взаимосвязи и логической преемственности между преобразованиями и стратегическим развитием предприятия.

Необходимо отметить, что цифровая экономика формирует потребность в реализации новых и актуализации содержания «старых» функций стратегического управления. Решение вышеуказанных задач обеспечивают два модуля функциональной платформы системы СУПП.

Первый модуль – системообразующие (традиционные) функции стратегического управления преобразованиями, базовыми из которых являются планирование и проектирование изменений, организация трансформации предприятия, обеспечение мотивации персонала к проводимым изменениям и общий контроль корректности хода реформ [8].

Второй модуль функциональной платформы – специальные функции стратегического управления преобразованиями, обусловленные развитием цифровой экономики. Их ядро образуют три основные функции: 1) рефрейминг и корректировка стратегического видения предприятия с учетом образования глобальной цифровой среды; 2) организация цифровизации предприятия путем перевода бизнес-процессов в цифровую форму, создания цифровой платформы предприятия, внедрения инноваций и технологий интеллектуального анализа данных, использования инструментов data-driven маркетинга и менеджмента [9]; 3) формирование и развитие инновационной экосистемы, способствующей повышению уровня эко-

номического, научно-технологического и цифрового развития предприятия [10, 11].

Процессная платформа системы СУПП представлена на рис. 3. По своему содержанию это устойчивая совокупность логически взаимосвязанных и согласованных алгоритмов выполнения различных видов деятельности, направленных на управляемую трансформацию предприятия и перевод его в наиболее целесообразное и конкурентоспособное состояние с позиции долгосрочной перспективы. Платформа включает 6 модулей, каждый из которых обеспечивает полный цикл решения какой-либо задачи стратегического управления.

Организационно-структурная платформа – определенная схема иерархического положения и административно-управленческих связей элементов кадрового потенциала в структуре системы СУПП.

Платформа представлена на рис. 4 и имеет четыре уровня:

- *межотраслевые команды специалистов*. Указанные команды имеют самоуправляемый характер с опорой на лидеров групп и предназначены для динамичной генерации и внедрения инноваций. Межотраслевой характер команд позволяет оперативно трансформировать межструктурные производственные процедуры, внедрять инновации по всей длине цепочек создания стоимости (без ограничений по подведомственности) и оперативно решать кроссфункциональные инновационные задачи, в том числе по цифровизации предприятия;

- *руководители проектов по трансформации*. Уровень представлен начальниками отделов предприятия, каждый из которых осуществляет управление работой нескольких кроссфункциональных групп в рамках курируемого проекта преобразований;

- *руководители направлений по трансформации*. Данный уровень платформы составляют начальники управлений (департаментов) предприятия, которые координируют реализацию проектов проведения преобразований в рамках генеральных векторов изменения функционального каркаса предприятия;

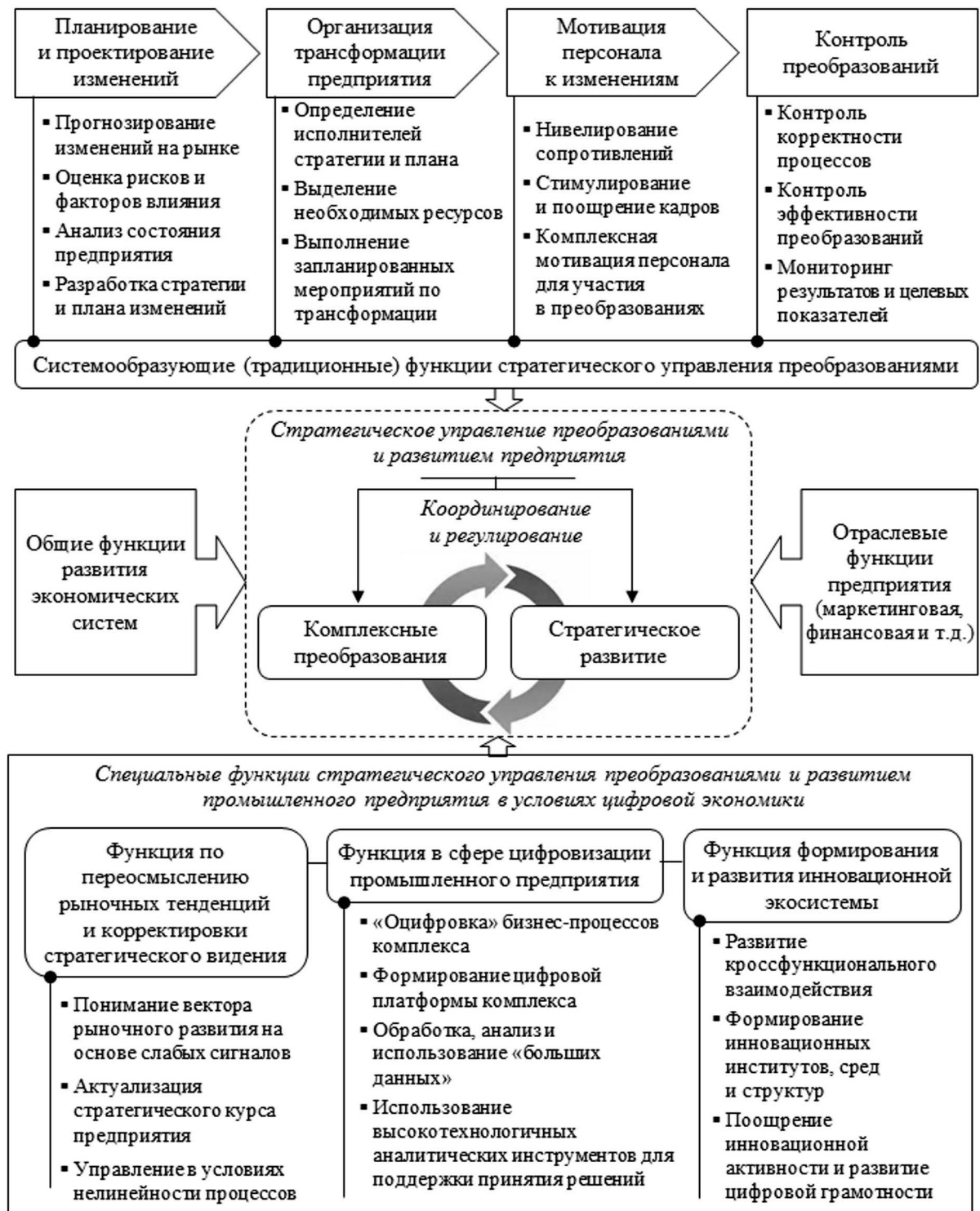


Рис. 2. Функциональная платформа системы стратегического управления преобразованиями промышленного предприятия

Fig. 2. Functional platform for strategic management of industrial enterprise transformations

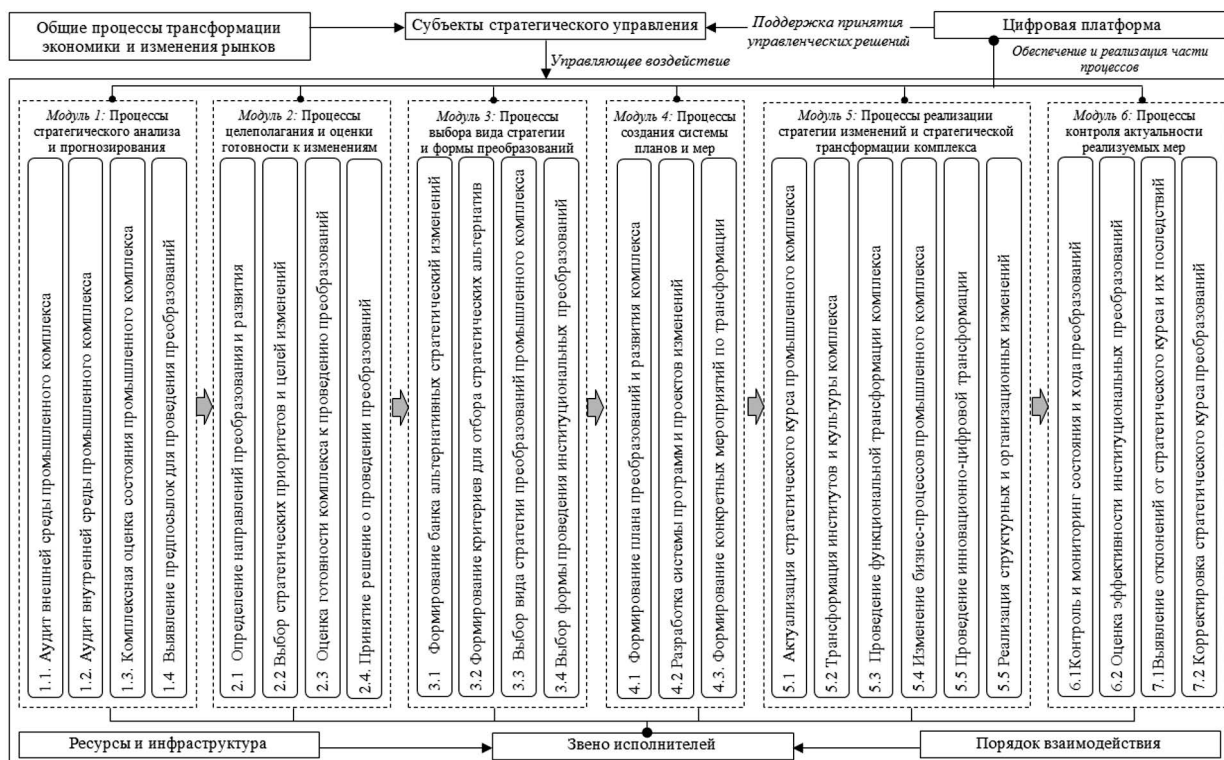


Рис. 3. Процессная платформа системы стратегического управления преобразованиями предприятия

Fig. 3. Process platform of the enterprise strategic transformation management system

— *руководитель-координатор стратегии и программы преобразований*. Должность может исполняться заместителем гендиректора по стратегическому развитию и предусматривает координацию всего процесса разработки и реализации стратегии и плана преобразований предприятия.

Адаптивность системы стратегического управления преобразованиями во многом зависит от гибкости мышления и интеллекта ее работников [12]. В этой связи важнейшим компонентом-партнером по отношению к организационно-структурной платформе является *кадровая платформа*.

Она представляет собой состав субъектов управления и непосредственных исполнителей мероприятий стратегического действия. Кадровая платформа выступает в роли человеческого ресурса для проведения трансформации, а организационно-структурная — в роли инструмента его структурирования и организации.

Институциональная платформа — интегрированный комплекс устойчивых и разделяемых персоналом корпоративных ценностей, правил,

алгоритмов, неформальных практик взаимодействия и технологий управленческой деятельности, определяющих среду, форму и содержание внутренних и внешних взаимоотношений промышленного предприятия.

Схема институциональной платформы представлена на рис. 5. Институциональную платформу формируют четыре ключевых элемента: 1) *стратегические ценности предприятия* (ценности развития, производственная философия (например, по аналогии с Кайзен, Канбан), цифровая и инновационная культура); 2) *формальные нормы и алгоритмы производственных отношений* (формируют базовый каркас институтов и механизмов взаимодействия кадров на предприятии); 3) *неформальные практики горизонтальных и сетевых взаимодействий* (обеспечивают гибкость рабочих процессов, нивелируют несовершенства регламентов взаимодействия и ускоряют обмен опытом и информацией между работниками [13]); 4) *технологии управления и осуществления рабочих процессов* (определяют культурную и инструментальную основу института властно-распорядительных отношений).

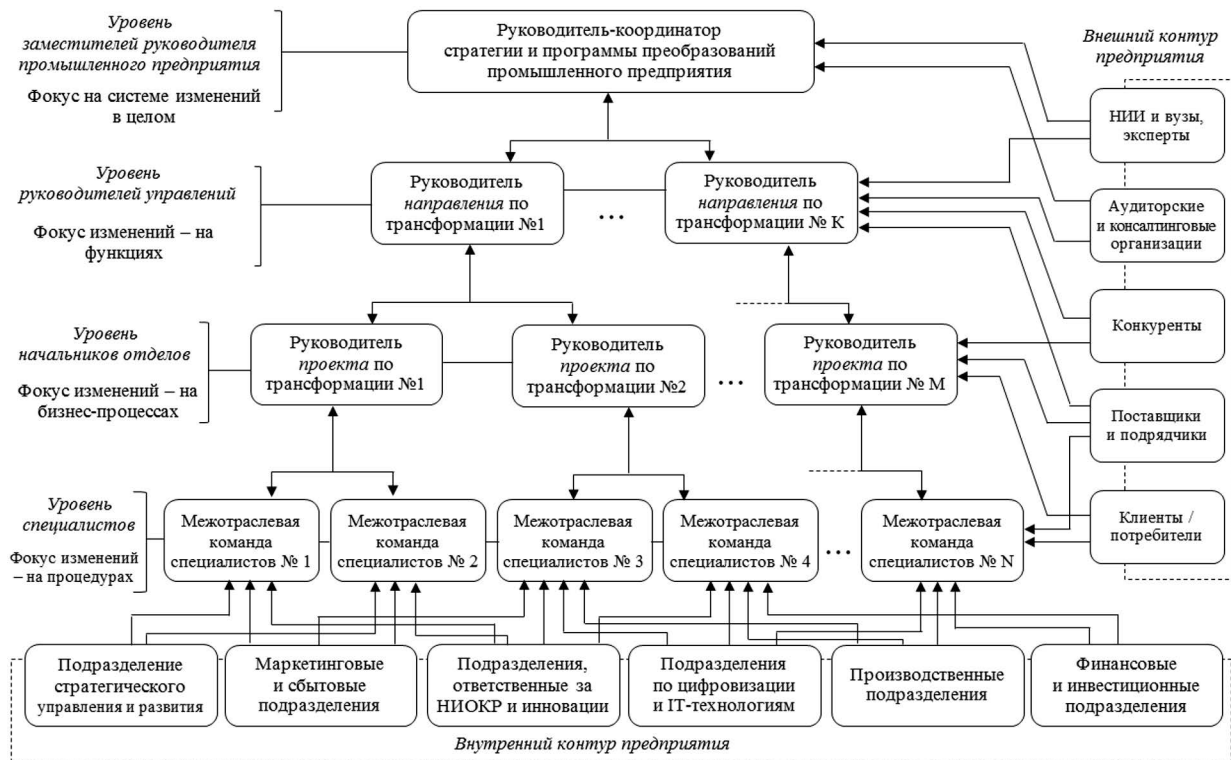


Рис. 4. Организационно-структурная платформа системы стратегического управления преобразованиями
Fig. 4. Organizational and structural platform of strategic transformation management system

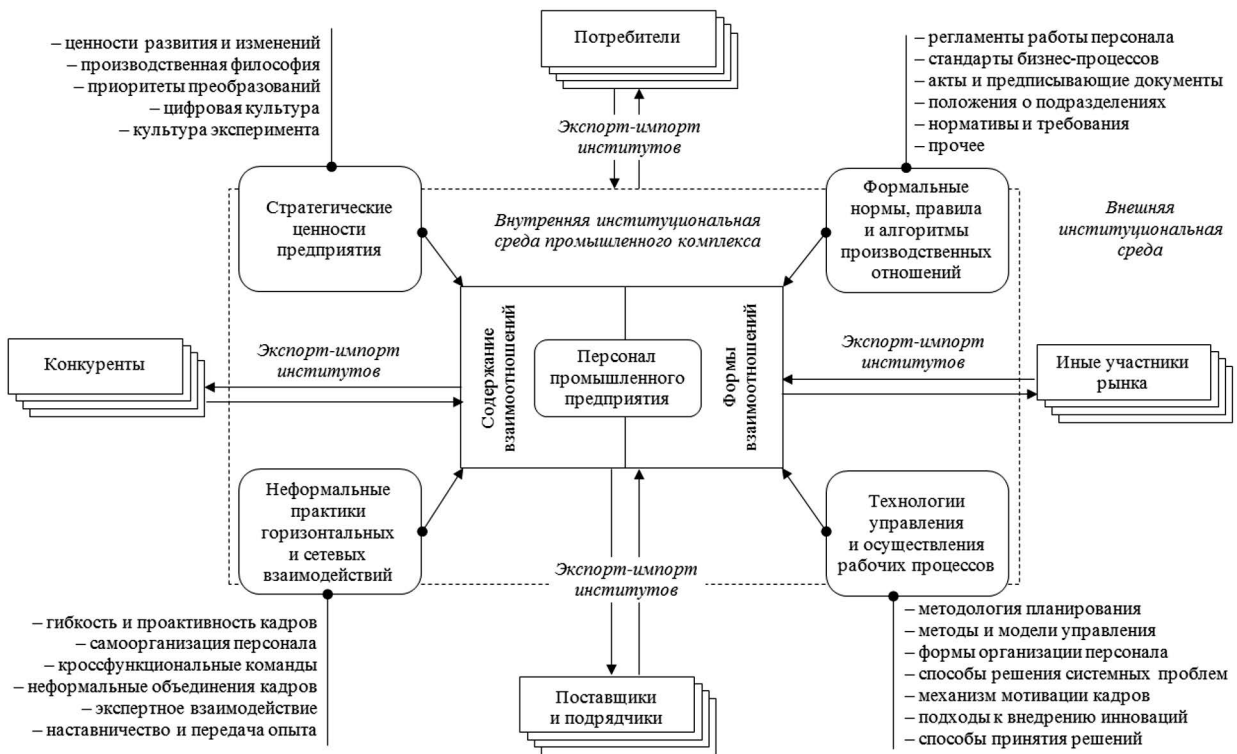


Рис. 5. Институциональная платформа системы стратегического управления преобразованиями предприятия
Fig. 5. Institutional platform of the system of strategic management of enterprise transformations

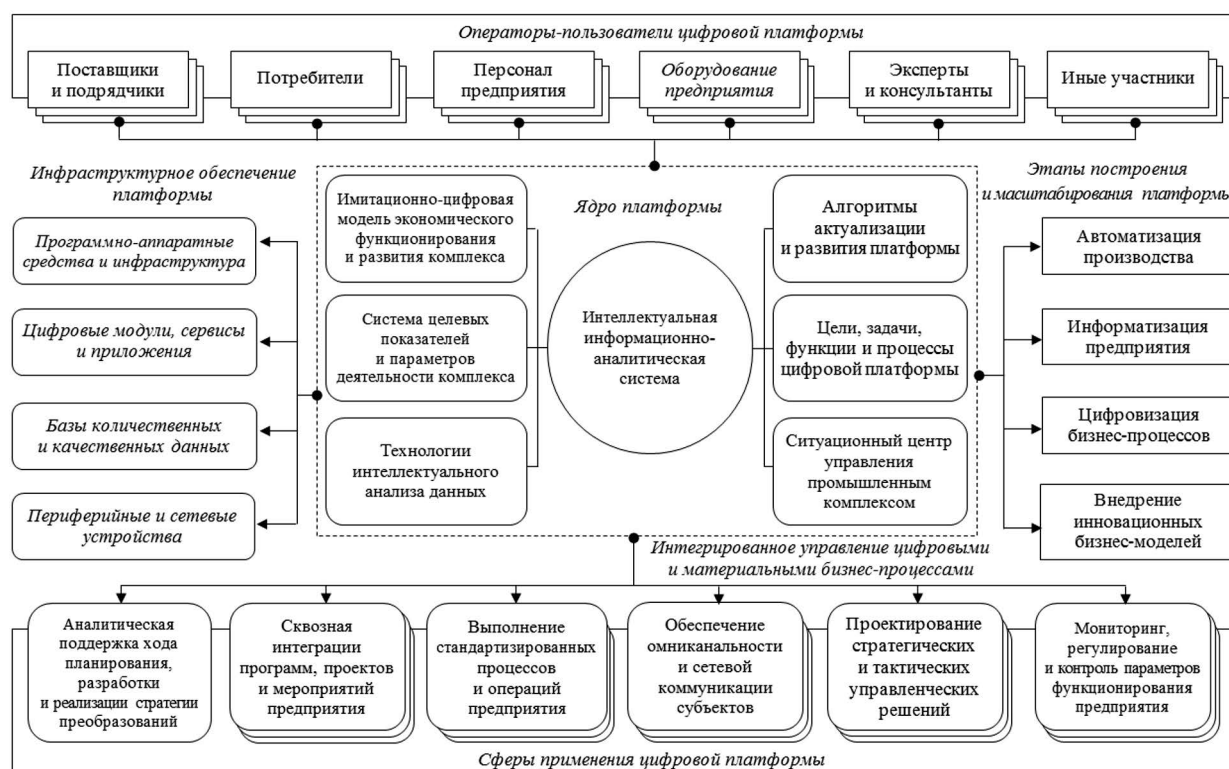


Рис. 6. Цифровая платформа системы стратегического управления преобразованиями и развитием предприятия

Fig. 6. Digital platform of strategic management system for enterprise transformation and development

Институциональная платформа предприятия не является закрытой системой. В процессе функционирования она осуществляет экспорт и импорт инновационных и наиболее эффективных институтов при взаимодействии с субъектами внешнего рыночного окружения [14, 15].

Важнейшим компонентом системы СУПП является *цифровая платформа*. Ее схема представлена на рис. 6.

Согласно подходу Массачусетского технологического университета, цифровая платформа — это обеспеченная высокими технологиями бизнес-модель, которая создает стоимость, облегчая обмена между двумя или большим числом взаимозависимых групп участников [16, 17]. Схожей логики придерживается крупнейшая консалтинговая компания "Accenture", понимая под цифровой платформой группу технологий, которые используются в качестве основы, обеспечивающей создание конкретизированной и специализированной системы цифрового взаимодействия [18]. С учетом вышеизложенного, можно отметить, что цифровая платформа системы СУПП —

это сегмент общей цифровой платформы предприятия, представленный комплексом программно-аппаратных средств, который ориентирован на обеспечение безбарьерного взаимодействия участников процесса стратегического управления и автоматизированное выполнение отдельных стратегических функций и задач.

Ядро цифровой платформы формирует интеллектуальная информационно-аналитическая система. Ключевыми требованиями к ней являются гибкость, способность к функциональному развитию за счет приращения новых модулей и интегрируемость с новыми элементами (оборудованием, компьютерами) и цифровыми сервисами.

Цифровая платформа системы СУПП обеспечивает интегрированное управление группами цифровых и материальных бизнес-процессов предприятия, в том числе выполняет аналитическую поддержку хода разработки и реализации стратегии преобразований предприятия, мониторинг и контроль достижения целевых показателей, взаимоувязку стратегических программ и проектов по срокам, бюджетам и другим параметрам.



Цифровая платформа позволяет создать открытую и общедоступную инфраструктуру для участников стратегического планирования преобразований, многократно повысить производительность их работы, сократить транзакционные издержки и увеличить скорость коммуникаций, выработать инновационные модели взаимодействия и управления (в том числе с использованием инструментария анализа больших данных, искусственного интеллекта и проч.) [19].

Необходимо отметить, что технически важным элементом системы стратегического управления преобразованиями является *инфраструктурная платформа*, представляющая собой комплекс ресурсного и иного обеспечения (финансового, материально-технического и прочего).

Внедрение. Рассмотренный комплекс платформ в своей совокупности определяет структуру и содержание системы СУПП. Вместе с тем, значимым аспектом создания системы стратегического управления преобразованиями выступает вопрос ее практического внедрения на предприятии. Для решения данной задачи предлагается следующий концептуальный алгоритм: 1) проведение анализа готовности предприятия к внедрению системы. На данном этапе целесообразно соотнести требуемые и имеющиеся в наличии ресурсы (материальные, кадровые, временные и т. д.), оценить существующие риски и ограничения (квалификационные, бюджетные), а также выявить иные важные факторы; 2) формирование плана внедрения системы в разрезе сроков, исполнителей и бюджетов. Реализацию плана можно осуществлять силами кроссфункциональных команд, что упростит решение межструктурных задач [20]; 3) непосредственное внедрение си-

стемы и организация мониторинга ее эффективности функционирования для последующей уточняющей корректировки.

Выводы. Текущие изменения рыночной экономики и динамичное становление цифровой среды выводят в число приоритетных вопросов исследования экономической науки проблемы комплексного преобразования предприятий и организаций, а также создания инструментов для управления указанными изменениями.

В рамках решения обозначенных задач автором предложена система СУПП, которая сформирована с применением актуального для цифровой экономики платформенного подхода и позволяет эффективно и гибко решать весь комплекс задач по разработке и реализации стратегии преобразований предприятия.

Особенностью системы является интеграция и обеспечение высокого качества взаимодействия функциональных, процессных, кадровых и иных компонентов посредством применения цифровых технологий и инновационных методов организации персонала.

Дальнейшие направления исследований могут быть ориентированы на разработку методик оценки готовности предприятий к внедрению СУПП и проведению различного рода преобразований, создание моделей стратегий институциональной, структурной, функциональной, процессной и цифровой трансформации промышленных организаций, а также формирование механизмов реализации необходимых организационно-экономических изменений. Кроме того, научный интерес вызывают исследования в области разработки систем показателей для мониторинга, анализа и контроля эффективности мероприятий по преобразованию производственных компаний.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

[1] **Ходкинсон Дж.** Компетентная организация. Психологический анализ стратегического менеджмента. М.: Гуманитарный центр, 2016. 392 с.

[2] **Chandler A.D.** Strategy and structure: Chapters in the history of American enterprise. Cambridge, MIT Press, 1962. 463 p.

[3] **Минцберг Г.** Стратегическое сафари: Экскурсия по дебрям стратегического менеджмента. М.: Альпина Пабл., 2013. 530 с.

[4] **Клиланд У.** Стратегическое планирование в организациях. М.: Экономика. 2012. 367 с.

[5] **Ruutu S., Casey T., Kotovirta V.** Development and competition of digital service platforms: a system dynamics approach // *Technological Forecasting and Social Change*. 2017. No. 117. P. 119–130.

[6] **Степнов И.М., Ковальчук Ю.А.** Моделирование добавленной стоимости в цифровом стратегическом менеджменте // *Учет. Анализ. Аудит*. 2018. № 5–5. DOI: 10.26794/2408-9303-2018-5-5-6-23.

[7] **Греф Г.** Ключевые выводы и впечатления от посещения Стэнфорда и Кремниевой долины. 2016. URL: http://json.tv/ict_news_read/german_gref-sberbank_rossii-vstrecha_liderov-20160421024643 (дата обращения: 20.12.2019).

[8] **Рыжкова М.В., Глухов А.П.** Соппротивление цифровизации как вызов развитию цифровой экономики // *Ломоносовские чтения—2019*. М.: МГУ, 2019. С. 157–160.

[9] **Semmelroth D.** Data driven marketing for dummies. Wiley, 2015. 312 с.

[10] **Сморodinская Н.В.** Сетевые инновационные экосистемы и их роль в динамизации экономического роста // *Инновации*. 2014. № 7 (189). С. 27–33.

[11] **Сидорова Е.Ю., Степанов А.С.** Содержание процесса управления и его влияние на эффективность управления производственной организацией // *Экономика в промышленности*. 2016. № 3. С. 246–253.

[12] **Клейнер Г.Б., Нагрудная Н.Б., Качалов Р.М.** Формирование стратегии функционирования инновационно-промышленных кластеров. М.: ЦЭМИ РАН, 2007. 61 с.

[13] **Жемчугов А.М.** Социо-кибернетическая модель организации // *Проблемы экономики и менеджмента*. 2014. № 6. С. 3–15.

[14] **Норт Д.** Институты, институциональные изменения и функционирование экономики. М.: Фонд экономической книги «Начала», 1997. 180 с.

[15] **Боев А.Г.** Теоретический базис стратегии институциональных преобразований промышленных комплексов в условиях цифровой экономики // *Модели, системы, сети в экономике, технике, природе и обществе*. 2019. № 3 (31). С. 49–61.

[16] **Ghasemkhani H., Soule D., Westerman G.F.** Competitive advantage in a digital world: Toward an information based view of the firm. MIT Initiative on the Digital Economy // *Working Paper*. 2015. No 5. P. 1–25. DOI: 10.2139/ssrn.2698775.

[17] **Soule D.L., Carrier N., Bonnet D., Westerman G.F.** Organizing for a digital future: Opportunities and challenges. MIT Center for Digital Business and Capgemini Consulting // *Working Paper*. 2014. No. 10. P. 1–22. DOI: 10.2139/ssrn.2698379.

[18] **Месропян В.** Цифровые платформы – новая рыночная власть. URL: <https://www.econ.msu.ru/sys/raw.php?o=46781&p=attachment> (дата обращения: 21.12.2019).

[19] **Паркер Дж., Альстин М. ван, Чаудари С.** Революция платформ. Как сетевые рынки меняют экономику – и как заставить их работать на вас. М.: МИФ, 2017. 304 с.

[20] **Боев А.Г., Воронин С.И.** Использование scrum-метода при реализации проекта по внедрению цифровой платформы промышленного предприятия // *Организатор производства*. 2019. № 27–2. С. 16–26.

БОЕВ Алексей Геннадьевич. E-mail: a_boev@list.ru

Статья поступила в редакцию: 23.12.2019

REFERENCES

[1] **Dzh. Khodkinson,** Kompetentnaya organizatsiya. Psikhologicheskii analiz strategicheskogo menedzhmenta [Competent organization. Psychological analysis of strategic management]. Moscow, Gumanitarnyy tsentr, 2016.

[2] **A.D. Chandler,** Strategy and structure: Chapters in the history of American enterprise. Cambridge, MIT Press, 1962.

[3] **G. Mintsberg,** Strategicheskoye safari: Ekskursiya po debryam strategicheskogo menedzhmenta [Strategic safari: A tour of the wilds of strategic management]. Moscow, Alpina Publ., 2013.

[4] **U. Kliland,** Strategicheskoye planirovaniye v organizatsiyakh [Strategic planning in organizations]. Moscow, Ekonomika, 2012.

[5] **S. Ruutu, T. Casey, V. Kotovirta,** Development and competition of digital service platforms: a system

dynamics approach, *Technological Forecasting and Social Change*, 117 (2017) 119–130.

[6] **I.M. Stepnov, Yu.A. Kovalchuk,** Modelirovaniye dobavlennoy stoimosti v tsifrovom strategicheskoy menedzhmente [Modeling of value added in digital strategic management], *Uchet. Analiz. Audit*, 5–5 (2018). DOI: 10.26794/2408-9303-2018-5-5-6-23.

[7] **G. Gref,** Klyuchevyye vyvody i vpechatleniya ot poseshcheniya Stenforda i Kremniyevoy doliny [Key findings and impressions of visiting Stanford and Silicon Valley]. 2016. URL: http://json.tv/ict_news_read/german_gref-sberbank_rossii-vstrecha_liderov-20160421024643 (accessed December 20, 2019).

[8] **M.V. Ryzhkova, A.P. Glukhov,** Soprotivleniye tsifrovizatsii kak vyzov razvitiyu tsifrovoy ekonomiki



[Digitalization resistance as a challenge to the development of the digital economy], Lomonosovskiy chteniye—2019. Moscow, MGU, (2019) 157–160.

[9] **D. Semmelroth**, Data driven marketing for dummies. Wiley, 2015.

[10] **N.V. Smorodinskaya**, Setevyye innovatsionnyye ekosistemy i ikh rol v dinamizatsii ekonomicheskogo rosta [Network innovation ecosystems and their role in the dynamization of economic growth], *Innovatsii*, 7 (189) (2014) 27–33.

[11] **Ye.Yu. Sidorova, A.S. Stepanov**, Soderzhaniye protsessa upravleniya i yego vliyaniye na effektivnost upravleniya proizvodstvennoy organizatsiyey [The content of the management process and its influence on the management efficiency of a manufacturing organization], *Ekonomika v promyshlennosti*, 3 (2016) 246–253.

[12] **G.B. Kleynner, N.B. Nagrudnaya, R.M. Kachalov**, Formirovaniye strategii funktsionirovaniya innovatsionno-promyshlennykh klasterov [Formation of the functioning strategy of innovative industrial clusters]. Moscow, TsEMI RAN, 2007.

[13] **A.M. Zhemchugov**, Sotsio-kiberneticheskaya model organizatsii [Socio-cybernetic model of organization], *Problemy ekonomiki i menedzhmenta*, 6 (2014) 3–15

[14] **D. Nort**, Instituty, institutsionalnyye izmeneniya i funktsionirovaniye ekonomiki [Institutions, institutional changes and the functioning of the economy]. Moscow, Fond ekonomicheskoy knigi «Nachala», 1997.

[15] **A.G. Boyev**, Teoreticheskiy bazis strategii institutsionalnykh preobrazovaniy promyshlennykh kompleksov

v usloviyakh tsifrovoy ekonomiki [Theoretical basis of the strategy of institutional transformations of industrial complexes in the digital economy], *Modeli, sistemy, seti v ekonomike, tekhnike, prirode i obshchestve*, 3 (31) (2019) 49–61.

[16] **H. Ghasemkhani, D. Soule, G.F. Westerman**, Competitive advantage in a digital world: Toward an information based view of the firm. MIT Initiative on the Digital Economy, Working Paper, 5 (2015) 1–25. DOI: 10.2139/ssrn.2698775.

[17] **D.L. Soule, N. Carrier, D. Bonnet, G.F. Westerman**, Organizing for a digital future: Opportunities and challenges. MIT Center for Digital Business and Capgemini Consulting, Working Paper, 10 (2014) 1–22. DOI: 10.2139/ssrn.2698379.

[18] **V. Mesropyan**, Tsifrovyye platformy – novaya rynochnaya vlast [Digital platforms is a new market power]. URL: <https://www.econ.msu.ru/sys/raw.php?o=46781&p=attachment> (accessed December 21, 2019).

[19] **Dzh. Parker, M. van Alstin, S. Chaudari**, Revolyutsiya platform. Kak setevyye rynki menyayut ekonomiku – i kak zastavit ikh rabotat na vas [Platform Revolution. How network markets are changing the economy – and how to make them work for you]. Moscow, MIF, 2017.

[20] **A.G. Boyev, S.I. Voronin**, Ispolzovaniye scrum-metoda pri realizatsii proyekta po vnedreniyu tsifrovoy platformy promyshlennogo predpriyatiya [The application of the scrum-method to implement the project on introduction of digital platform of the industrial enterprise], *Organizator proizvodstva*, 27–2 (2019) 16–26.

BOEV Alexey G. E-mail: a_boev@list.ru

DOI: 10.18721/JE.13110

УДК 331.1

РАЗВИТИЕ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО КАПИТАЛА ПРЕДПРИЯТИЯ В УСЛОВИЯХ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СИСТЕМЫ ПОДГОТОВКИ КАДРОВ

М.Б. Флек, Е.А. Угнич

Донской государственный технический университет,
г. Ростов-на-Дону, Российская Федерация

Формирование человеческого капитала, соответствующего текущим и перспективным потребностям производства, является серьезным вызовом для современных предприятий. Человеческий капитал является одним из важнейших ресурсов предприятия, определяющих эффективность его хозяйственной деятельности. Одним из способов решения данной проблемы является формирование предприятием профессионально-образовательной экосистемы путем объединения с различными образовательными организациями. В качестве иллюстрации в работе дана характеристика профессионально-образовательной экосистемы ПАО «Роствертол». В исследовании акцент сделан на структурно-видовом описании профессионально-образовательной экосистемы, которое позволяет использовать математический аппарат. Показано, что удовлетворить запросы и ответить на вызовы цифровой трансформации способны устойчивые профессионально-образовательные экосистемы благодаря процессам саморазвития и самоорганизации и связанным с ними синергетическими эффектами. В основу анализа эффективности профессионально-образовательной экосистемы может быть положена теория заинтересованных сторон, базирующаяся на оценке результатов экосистемы основными ее участниками. С целью анализа эффективности профессионально-образовательной экосистемы ПАО «Роствертол» был проведен опрос ее участников о важности знаний и навыков, полученных в результате обучения, и удовлетворенности ими. На основе результатов опроса была построена карта восприятия методом анализа возможностей и потребностей (Needs&Gaps). Она наглядно продемонстрировала важнейшие атрибуты, характеризующие результаты профессионально-образовательной экосистемы с позиции важности и удовлетворенности ими участников этой экосистемы. Построение карты восприятия позволило сделать вывод о высокой оценке участниками экосистемы практических навыков, полученных в процессе обучения. Результаты анализа профессионально-образовательной экосистемы предприятия подтверждают ее эффективность в решении проблемы формирования человеческого капитала предприятия. Развитию профессионально-образовательной экосистемы может способствовать совершенствование механизмов передачи профессиональных знаний. Выработка эффективных подходов к обучению возможна только в результате взаимного сотрудничества предприятий и образовательных учреждений. Таким образом, результат функционирования профессионально-образовательной экосистемы зависит от динамики сложных отношений, которые возникают между ее участниками в социально-экономической среде в процессе формирования человеческого капитала предприятия.

Ключевые слова: Человеческий капитал, предприятие, профессионально-образовательная экосистема, саморазвитие, знание, карта восприятия

Ссылка при цитировании: Флек М.Б., Угнич Е.А. Развитие человеческого капитала предприятия в условиях совершенствования системы подготовки кадров // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2020. Т. 13, № 1. С. 114–127. DOI: 10.18721/JE.13110

Это статья открытого доступа, распространяемая по лицензии CC BY-NC 4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>)

THE ENTERPRISE HUMAN CAPITAL DEVELOPMENT IN IMPROVING THE TRAINING SYSTEM

M.B. Flek, E.A. Ugnich

Don State Technical University, Rostov-on-Don, Russian Federation

The formation of human capital as to the current and future needs of production is a serious challenge for modern enterprises. Human capital is one of the most important resources of an enterprise, which determine efficiency of its economic activity. In this connection, forming of an adequate system for assessing an enterprise's human capital is important and actual. One of the ways to solve this problem is the formation of the enterprise vocational education ecosystem, by combining with various educational organizations. As an illustration, the paper describes the professional and educational ecosystem of PJSC Rostvertol. The emphasis made on the structural and species description of the vocational education ecosystem, which allows the use of mathematical apparatus. It shown that sustainable professional and educational ecosystems are able to meet the needs and respond to the challenges of digital transformation due to the processes of self-development and self-organization and the associated synergetic effects. The analysis of the effectiveness of the professional and educational ecosystem can be based on the stakeholder theory, based on the assessment of the results of the ecosystem by its main participants. In order to analyze the effectiveness of the professional and educational ecosystem of PJSC Rostvertol, a survey of its participants was conducted on the importance of knowledge and skills acquired as a result of training, and satisfaction with them. On the basis of the poll results, a perceptual map was built by the analysis of Needs&Gaps. She demonstrated the most important attributes, describing the results of the professional and educational ecosystem from the perceptual of importance and satisfaction of participants in this ecosystem. The construction of the perceptual map made it possible to draw a conclusion about the high assessment of the participants of the ecosystem of practical skills acquired in the learning process. The results of the analysis of the professional and educational ecosystem of the enterprise confirm its effectiveness in solving the problem of human capital formation. The development of the professional and educational education ecosystem can be facilitated by the improvement of mechanisms for the transfer of professional knowledge. Development of effective approaches to training is possible only as a result of mutual cooperation of enterprises and educational institutions. Thus, the result of the functioning of the professional and educational ecosystem depends on the dynamics of complex relationships that arise between its participants in the socio-economic environment in the process of forming the human capital of the enterprise.

Keywords: Human capital, enterprise, professional and educational ecosystem, self-development, knowledge, perceptual map

Citation: M.B. Flek, E.A. Ugnich, The enterprise human capital development in improving the training system, St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics, 13 (1) (2020) 114–127. DOI: 10.18721/JE.13110

This is an open access article under the CC BY-NC 4.0 license (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>)

Введение. Начало XXI в. ознаменовалось становлением постиндустриального общества, в котором человек, природа и техносфера представляют единое целое [1]. В данных условиях ключевыми производственными ресурсами выступают

информация и знания. Уровень образования, профессионализм, обучаемость и креативность [2] становятся все более ценными качествами человеческих ресурсов, задействованных в экономическом обороте.

Становление постиндустриального общества также неразрывно связано с переходом от «взаимодействия человека с природой» к «взаимодействию человека с преобразованной природой», а затем и к «игре между людьми» [3], что непосредственно оказывает воздействие на социально-экономические системы, в том числе и на такие открытые сложные системы, как предприятия. В современных условиях усложняются структура предприятий и свойства производственных процессов, протекающих в них, изменяются также относительная самостоятельность человека в принятии управленческих решений и его зависимость от окружающего мира. Как отмечает руководитель Всемирного экономического форума, разработчик концепции четвертой промышленной революции К. Шваб, активное воображение, человеческое осмысленное участие и возможности умных машин должны быть сопряжены [4]. Безусловно, при анализе эффективности деятельности современного предприятия необходимо учитывать воздействие имеющегося человеческого капитала и сосредоточенных в нем знаний, компетенций работников предприятия и их способности к постоянному совершенствованию и развитию [5].

Исследованию проблем формирования и развития человеческого капитала посвящены многие труды как классиков, так и современных ученых. Истоки концепции человеческого капитала нашли отражение еще в работах основоположников классической экономической теории У. Петти [6], А. Смита [7] и Д. Рикардо [8]. Так, У. Петти рассматривал «живые действующие силы человека» как часть национального богатства и фактор его роста. А. Смит подчеркивал преимущественную роль человеческих способностей по отношению к вещественным факторам производства. Д. Рикардо показывал необходимость и роль образования человека, населения в экономическом росте. Их идеи о «человеческом факторе» экономического развития общества в дальнейшем были использованы К. Марксом [9]. В то же время, К. Маркс развил эти идеи. Он обосновал необходимость и важность использования особого производства и значительных вложений в создании рабочей силы.

Основателями теории человеческого капитала принято считать Т. Шульца [10] и Г. Беккера

[5]. Ими было сформулировано определение человеческого капитала как совокупности инвестиций в человека, повышающих его способность к труду, — в образование и профессиональные навыки. Человеческим капиталом называется вследствие того, что образование, как источник его формирования, а также профессиональные навыки и опыт неразрывно связаны с человеком, его обладателем.

У отечественных ученых (С.А. Дятлова [11], М.М. Критского [12], Р.И. Капелюшниковой [13], Г.Б. Клейнера [14] и др.) фундаментальное исследование человеческого капитала актуализировалось с началом радикальных рыночных реформ 1990-х гг. Несмотря на разное толкование человеческого капитала, исследователи единодушно подчеркивают его значимую роль в общественном воспроизводстве и определяют знания в качестве основы человеческого капитала.

Объем знаний, которыми располагает человечество, удваивается каждые двадцать лет. В то же время знания быстро устаревают [15]. Следовательно, необходим механизм, способствующий непрерывающемуся получению необходимых знаний работников предприятия. Одним из таких механизмов является обучение по принципу «образование на протяжении всей жизни». По нашему мнению, данный механизм обучения наилучшим образом реализуется в профессионально-образовательной экосистеме.

Объектом данного исследования является человеческий капитал предприятия. Предметом служит механизм формирования и развития человеческого капитала предприятия.

Целью данной работы является исследование сущности профессионально-образовательной экосистемы как источника развития человеческого капитала предприятия.

В соответствии с целью ставятся следующие задачи:

- раскрыть содержание и значение профессионально-образовательной экосистемы как системы подготовки кадров;
- охарактеризовать особенности функционирования профессионально-образовательной экосистемы (на примере экосистемы ПАО «Роствертол»);



- оценить результаты функционирования профессионально-образовательной экосистемы;
- обозначить перспективы развития профессионально-образовательной экосистемы.

Методика исследования. В настоящем исследовании оценка функционирования профессионально-образовательной экосистемы предприятия представлена качественной оценкой ее продукта (результата), которым является человеческий капитал. В свою очередь, оценка человеческого капитала предприятия основана на исследовании знаний и навыков, которые формируются этой экосистемой, и удовлетворенности в них. С этой целью в данной работе был использован метод ситуационного анализа, позволяющий изучать актуальные явления в реальных условиях. Анкетирование различных групп субъектов профессионально-образовательной экосистемы сформировало эмпирическую базу исследования.

Для оценки качества человеческого капитала профессионально-образовательной экосистемы была построена карта восприятия методом анализа возможностей и потребностей (Needs&Gaps) [16]. Построение карт восприятия часто используется в маркетинговых исследованиях. На таких картах в координатной плоскости отражается взаимное расположение характеристик (продуктов, услуг, лиц, партий и др.), которые являются проекцией того, как потребители воспринимают продукты и их атрибуты. Метод Needs&Gaps основан на результатах оценки респондентами значимости и удовлетворенности определенными атрибутами по 5-бальной шкале. В настоящем исследовании при оценке респондентами обучения в профессионально-образовательной экосистеме в качестве основных атрибутов (характеристик) были приняты полученные общие профессиональные знания, специальные профессиональные знания, общекультурные знания и практические навыки. Распределение полученных значений на карте восприятия свидетельствует об их значимости для респондентов – носителей человеческого капитала, и, соответственно, об их вкладе в формирование человеческого капитала предприятия.

Результаты исследования

Сущность профессионально-образовательной экосистемы. Обращение к концепции экосистем, достаточно популярное в современных социально-экономических исследованиях, продиктовано поиском новой научной основы, позволяющей разобраться в закономерностях развития хозяйственной деятельности. Существующие положения неоклассической экономики, сконцентрированной вокруг изучения состояния рыночного равновесия, не всегда способны адекватно исследовать динамику социально-экономических систем, обусловленную особенностями научно-технического прогресса, сменой технологических укладов и научно-производственных циклов [17]. Перенос центра тяжести с экономических субъектов на системы заставляет пересмотреть многие подходы и направления экономической теории. Именно системный подход позволяет создать единое исследовательское пространство для всего комплекса социально-экономических феноменов.

Концепция экосистем опирается на холистическую парадигму, которая позволяет рассматривать ее с точки зрения взаимосвязей и взаимоотношений между составляющими компонентами. Деятельность в ходе формирования и развития человеческих ресурсов предприятия рассматривается как часть более широкой картины. Концепцию экосистем все чаще применяют для изучения открытых систем со значительным количеством разнородных участников, имеющих разнообразные взаимосвязи [18]. Данная концепция, широко распространенная в биологии, позволяет и в других отраслях знаний описать характер эволюции взаимодействия субъектов системы и их взаимоотношений со средой, в которой они функционируют [19]. Остановимся более подробно на содержании профессионально-образовательной экосистемы.

Профессионально-образовательная экосистема представляет собой особую социально-экономическую экосистему. На сегодняшний день единого общепринятого понятия социально-экономических экосистем не существует. Достаточно емкое определение, по нашему мнению, представлено Г.Б. Клейнером: социально-

экономическая экосистема представляет собой «территориально локализованное социально-экономическое образование с совокупностью (популяцией) взаимодействующих самостоятельных экономических, социальных или организационных субъектов и их групп, а также продуктов (результатов) их деятельности, способное к самостоятельному функционированию и развитию в течение значимого периода времени за счет кругооборота материальных, информационных, энергетических и иных ресурсов» [20, 21]. При этом подчеркивается одновременная реализация процессов кооперации и конкуренции. В целях исследования, несколько упрощая и дополняя вышеприведенное понятие, определим социально-экономическую экосистему как территориально локализованную сложную динамическую систему, состоящую из совокупности взаимосвязанных самостоятельных субъектов, среды, в которой они функционируют, взаимодействуя между собой и этой средой, а также продуктов (результатов) их деятельности. Продукт образуется под воздействием синергетических эффектов, как положительных, так и отрицательных, возникающих вследствие согласованного (кооперация) и/или несогласованного (конкуренция) взаимодействия. Приставка «эко» к слову «система» в данном случае подчеркивает необходимость определенной среды взаимодействия участников, в которой и зарождаются синергетические эффекты [22].

Профессионально-образовательную экосистему не стоит отождествлять с образовательным пространством или профессионально-образовательным кластером. Так, если образовательное пространство предприятия включает несколько образовательных организаций, не взаимосвязанных между собой, то профессионально-образовательный кластер представляет собой уже определенную организационную конструкцию участников, основанную на их взаимосвязях в процессе деятельности. Профессионально-образовательная же экосистема, помимо совокупности участников и их взаимосвязи, включает среду, определенные интеграционные механизмы, развивающие взаимодействия участников и

механизм адаптации [23], который служит основой устойчивости и саморазвития экосистемы.

Общая характеристика профессионально-образовательной экосистемы. Для иллюстрации характеристики профессионально-образовательных экосистем, рассмотрим конкретный пример – профессионально-образовательную экосистему, инициированную известным вертолетостроительным предприятием ПАО «Роствертол». В 2002 г. она начала существовать как образовательное пространство. Его создание было продиктовано потребностью в обладающих современными знаниями и навыками инженерных кадрах, способных осваивать новые технологии, материалы, современное технологическое и испытательное оборудование. На фоне старения и естественного ухода из производства наиболее квалифицированных кадров, проблема формирования корпуса инженеров необходимой квалификации усиливалась. В 2015 г. образовательное пространство преобразовано в кластер, а затем и в профессионально-образовательную экосистему.

Профессионально-образовательную экосистему ПАО «Роствертол» можно описать с позиций базовых характеристик экосистем: целевой ориентации; продукта (результат функционирования); разнообразия участников и их взаимодействия; состояния среды и взаимосвязи с ней; процессов самоорганизации и динамики развития. Изложение базовых характеристик экосистемы позволит определить ее специфику, проблемы и перспективы развития.

Целью любой экосистемы является продолжение ее жизнедеятельности за счет использования ресурсов. Цель профессионально-образовательной экосистемы ПАО «Роствертол» заключается в непрерывном обеспечении предприятия необходимыми кадрами авиационного профиля: от рабочего до инженера высшей квалификации.

Если в биологической экосистеме продукцией (результатом) служит биомасса, то в профессионально-образовательной экосистеме ею является человеческий капитал. Как отмечалось ранее, в самом общем понимании человеческий капитал представляет собой знания, способности, навыки,



профессионализм, производственный опыт, мотивации, трудовой потенциал, благодаря которым человек может получать доход [1].

Человеческий капитал является важнейшим ресурсом для предприятия, поскольку он играет ведущую роль по отношению к физическому капиталу: именно человеческий капитал приводит его в движение и, что еще более важно, генерирует инновации, создавая новые элементы физического капитала. Потребность в воспроизводстве человеческого капитала предприятия, включающего его формирование и развитие, реализуют так называемые участники профессионально-образовательной экосистемы.

В профессионально-образовательной, как и в биологической экосистеме в качестве самостоятельных единиц, входящих в ее состав, выделяют организационных/органических участников. В социально-экономических экосистемах это организации, юридические и физические лица, в биологических — организмы [24]. В анализируемой профессионально-образовательной экосистеме среди всех ее участников можно выделить учреждения среднего общего, среднего профессионального, высшего и дополнительного профессионального образования, включая подразделения предприятия.

В некоторых исследованиях рассматривается аналогия видовой структуры биологической экосистемы со структурой банковской системы [25], а также инновационной экосистемы по трем уровням: растения, которыми питаются травоядные животные, которыми, в свою очередь питаются плотоядные (хищники). В профессионально-образовательной экосистеме по аналогии с биологической можно представить следующие три уровня (в соответствии с целевой установкой функционирования).

1. Учреждения среднего общего образования (в данном случае, подшефные школы предприятия в Ростове-на-Дону) формируют основу, обеспечивают абитуриентами последующие звенья экосистемы;

2. Учреждения среднего профессионального образования (Донской промышленно-технический колледж имени Б.Н. Слюсаря и Авиационный колледж) выпускают квалифицирован-

ных рабочих и служащих, которые могут продолжить повышать свою квалификацию в вузе, а также учреждение высшего образования (Донской государственный технический университет). Данные учреждения обеспечивают предприятие высококвалифицированными специалистами. ПАО «Роствертол» на базе ДГТУ была создана базовая кафедра «Авиастроение» — единая образовательная площадка вуза и предприятия, формирующая основу инженерных кадров предприятия с профильным образованием [26].

Первые два уровня формируют человеческий капитал для предприятия в соответствии с его запросами.

3. Непосредственно предприятие, «потребляющее» специалистов, подготовленных учреждениями среднего профессионального и высшего образования, а также структуры дополнительного профессионального образования (подразделения ПАО «Роствертол»), обеспечивающие повышение квалификации работников предприятия, формирующее новые компетенции в соответствии с запросами быстро меняющейся среды.

Таким образом, третий уровень обеспечивает развитие человеческого капитала предприятия, причем не только в результате обучения на курсах повышения квалификации, но и в результате взаимодействия работников предприятия в процессе трудовой деятельности, путем обогащения профессиональными умениями и навыками, которые помогут повысить ее эффективность.

Необходимо заметить, что в рамках экосистемы объединяются усилия участников, формируя при этом синергетические эффекты, которые могут проявляться в качественном приращении человеческого капитала за счет получения квалификации, профессиональных компетенций, приобретения опыта, расширения профессиональных и коммуникационных навыков. Эффективность взаимодействия участников экосистемы, ее саморегуляция зависит от уровня культуры взаимного сотрудничества [27].

Неотъемлемой частью любой экосистемы является среда ее функционирования. Для биологических экосистем это воздушная, водная, световая, звуковая, информационная среды, ареал жизнедея-

тельности; для социально-экономических экосистем это социально-экономические институты (регламенты), условия производственной деятельности, информационная, правовая, социально-экономическая среда. Для профессионально-образовательной экосистемы средой функционирования будет, например, социально-экономическое состояние региона, уровень развития отрасли, системы образования. Среда экосистемы может быть подвержена внешнему возмущению, способному изменить условия ее функционирования. Это возмущающее воздействие представляет собой событийную компоненту в составе условий функционирования экосистемы. Для биологических экосистем это может быть вмешательство человека или животных, резкие климатические изменения, генетические мутации и т. п.; для социально-экономических экосистем – резкие конъюнктурные, институциональные или политические изменения, скачки научно-технического прогресса, социальные революции и т. п. Требования к постоянному обновлению знаний работников предприятий в условиях постиндустриального развития общества, можно определить как возмущающее воздействие, которое может изменять условия функционирования профессионально-образовательной экосистемы.

При изучении экосистемы необходимо рассмотреть также процесс ее саморазвития. Процесс саморазвития сообщества (сукцессия) может характеризовать не только биологическую, но и социально-экономическую экосистему. Механизм сукцессии основан на конкурентных взаимодействиях видов, в результате которых происходит постепенное формирование более устойчивых комбинаций, соответствующих конкретным условиям среды. Процесс саморазвития характерен и для профессионально-образовательной экосистемы. Здесь саморазвитие проявляется, например, в усилении интеграции как образовательных учреждений между собой, так и с самим предприятием, а также в совершенствовании методов и подходов к обучению. Профессионально-образовательные экосистемы благодаря механизмам саморазвития во многом способны ответить на вызовы формирования и развития человеческого капитала в условиях постиндустриального общества.

Оценка функционирования профессионально-образовательной экосистемы. Для социально-экономической экосистемы большое значение имеет оценка ее эффективности. Ряд исследователей предлагает оценивать социально-экономические экосистемы на основе развития теории заинтересованных сторон [28]. Для этого следует выявить стороны (участников), заинтересованные в эффективном функционировании экосистемы, определить их ценностные отношения и результаты деятельности. Смешивая субъективизм заинтересованных сторон, формируется определенная система оценки, характеризующая эффективность функционирования социально-экономической экосистемы. Поскольку продуктом профессионально-образовательной экосистемы является человеческий капитал, то оценивать ее эффективность следует, в первую очередь, исходя из знаний и навыков, которые формируются этой экосистемой, и удовлетворенности этими знаниями и навыками. Среди заинтересованных сторон профессионально-образовательной экосистемы можно выделить четыре основные группы: руководителей предприятия и его структурных подразделений; преподавателей образовательных организаций экосистемы; работников предприятия (выпускники, обучавшиеся ранее в образовательных организациях профессионально-образовательной экосистемы); студентов, обучающихся в настоящий момент в образовательных организациях этой экосистемы.

С целью подтверждения эффективности системы обучения и подготовки специалистов в профессионально-образовательной экосистеме ПАО «Роствертол» в ноябре 2018 г. был проведен опрос руководителей структурных подразделений предприятия, преподавателей, студентов и выпускников образовательных организаций экосистемы (базовой кафедры «Авиастроение» ДГТУ), работающих в настоящий момент на предприятии, о важности полученных в процессе обучения навыков, профессиональных и общекультурных знаний и удовлетворенности ими. Результаты опроса разных групп респондентов о важности знаний и навыков, полученных в результате обучения в профессионально-образовательной экосистеме ПАО «Роствертол»

и удовлетворенности ими, представлены в табл. 1 и табл. 2. Важность и удовлетворённость оценивалась по пятибалльной шкале. В табл. 1 и табл. 2 приведены минимальные (min), максимальные (max), средние значения (mean), выставленные каждой группой респондентов, а также стандартное отклонение (Std.Dev). Стандартное отклонение показывает разброс результатов относительно среднего значения. Чем больше стандартное отклонение, тем больше разногласий в оценках респондентов. Так, наибольшее расхождение оценок демонстрируют

выпускники (работники предприятия) относительно важности общих профессиональных знаний (1,30) и общекультурных знаний (1,37). У данной группы респондентов также наблюдается наибольшее расхождение относительно удовлетворенности общими профессиональными знаниями (1,48). Наиболее единодушны в оценках руководители предприятия: наименьшее расхождение в значимости важности специальных профессиональных знаний (0,28), а также важности и удовлетворенности практическими навыками (0,28).

Таблица 1

Результаты опроса о важности знаний и навыков, полученных в результате обучения

Poll results on the importance of taken knowledge and skills in the learning process

Показатели (атрибуты)	Руководители				Преподаватели				Выпускники				Студенты			
	min	max	mean.	Std Dev.	min	max	mean.	Std Dev.	min	max	mean.	Std Dev.	min	max	mean.	Std Dev.
Общие профессиональные знания (1)	2	5	4,65	0,72	2	5	4,26	1,01	2	5	4,02	1,30	2	5	4,01	1,12
Специальные профессиональные знания (2)	4	5	4,92	0,28	3	5	4,48	0,76	2	5	4,27	1,12	3	5	4,49	1,11
Общекультурные знания (3)	2	5	4,59	0,78	2	5	4,40	0,97	2	5	3,71	1,37	2	5	3,67	0,97
Практические навыки (4)	4	5	4,72	0,28	3	5	4,55	0,97	3	5	4,34	0,31	4	5	4,53	0,43

Таблица 2

Результаты опроса об удовлетворенности знаниями и навыками, полученными в результате обучения

Poll results on the satisfaction of taken knowledge and skills in the learning process

Показатели (атрибуты)	Руководители				Преподаватели				Выпускники				Студенты			
	min	max	mean.	Std Dev.	min	max	mean.	Std Dev.	min	max	mean.	Std Dev.	min	max	mean.	Std Dev.
Общие профессиональные знания (1)	3	5	4,58	0,53	2	5	3,99	1,15	2	5	3,39	1,48	2	5	3,63	1,09
Специальные профессиональные знания (2)	1	5	4,31	1,24	2	5	4,24	0,90	1	5	3,56	1,38	2	5	4,42	1,10
Общекультурные знания (3)	2	5	4,19	0,85	1	5	4,00	1,04	1	5	4,04	1,19	2	5	4,01	0,96
Практические навыки (4)	4	5	4,63	0,28	2	5	4,11	1,26	2	5	3,74	1,12	3	5	4,03	0,62

П р и м е ч а н и е. В табл. 1 и 2 представлены минимальные (min), максимальные (max) и средние значения (mean) оценки респондентами важности и удовлетворенности знаниями и навыками по пятибалльной шкале (5 – очень важно/абсолютно удовлетворен; 1 – не имеет никакого значения/абсолютно не удовлетворен). Std. Dev. – стандартное отклонение. При этом руководители отмечали важность и удовлетворенность данных знаний для работников предприятия; преподаватели – для обучающихся (будущих работников); выпускники кафедры (работники предприятия) и студенты – собственные знания.

Оценивая средние значения (mean), можно отметить, что в целом всеми группами была дана удовлетворительная (не менее 3 баллов) оценка как важности, так и удовлетворенности полученными знаниями и навыками. Высокую важность специальных профессиональных знаний отметили руководители предприятия (4,92) при значении удовлетворенности 4,31. Наименьшую удовлетворенность знаниями как общепрофессиональными, так и специальными, отметили выпускники – работники предприятия (значения 3,39 и 3,56 соответственно). Также они наименее удовлетворены практическими навыками, полученными в процессе обучения (3,74). Это можно объяснить быстрым устареванием специальных знаний, полученных в процессе обучения. Таким образом, все группы респондентов указали на удовлетворительные и хорошие результаты функционирования профессионально-образовательной экосистемы.

Проведение подобных опросов, а также оценка экспертами (работниками предприятия) образовательной программы способствуют ее адаптации к потребностям предприятия.

Для наглядной характеристики оценки качества человеческого капитала профессионально-образовательной экосистемы построим карту восприятия методом анализа возможностей и потребностей (Needs&Gaps) [16]. В основе метода Needs&Gaps лежит оценка респондентами основных атрибутов (полученных общих профессиональных знаний, специальных профессиональных знаний, общекультурных знаний и практических навыков), результаты которой представлены в табл. 1 и 2. По каждому из данных четырех атрибутов респонденты давали оценку важности и удовлетворенности им по 5-балльной шкале. Затем были определены средние значения важности по каждому «атрибуту» в отдельности по формуле (1):

$$I_j = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N I_{ij}, \quad (1)$$

где I_j – важность j -го «атрибута», I_{ij} – оценка важности j -го «атрибута» i -м респондентом; N – объем выборки.

Также определены средние значения удовлетворенности по каждому из «атрибутов» (2):

$$S_j = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N S_{ij}, \quad (2)$$

где S_i – удовлетворенность j -м атрибутом, S_{ij} – оценка удовлетворенности j -го атрибута i -м респондентом.

Также определяются средние величины по важности и по удовлетворенности по всей совокупности атрибутов. Эти средние принимаются за начало координат и вычисляются следующим образом:

$$I_0 = \frac{1}{M * N} \sum_{j=1}^M \sum_{i=1}^N I_{ij}, \quad (3)$$

$$S_0 = \frac{1}{M * N} \sum_{j=1}^M \sum_{i=1}^N S_{ij}, \quad (4)$$

где I_0 и S_0 – координаты пересечения осей важности и удовлетворенности, M – количество атрибутов.

Для построения карты восприятия построим координатную плоскость для каждой из четырех групп участников. Точки начала координат (средние величины по важности и по удовлетворенности по всей совокупности атрибутов) представлены в табл. 3.

Таблица 3

Точки начала координат для карты восприятия каждой группы участников профессионально-образовательной экосистемы

The origin points for the perceptual map of each group of participants of the professional and educational ecosystem

Показатель	Руководители	Преподаватели	Выпускники	Студенты
Важность	4,71	4,23	4,09	4,18
Удовлетворенность	4,43	4,09	3,68	4,02

Карты восприятия четырех групп участников представлены на рис. 1. Нумерация атрибутов (1–4) представлена в табл. 1, 2.

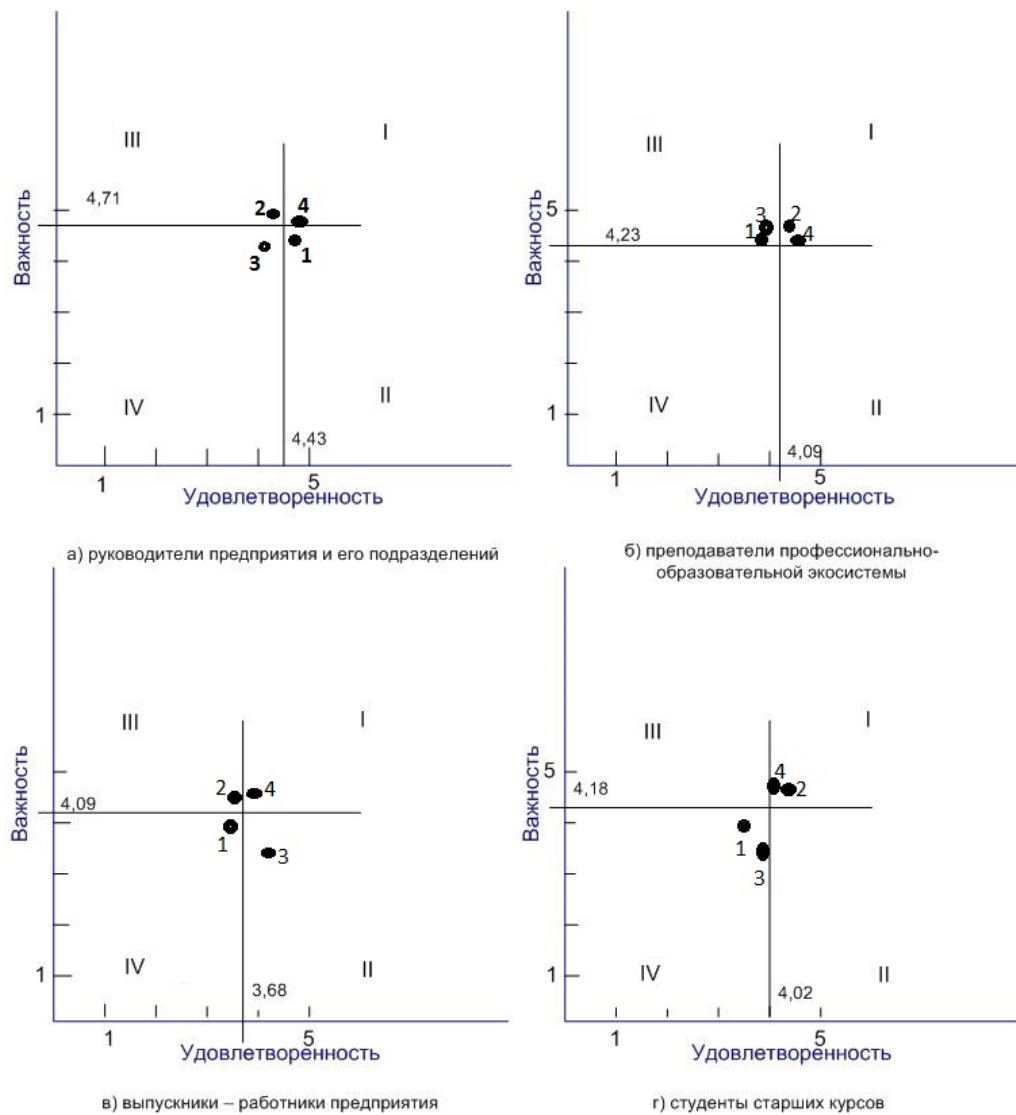


Рис. 1. Карты восприятия участников профессионально-образовательной экосистемы

Fig. 1. Perceptual map of the participants of the professional and educational ecosystem

Правый верхний квадрант (I) характеризуется высокой важностью и высокой удовлетворенностью «атрибута». Правый нижний квадрант (II) — квадрант вторичных преимуществ или возможностей. Атрибуты, расположенные во втором квадранте, нуждаются в поддержке и развитии. Левый верхний квадрант (III) характеризует базовый недостаток. Левый нижний квадрант (IV) характеризуется невысокой важностью при невысокой удовлетворенности. Улучшение находящихся там атрибутов требует более существенных усилий, но является необходимым для качественного формирования человеческого ка-

питала предприятия. Все группы респондентов отметили, что практические навыки (атрибут 4) являются базовым преимуществом профессионально-образовательной экосистемы (у всех респондентов он находится в квадранте I). Преподаватели и студенты отнесли к базовым преимуществам экосистемы (квадрант I) еще и специальные профессиональные знания (атрибут 2). Две другие группы респондентов (руководители предприятия и работники — выпускники профессионально-образовательной экосистемы), напротив, отнесли атрибут 2 к базовому недостатку (квадрант III). Т. е. руководители и работ-

ники предприятия считают, что к моменту завершения обучения и началу трудовой деятельности требуются уже новые специальные знания, а не те, которые они получили в процессе обучения. Это подтверждает тезис о необходимости постоянного обновления специальных знаний. Что касается мнения студентов относительно базового недостатка профессионально-образовательной экосистемы, то у них он отсутствует (квадрант III пустой). Преподаватели же отнесли к базовому недостатку общепрофессиональные и общекультурные знания (атрибуты 1 и 3). Студенты отнесли атрибуты 1 и 3 к квадранту IV. Т.е. общие профессиональные и общекультурные знания имеют для них невысокую важность и удовлетворенность. Мнения студентов и преподавателей относительно этих знаний (атрибуты 1 и 3) указывают на проблемы содержательного и методического характера у общепрофессиональных и общекультурных дисциплин. Согласование процесса обучения с потребностями предприятия и устранение выявленных противоречий послужит катализатором новых синергетических эффектов в профессионально-образовательной экосистеме, т.е. эффектов, основанных на горизонтальных связях ее участников, повышающих ее результативность, проявляющуюся в развитии человеческого капитала предприятия.

Таким образом, карта восприятия позволила наглядно представить важнейшие атрибуты, характеризующие результаты профессионально-образовательной экосистемы с позиции важности и удовлетворенности ими участников этой экосистемы. По мнению всех участников экосистемы, таким базовым преимуществом является получение практических навыков носителями человеческого капитала предприятия.

Перспективы развития профессионально-образовательной экосистемы. Исходя из вышеизложенного, на данном этапе развития профессионально-образовательной экосистемы необходимо совершенствовать механизмы передачи профессиональных знаний. Повышение результативности профессионально-образовательной экосистемы может быть достигнуто только в том

случае, если в ней будут тесно взаимосвязаны три обязательных компонента:

- конкретные требования к знаниям и умениям специалистов, предъявляемые предприятием;
- достаточность знаний и умений, формируемых средними общими, средними профессиональными образовательными учреждениями и вузами;
- эффективные подходы к обучению, отвечающие требованиям постиндустриального общества.

При этом, если требования к знаниям и умениям работников (инженеров) определяет предприятие, то их достаточность, исходя из данных требований, должна обеспечиваться учреждениями образования. Выработка же эффективных подходов к обучению является результатом взаимного сотрудничества предприятий и образовательных учреждений.

В целом же результат функционирования профессионально-образовательной экосистемы зависит от динамики сложных отношений, которые возникают между ее участниками в социально-экономической среде в процессе формирования человеческого капитала. В основе процесса саморазвития профессионально-образовательной экосистемы лежит усложнение ее структуры и повышение адаптации к изменяющимся внешним условиям на базе постоянных обновлений.

Заключение. Профессионально-образовательная экосистема представляет собой разновидность социально-экономической экосистемы. Помимо совокупности участников и их взаимосвязей, профессионально-образовательная экосистема включает среду, определенные интеграционные механизмы, развивающие взаимодействия участников, и механизм адаптации, который служит основой устойчивости и саморазвития экосистемы.

В качестве базовых характеристик профессионально-образовательной экосистемы можно выделить следующие:

- цель экосистемы – непрерывное обеспечение предприятия кадрами;
- продукция (результат) экосистемы – человеческий капитал;



- участники экосистемы, которые могут быть представлены следующими группами: учреждениями среднего общего образования, учреждениями среднего профессионального и высшего образования учреждение высшего образования, предприятие и его структурные подразделения;
- среда функционирования экосистемы – социально-экономическое состояние региона, уровень развития отрасли, системы образования и т. п.;
- процесс саморазвития экосистемы, который может проявляться в усилении интеграции как образовательных учреждений между собой, так и с самим предприятием, в совершенствовании методов и подходов к обучению и т. п.

Оценка функционирования профессионально-образовательной экосистемы авиастроительного предприятия ПАО «Роствертол» была проведена на основе построения карт восприятия методом Needs&Gaps по результатам анкетирования четырех групп респондентов (руководителей предприятия и его структурных подразделений; преподавателей образовательных организаций экосистемы; выпускников экосистемы – работников предприятия; студентов, обучающи-

еся в образовательных организациях экосистемы) о важности и удовлетворенности знаниями и навыками, полученными в результате обучения в экосистеме. Все четыре группы респондентов достаточно высоко оценили важность и удовлетворенность основными атрибутами экосистемы (общими профессиональными знаниями, специальными профессиональными знаниями, общекультурными знаниями и практическими навыками). Базовым же преимуществом профессионально-образовательной экосистемы, по мнению всех респондентов, является получение практических навыков носителями человеческого капитала предприятия.

Перспективы развития профессионально-образовательной экосистемы видятся в усилении интеграции ее участников, а также развитии механизмов передачи профессиональных знаний.

Направлением дальнейших исследований может стать оценка динамики развития профессионально-образовательной экосистемы и прогнозирование ее трансформации на основе экономико-математических моделей.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [1] **Uzawa H.** Optimum technical change in an aggregative model of economic growth // *International Economic Review*. 1965. No. 6–1. P. 18–31.
- [2] **Белл Д.** Грядущее постиндустриальное общество: Опыт социального прогнозирования. 2-е изд. М.: Academia, 2004. 783 с.
- [3] **Bell D.** The cultural contradictions of capitalism. New York, Basic Books, 1978. 301 p.
- [4] **Schwab K.** The fourth industrial revolution. New York, Crown Business, 2017. 172 p.
- [5] **Becker G.S.** Human capital. New York, Columbia University Press, 1964. 187 p.
- [6] **Петти У.** Экономические и статистические работы. М.: Соцэкгиз, 1940. 324 с.
- [7] **Смит А.** Исследование о природе и причинах богатства народов. М.: Соцэкгиз, 1962. 684 с.
- [8] Антология экономической классики. В 2 т. Т. 1. М.: Экономический классик, 1993. 474 с.
- [9] **Маркс К.** Капитал. Критика политической экономии. Т. 1 // Маркс К., Энгельс Ф. Соч. 2-е изд. Т. 23. М.: Политиздат, 1960.
- [10] **Shultz T.** Human capital in the international encyclopedia of the social sciences. Vol. 6. New York, Macmillan, 1968.
- [11] **Дятлов С.А.** Основы теории человеческого капитала. СПб.: СПбУЭФ, 1994. 160 с.
- [12] **Критский М.М.** Человеческий капитал. Л.: ЛГУ, 1991. 117 с.
- [13] **Капелюшников Р.И.** Концепция человеческого капитала // Критика современной буржуазной политической экономии. М.: Наука, 1977.
- [14] **Клейнер Г.Б.** Системный ресурс экономики // Вопросы экономики. 2011. № 1. С. 89–100.
- [15] **Глазьев С.Ю.** Как построить новую экономику? // Научные труды Вольного экономического общества России. 2013. № 168. С. 34–46.
- [16] **Galport N., Azzam T.** Evaluator training needs and competencies: a gap analysis. *American Journal of Evaluation*. 2017. No. 38–1. P. 80–100.
- [17] **Глазьев С.Ю.** О новой парадигме в экономической науке. Ч. 2. // Экономическая наука современной России. 2016. № 4 (75). С. 10–22.

[18] **Jarvi K., Almpantopoulou A., Ritala P.** Organization of knowledge ecosystem: prefigurative and partial forms // *Research Policy*. 2018. No. 47(8). P. 1523–1537.

[19] **Moore J.F.** Predators and prey: a new ecology of competition. *Harvard Business Review*, 1993, May–June, P. 75–86.

[20] **Клейнер Г.Б.** Экосистема предприятия в свете системной экономической теории // *Стратегическое планирование и развитие предприятий: материалы XIX всероссийского симпозиума, Москва, 10–11 апр. 2018 г. М.: ЦЭМИ РАН, 2018. С. 88–97.*

[21] **Клейнер Г.Б.** Экономика экосистем: шаг в будущее // *Экономическое возрождение России*. 2019. № 1 (59). С. 40–45.

[22] **Флек М.Б., Угнич Е.А.** Профессионально-образовательный кластер как экосистема: развитие в условиях цифровой трансформации // *Journal of Economic Regulation*. 2018. № 9–4. С. 146–159.

[23] **Бабкин А.В.** Интегрированные промышленные структуры как экономический субъект рынка:

сущность, принципы, классификация // *Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Экономика*. 2014. № 4. С. 7–23.

[24] **Романов В.П., Ахмадеев Б.А.** Моделирование инновационной экосистемы на основе модели «хищник-жертва» // *Бизнес-информатика*. 2015. № 1 (31). С. 7–17.

[25] **Comes C.-A.** Banking system: Three level Lotka-Volterra model // *Procedia Economics and Finance*. 2012. No. 3. P. 251–255.

[26] **Флек М.Б., Угнич Е.А.** Роль базовой кафедры в формировании человеческого капитала предприятия // *Государственное управление. Электронный вестник*. 2018. № 67. С. 292–313.

[27] **Флек М.Б., Угнич Е.А.** Управление промышленным предприятием в современных условиях. Ростов-на-Дону: ДГТУ, 2017. 221 с.

[28] **Freeman R.E.** Strategic management: A stakeholder approach. Boston, 1984. 276 p.

ФЛЕК Михаил Бенсионович. E-mail: rostvertol@aaaanet.ru

УГНИЧ Екатерина Александровна. E-mail: ugnich77@mail.ru

Статья поступила в редакцию: 17.12.2019

REFERENCES

[1] **H. Uzawa**, Optimum technical change in an aggregative model of economic growth, *International Economic Review*, 6–1 (1965) 18–31.

[2] **Д. Белл**, *Gryadushcheye postindustrialnoye obshchestvo: Opyt sotsialnogo prognozirovaniya* [The coming post-industrial society: An experience of social forecasting]. 2nd ed. Moscow, Academia, 2004.

[3] **D. Bell**, *The cultural contradictions of capitalism*. New York, Basic Books, 1978.

[4] **K. Schwab**, *The fourth industrial revolution*. New York, Crown Business, 2017.

[5] **G.S. Becker**, *Human capital*. New York, Columbia University Press, 1964.

[6] **U. Petti**, *Ekonomicheskiye i statisticheskiye raboty* [Economic and statistical work]. Moscow, Sotsekgiz, 1940.

[7] **A. Smit**, *Issledovaniye o prirode i prichinakh bogatstva narodov* [Исследование о природе и причинах богатства народов]. Moscow, Sotsekgiz, 1956.

[8] *Antologiya ekonomicheskoy klassiki* [Anthology of economic classics]. Moscow, Ekonov kluch, 1 (1993).

[9] **K. Marks**, *Kapital. Kritika politicheskoy ekonomii*. [Capital. Criticism of political economy]. Vol. 1. Marks K., Engels F. Works. 2nd ed. Vol. 23. Moscow, Politizdat, 1960.

[10] **T. Shultz**, *Human capital in the international encyclopedia of the social sciences*. New York, Macmillan, 6 (1968).

[11] **S.A. Dyatlov**, *Osnovy teorii chelovecheskogo kapitala* [Fundamentals of the theory of human capital]. St. Petersburg: SPbUEF, 1994.

[12] **M.M. Kritskiy**, *Chelovecheskiy kapital* [Human capital]. Leningrad, LGU, 1991.

[13] **R.I. Kapelyushnikov**, *Kontsepsiya chelovecheskogo kapitala* [Human capital conception]. *Kritika sovremennoy burzhuaiznoy politicheskoy ekonomii* [Criticism of modern bourgeois political economy]. Moscow, Nauka, 1977.

[14] **G.B. Kleyner**, *Sistemnyy resurs ekonomiki* [Systemic resource of economics], *Voprosy ekonomiki*, 1 (2011) 89–100.

[15] **S.Yu. Glazyev**, *Kak postroit novuyu ekonomiku?* [How to build a new economy?], *Nauchnyye trudy Volnogo ekonomicheskogo obshchestva Rossii*, 168 (2013) 34–46.

[16] **N. Galport, T. Azzam**, *Evaluator training needs and competencies: a gap analysis*, *American Journal of Evaluation*, 38–1 (2017) 80–100.

[17] **S.Yu. Glazyev**, *O novoy paradigme v ekonomicheskoy nauke* [On a new paradigm in economic science]. Part 2, *Ekonomicheskaya nauka sovremennoy Rossii*, 4 (75) (2016) 10–22.



[18] **K. Jarvi, A. Almpantopoulou, P. Ritala**, Organization of knowledge ecosystem: prefigurative and partial forms, *Research Policy*, 47 (8) (2018) 1523–1537.

[19] **J.F. Moore**, Predators and prey: a new ecology of competition. *Harvard Business Review*, (1993) May-June 75–86.

[20] **G.B. Kleyner**, Ekosistema predpriyatiya v svete sistemnoy ekonomicheskoy teorii [Enterprise ecosystem in the light of systemic economic theory]. *Strategicheskoye planirovaniye i razvitiye predpriyatiy* [Strategic planning and enterprise development]. Proceedings of 19 all-Russian symposium, Moscow, April 10–11, 2018. Moscow, TsEMI RAN, (2018) 88–97.

[21] **G.B. Kleyner**, Ekonomika ekosistem: shag v budushcheye [Ecosystem economics: A step forward], *Economic Revival of Russia*, 1 (59) (2019) 40–45.

[22] **M.B. Flek, Ye.A. Ugnich**, Professionalno-obrazovatelnyy klaster kak ekosistema: razvitiye v usloviyakh tsifrovoy transformatsii [Vocational education cluster as an ecosystem: development in the context of digital transformation], *Journal of Economic Regulation*, 9–4 (2018) 146–159.

[23] **A.V. Babkin**, Integrirovannyye promyshlennyye struktury kak ekonomicheskiy subyekt rynka: sushchnost,

printsipy, klassifikatsiya [Integrated industrial structures as an economic subject of the market: essence, principles, classification], *Vestnik of Astrakhan State Technical University. Series: Economics*, 4 (2014) 7–23.

[24] **V.P. Romanov, B.A. Akhmadeyev**, Modelirovaniye innovatsionnoy ekosistemy na osnove modeli «hishchnik-zhertva» [Modeling an innovative ecosystem based on a predator-prey model], *Biznes-informatika*, 1 (31) (2015) 7–17.

[25] **C.-A. Comes**, Banking system: Three level Lotka-Volterra model, *Procedia Economics and Finance*, 3 (2012) 251–255.

[26] **M.B. Flek, Ye.A. Ugnich**, Rol bazovoy kafedry v formirovaniy chelovecheskogo kapitala predpriyatiya [The role of the base department in the formation of human capital of the enterprise], *Gosudarstvennoye upravleniye. Elektronnyy vestnik*, 67 (2018) 292–313.

[27] **M.B. Flek, Ye.A. Ugnich**, Upravleniye promyshlennym predpriyatiyem v sovremennykh usloviyakh [Industrial enterprise management in modern conditions]. Rostov-on-Don, DGTU, 2017,

[28] **R.E. Freeman**, Strategic management: A stakeholder approach. Boston, 1984.

FLEK Mikhail B. E-mail: rostvertol@aanet.ru

UGNICH Ekaterina A. E-mail: ugnich77@mail.ru

DOI: 10.18721/JE.13111

УДК 338.27

МОДЕЛЬ СБАЛАНСИРОВАННОГО РАЗВИТИЯ КАДРОВОГО ПОТЕНЦИАЛА В УСЛОВИЯХ ИННОВАЦИОННОЙ ЭКОНОМИКИ

Д.М. Журавлев

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова,
г. Москва, Российская Федерация

В рамках современной парадигмы существования экономических систем внедрение инновационных технологий, элементов цифровой экономики в управленческую, производственную, социальную и хозяйственную деятельность признается важнейшим средством воздействия на положительную динамику производительных сил, представляющую базис для экономического роста. Качественный рост экономики возможен только в случае масштабного внедрения инноваций и цифровых технологий. Однако реализация этих условий в российской экономике сопряжена с трудностями, обусловленными сокращением трудоспособной части населения и отсутствием необходимой квалификации рабочей силы. В свою очередь, отсутствие высокотехнологичного производства не дает создать необходимого числа высокооплачиваемых рабочих мест. Статья посвящена количественной оценке экономической категории «высшее образование и повышение квалификации», которая является системообразующей для региональной экономики, находящейся на пути к инновационной стадии развития. Указанная категория исследуется как макроэкономическая характеристика субъекта Российской Федерации. При исследовании проблемы, поиске и разработке решений использовались методы сравнительного анализа, экономико-математического моделирования (регрессионный анализ, корреляционный анализ, факторный анализ), статистические методы обработки данных (за основу взяты официальные данные Федеральной службы государственной статистики за период 2007–2017 гг.), а также специально разработанное прикладное программное обеспечение. Информационным обеспечением сформированной экономико-математической модели послужили экономически интерпретированные и прокомментированные данные, приведенные к сопоставимому виду. В качестве инструмента для количественной оценки использовался индексный метод. Выполнена фиксация и дано содержательное описание категории «высшее образование и повышение квалификации». Скомпонованы числовые показатели (индексы), характеризующие базовые аспекты функционирования исследуемой категории. Расчетно-экспериментальным способом проведено доказательство адекватности разработанной модели, дана количественная оценка на примерах субъектов Российской Федерации, входящих в состав Северо-Западного и Приволжского федеральных округов. Полученные результаты развивают научные знания в области региональной экономики, что способствует развитию и использованию инновационных методов управления социально-экономической системой региона. Использование на практике разработанных методологических подходов позволит целенаправленно и обоснованно решать задачи стратегирования опережающего развития.

Ключевые слова: бизнес-процесс, высшее образование, математическая модель, оценка, стратегирование, управление, эконометрика, экономическая категория, эффективность

Ссылка при цитировании: Журавлев Д.М. Модель сбалансированного развития кадрового потенциала в условиях инновационной экономики // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2020. Т. 13, № 1. С. 129–140. DOI: 10.18721/JE.13111

Это статья открытого доступа, распространяемая по лицензии CC BY-NC 4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>)

A MODEL OF BALANCED DEVELOPMENT OF HUMAN RESOURCES IN AN INNOVATIVE ECONOMY

D.M. Zhuravlev

Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russian Federation

In the framework of the modern paradigm of the existence of economic systems, the introduction of innovative technologies, elements of the digital economy in management, production, social and economic activities is recognized as the most important means of influencing the positive dynamics of productive forces, which is the basis for economic growth. Qualitative economic growth is possible only in the case of large-scale introduction of innovations and digital technologies. However, the implementation of these conditions in the Russian economy is fraught with difficulties due to the reduction of the working-age population and the lack of the necessary qualifications of the workforce. In turn, the lack of high-tech production hinders the creation of the required number of high-paying jobs. The article discusses the issues of quantitative assessment, based on the developed economic and mathematical model, the economic category «higher education and advanced training», which is the backbone for the regional economy, which is on the way to the innovative stage of development. The indicated category is studied as a macroeconomic characteristic of the subject of the Russian Federation. When researching a problem, finding and developing solutions, we used methods of comparative analysis, economic and mathematical modeling (regression analysis, correlation analysis, factor analysis), statistical data processing methods (the official data of the Federal State Statistics Service for the period 2007–2017 are taken as the basis), as well as specially developed application software. Information support of the formed economic-mathematical model was provided by economically interpreted and commented data, reduced to a comparable form. The index method was used as a tool for quantification. A fixation is made and a meaningful description of the category «higher education and advanced training» is given. Composed numerical indicators (indices) characterizing the basic aspects of the functioning of the studied category. A calculation-experimental method has been carried out to prove the adequacy of the developed model, given a quantitative assessment using examples of constituent entities of the Russian Federation that are part of the North-West and Volga Federal Districts. The obtained results develop scientific knowledge in the field of regional economy, which contributes to the development and use of innovative methods of managing the socio-economic system of the region. The practical application of the developed methodological approaches will allow us to purposefully and reasonably solve the tasks of strategic development of priority development.

Keywords: business process, econometrics, economic category, efficiency, evaluation, higher education, management, mathematical model, strategy

Citation: D.M. Zhuravlev, A model of balanced development of human resources in an innovative economy, St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics, 13 (1) (2020) 129–140. DOI: 10.18721/JE.13111

This is an open access article under the CC BY-NC 4.0 license (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>)

Введение. Экономические кризисы последнего десятилетия свидетельствуют о необходимости системной модернизации производительных сил и производственных отношений в российской экономике. «Определяющим для качества жизни и возможностей самореализации каждого человека, роста благосостояния всего общества и места нашей страны не только в современном, но и в будущем мире выступает развитие образования. Это важнейший и самый непосредственный инструмент раскрытия таланта каждого. Более того, в условиях социально-экономической неопределенности именно образовательная сфера может стать основным стабилизирующим фактором, обеспечивая формирование общих ценностей долгосрочного развития, что особенно важно для такой большой и разнообразной страны, как Россия» [1]. Однако решение вопросов создания новых рабочих мест влечет за собой необходимость совершенствования методологических принципов нахождения баланса между повышением качества рабочей силы и обеспечением ее востребованности на рынке высокотехнологичного производства. В настоящее время в этом направлении происходит существенная работа, в частности, заложены правовые, экономические и организационные основы разработки, реализации, мониторинга и контроля указанных процессов¹. Тем не менее, для оценки влияния качества рабочей силы на степень проникновения и освоения инноваций не используются в полной мере предиктивная аналитика, анализ больших данных, создание цифровых двойников и пр. [2–5]. Современный подход к управлению экономическими процессами должен быть подкреплен информационными технологиями, позволяющими обрабатывать большие объемы данных в сжатые сроки и формировать определенное количество сценариев, оценивая возможности повышения производительности региональной экономической системы [6–9]. Подобная задача может быть успешно решена при внедрении информационно-технологической системы поддержки принятия

решений, в основу которой заложена модель «цифровой двойник» [10–12].

На первое место при структурной перестройке российской экономики и ее цифровизации выходят задачи ускорения освоения новых технологий, повышения мобильности и деловой активности населения. Поэтому вопросы уровня и качества высшего и дополнительного профессионального образования, соответствующего потребностям рынка труда, являются особенно значимыми. Способность адаптации работников к изменяющимся условиям, в том числе возможность освоения ими смежных и новых специальностей стимулирует к труду и способствует инновациям [13–15]. В экономике, находящейся на этапе перехода к инновационной стадии развития, эволюционным путем происходит изменение структуры занятости в сторону увеличения числа работников, занятых в секторе информационных и цифровых технологий, финансовых, управленческих и консалтинговых услуг. С началом внедрения инноваций и появлением высокотехнологичного оборудования в промышленном секторе усиливается конкуренция на рынке труда. Соответственно, повышаются требования к специальному образованию и квалификации. Главным требованием становится умение поиска нужной информации, ее обработки и применения накопленных знаний для повышения производительности труда. Из логики инновационного процесса следует, что без творческой инициативы, без развития потенциальных возможностей рабочей силы он не может быть реализован в полной мере. С другой стороны, мотивацией для совершенствования и развития качества рабочей силы может служить сам научно-технический прогресс. Создание новых рабочих мест, освоение новых территорий, модернизация производственных мощностей формирует побудительные причины для развития рынка труда [16, 17].

Таким образом, целью настоящей работы является исследование состояния категории «высшее образование и повышение квалификации» как характеристики экономической эффективности регионального управления, обуславливающей процедуры стратегирования как ключевую

¹ О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года: Указ Президента РФ № 204 от 07.05.2018 г.

го инструмента решения задач модернизации национальной экономики.

Достижение поставленной цели предусматривает решение следующих задач:

- трактовка деталей смыслового содержания исследуемой категории, выбор состава и формулировка индексов для проведения ее экономического анализа;
- выбор эконометрического метода для создания математической модели (цифрового двойника);
- формирование базы данных и разработка программного приложения для проведения доказательства реалистичности разработанной экономико-математической модели и автоматизации процессов количественной и качественной оценки категории «высшее образование и повышение квалификации»;
- формирование методологических основ разработки рекомендаций по региональному стратегированию для лиц, принимающих решения.

Объектом исследования являются социально-экономические системы субъектов Российской Федерации.

Предметом исследования является категория «высшее образование и повышение квалификации», представляющая собой один из основных системообразующих процессов функционирования региональной экономической системы.

Методология. В рамках настоящей работы в качестве самого общего ориентира для категоризации процесса «высшее образование и повышение квалификации» региональной экономической системы взята методика Мирового банка [18]. Применительно к субъекту Российской Федерации как трактовка деталей смыслового содержания, так и, естественно, выбор состава, способа использования и формулировка применяемых количественных индексов существенно отличаются от соответствующих подходов и трактовок в исследовании Мирового банка. Это обуславливается ни столько различием основных целей настоящей работы и исследований Мирового банка, сколько спецификой генезиса, а также условий формирования текущего статуса и

развития региональных экономических систем субъектов Российской Федерации, являющихся не независимыми субъектами мировых экономических отношений, а субъектами федеративного государства. Кроме того, учитываются возможности (прежде всего, наличие необходимых исходных данных) для количественного оценивания факторов, потенциально управляемых на уровне субъекта Российской Федерации.

Ниже с учетом приведенных замечаний описаны состав и содержательная структура категории «высшее образование и повышение квалификации». Основной акцент сделан на экономическую трактовку фактора² и индикатора³, используемых для числовой характеристики.

Высокая доля работников с высшим образованием и/или многопрофильной квалификацией является необходимым условием для успешного развития региональных экономик, нацеленных на внедрение высокотехнологичных производств и услуг. По сути, это экономики в процессе перехода от технологической фазы развития, формируемой производствами, основанными на использовании относительно простых производственных процессов, к инновационной фазе, характеризующейся преимущественным производством продукции и услуг с высокой долей добавленной стоимостью [19]. В этой связи наличие в регионе большой доли высококвалифицированной рабочей силы является необходимым, но недостаточным условием указанного перехода. Имеющийся трудовой ресурс должен быть адекватным образом востребован, что предполагает наличие достаточного количества высокотехнологичных рабочих мест на соответствующих производствах, что, в свою очередь, непосредственно связано с объемом региональных инве-

² Фактор – управляемый параметр, характеризующий использование ограниченных материальных, информационных, трудовых и других ресурсов. Управляемое изменение численного значения фактора приводит к достижению стратегических целей социально-экономического развития региона, отслеживаемого через систему индикаторов.

³ Индикатор – результирующий показатель, отображающий изменения экономического процесса вследствие изменения, связанного управляемого параметра (фактора).

стиций в инновационные технологии. Доля занятых работников с высоким уровнем квалификации должна рассматриваться как индикатор успешного внедрения регионом высокотехнологических производств, так как даже косвенных механизмов управления этим показателем на уровне региона нет. Например, потенциальная финансово-налоговая поддержка учреждений высшего образования стимулирует рост численности выпускников, но никак не влияет на показатели их профильной занятости в регионе. Напротив, инвестиции в инновационные технологии могут быть простимулированы с помощью целого ряда тарифных и налоговых механизмов, доступных региональным администрациям. Иными словами, стимулирование инвестиций в технологическое развитие обеспечивает не только наращивание количественных показателей производства, но и рост сложности и качества продукции. Как следствие, повышается востребованность высококвалифицированной рабочей силы. Поэтому именно уровень инвестиций указанного типа (количественно оцениваемый, как соответствующая доля вложений в высокотехнологичные производства и услуги в общем объеме инвестиций в основной капитал) рассматривается в рамках данной категории как основной, управляемый на уровне региона фактор. Конкретно этот фактор (здесь и далее — доля затрат на технологические инновации, *ДЗТИ*, в %) формализуется как отношение двух показателей официальной статистики, а именно — затрат на технологические инновации и годового объема инвестиций в основной капитал, соответственно. Нетрудно видеть, что используемая формализация фактора обеспечивает соответствие установленным в модели условиям региональной и ценовой сопоставимости.

Как указано выше, в качестве индикатора, оценивающего эффект управления данным фактором, используется доля занятых с высшим образованием. С целью обеспечить количественную сопоставимость фактора и индикатора, в настоящей работе используется количество работающих с высшим образованием на 10 занятых в экономике региона (здесь и далее — *КЗВО*). При

этом важно отметить, что зависимость рассматриваемого индикатора от выбранного главного фактора может быть значимо выделена далеко не во всех случаях, а только в регионах, которые находятся на этапе целенаправленного перехода от технологической к инновационной модели развития. Это количественно подтверждается результатами методических исследований, показывающими наличие тесной статистической значимости зависимости *КЗВО* от фактора *ДЗТИ* для большинства регионов, относимых к данному этапу развития (см. далее), и ее отсутствие для регионов, чья экономическая система преимущественно ассоциируется с ресурсной моделью экономики, а также двух городов федерального значения (Москва и Санкт-Петербург), для которых имеется известная специфика факторов, влияющих на долю занятых работников, имеющих высшее образование.

Для количественной оценки процессов региональной экономической системы мы использовали индексный метод. Индексный метод является способом элиминирования и применяется для декомпозиции показателей с целью выражения сути экономического процесса в измеримом виде. Метод широко используется для анализа и выявления статистических взаимосвязей, является основой для количественной оценки значимости отдельных факторов в динамике изменений экономических процессов, затрагивая при этом различные аспекты деятельности (финансовой, институциональной, инновационной, инфраструктурной и пр.) [20, 21]. В нашем случае мы численно формализуем управляемые факторы *X* и индикаторы *Y* (результатирующие признаки), количественно детализирующие содержательный смысл исследуемой экономической категории. Предполагается, что решение этой задачи должно обеспечить достижение цели исследования, а именно — создание количественно подтверждаемой методической основы для практического применения модельных результатов при разработке сценариев регионально-ориентированных стратегий экономического развития субъектов Российской Федерации.

Следуя логике изложения, рассматриваемая категория может быть охарактеризована следующей парой «фактор-индикатор»:

Фактор (X) – доля затрат на технологические инновации (*ДЗТИ*), %.

$$ДЗТИ = \frac{ЗТИ}{ИОК} \times 100,$$

где *ЗТИ* – годовые затраты на технологические инновации, млн руб.; *ИОК* – годовой объем инвестиций в основной капитал, млн руб.

Индикатор (Y) – количество занятых с высшим образованием на 10 занятых (*КЗВО*), от. ед.

$$КЗВО = \frac{ДЗВО}{10},$$

где *ДЗВО* – процент занятых с высшим образованием, в процентах к общему количеству занятых, %.

В качестве математического метода исследования предлагается парная линейная аппроксимация зависимости индикаторов от управляемых факторов с аддитивным учетом случайной компоненты:

$$Y = b_0 + bX + e = a + bX, \quad (1)$$

где Y – скалярный индекс-индикатор, результирующий признак категории, характеризующий состояние исследуемого экономического процесса; X – скалярный индекс-фактор, объясняющий (управляемый) параметр, изменение которого приводит к управляемому изменению экономического процесса; a – скалярный свободный член парной линейной аппроксимации, аддитивно включающий в себя среднее значение индикатора при отсутствии влияния (изменения) фактора (b_0), а также случайную аддитивную компоненту оценки Y , (e), обусловленную иными неопределяемыми (мешающими) факторами и ошибками измерений, включая потенциальные систематические эффекты и погрешности; b – коэффициент парной линейной регрессии, определяющий среднее изменение индикатора при изменении фактора на одну установленную единицу измерения.

В соответствии со стандартным подходом регрессионного анализа к определению параметров парной линейной зависимости Y от X на основе имеющегося массива измерений (X_i, Y_i) и использования метода наименьших квадратов (МНК) строится аппроксимация регулярной (неслучайной)

составляющей индикатора ($\hat{Y}$), удовлетворяющая условию минимума суммы квадратов отклонений фактических и расчетных значений индикатора:

$$\sum_{i=1}^n (Y_i - \hat{Y}_i)^2 = \sum_{i=1}^n (Y_i - a - bX_i)^2 \rightarrow \min, \quad (2)$$

где n – количество используемых измерений (X_i, Y_i) (далее – поле корреляции).

В соответствии с (2) в модели используются стандартные выражения для оценки значений коэффициентов парной линейной аппроксимации (1), a и b :

$$b = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})}{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}; \quad a = \bar{Y} - b\bar{X}, \quad (3)$$

где $\bar{X} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i$; $\bar{Y} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n Y_i$ – средние значения используемых измерений фактора и индикатора соответственно.

В свою очередь, количественные характеристики качества (статистическая значимость, сила и теснота связи, и т. п.) построенной аппроксимации в целом и по отдельным параметрам оцениваются на основе стандартного набора показателей корреляционно-регрессионного анализа, применяемых для случая построения парной линейной регрессии на основе выборочной реализации факторов и индикаторов – (X_i, Y_i). Как известно, достоверность оценок показателей стандартного корреляционно-регрессионного анализа парной линейной аппроксимации (2), равно как и коэффициента регрессии (b) и свободного члена a (3), зависят от свойств случайной аддитивной компоненты e в регрессионной модели (1). Поскольку случайный член e является неконтролируемой (реально не измеряемой или вычисляемой) величиной, то единственным вариантом оценки указанной зависимости является оценка случайной составляющей регрессионных остатков e_i ($e_i = Y_i - \hat{Y}_i$), которые можно считать выборочной реализацией неизвестной аддитивной компоненты e в уравнении (1). Иными словами, поскольку использование стандартных критериев корреляционно-регрессионного анализа (в частности, критериев

риев Фишера и Стьюдента) основано на предположениях о том, что выборочный набор e_i составляют независимые случайные величины с нулевым средним значением, имеющие одинаковую постоянную дисперсию и нормальное распределение (распределение Гаусса), задача регрессионного анализа стандартно предполагает проверку указанных предпосылок с целью соответствия оценок параметров построенной регрессии определенным критериям, а именно — несмещенности, состоятельности и эффективности [22].

Результаты. Доказательство правильности формализации пары «фактор-индикатор» было проведено экспериментальным методом, включив в расчеты показатели субъектов Российской Федерации, входящих в состав Северо-Западного и Приволжского федеральных округов, используя правило, приведенное в табл. 1.

Т а б л и ц а 1

Правило для проведения количественной оценки

Quantification Rule

Математический параметр	Значение
Коэффициент корреляции, r_{xy}	$\geq 0,7$
Коэффициент детерминации, R^2	$\geq 0,5$
Число степеней свободы, df	≥ 5
F -критерий (критерий Фишера)	$F_{\text{факт}} > F_{\text{табл}}$
T -критерий (критерий Стьюдента)	$ t < t_{\text{табл}}$
Средняя ошибка аппроксимации, $\bar{A}$	$\leq 10 \%$

И с т о ч н и к . Составлено автором.

Выбор указанных регионов был обусловлен следующими соображениями:

1. Статистическая значимая выборка для проведения исследования (в состав Северо-Западного и Приволжского федеральных округов входят 24 субъекта Российской Федерации, что составляет 28,2% от их общего числа)⁴.

⁴ Получение дополнительной информации о состоянии и динамике происходящих в них инновационных процессов на основе разработанной экономико-математической модели позволило уточнить и структурировать данные для формализации пары «фактор-индикатор».

2. Регионы, входящие в состав Северо-Западного и Приволжского федеральных округов, достаточно дифференцированы по уровню экономического и инновационного развития [23], что, в случае доказуемости модели, позволяет обеспечить ее применимость к подавляющему большинству субъектов Российской Федерации, вне зависимости от специфических условий генезиса, развития и внешних условий функционирования их экономических систем⁵.

Расчеты проводились с помощью специального разработанного прикладного программного обеспечения, в качестве информационной базы были взяты данные Федеральной службы государственной статистики за период 2007–2017 гг.

Результаты методических исследований формализации пар «фактор-индикатор» для каждого из процессов региональной экономической системы представлены в табл. 2.

Комментарии к табл. 2:

— числовые значения коэффициента корреляции r_{xy} показывают значимость связи между фактором X и индикатором Y ; например, на пересечении столбца 3 и строки «Республика Карелия» значение $r_{xy} = 0,73$, что означает доказанную взаимосвязь фактора X (доля затрат на технологические инновации — ДЗТИ) с индикатором Y (количество занятых с высшим образованием на 10 занятых — КЗВО);

— аналогичным образом интерпретируются значения коэффициента детерминации, F -критерия, средней ошибки аппроксимации и числа степеней свободы;

— в столбце 2 приведено итоговое решение правильности формализации пар «индикатор-фактор», знаком «✓» отмечено положительное решение, устанавливаемое в случае доказуемости статистической значимости пары «фактор-индикатор», то есть полного соответствия правилу (см. табл. 1).

⁵ Последующие расчеты, выполненные для всех 85 субъектов Российской Федерации, подтвердили правильность высказанных предположений и возможность использования разработанной экономико-математической модели для каждого отдельно взятого региона.

Таблица 2

Результаты методических исследований

Methodical research results

Наименование региона	Категория «Высшее образование и повышение квалификации»					
	Итог	r_{xy}	R^2	F -критерий	$\bar{A}$	df
1	2	3	4	5	6	7
Северо-Западный федеральный округ						
Республика Карелия	✓	0,73	0,54	10,51	7,40	9
Республика Коми	✓	0,82	0,68	12,69	6,14	6
Архангельская область	✓	0,71	0,50	6,06	2,31	6
Вологодская область	✓	0,72	0,51	9,43	7,11	9
Калининградская область	✓	0,77	0,59	8,60	5,55	6
Ленинградская область	✓	0,89	0,79	18,65	1,83	5
Мурманская область	✓	0,73	0,54	10,44	6,36	9
Новгородская область	✓	0,71	0,51	6,22	3,84	6
Псковская область	✓	0,72	0,51	6,29	6,36	6
Санкт-Петербург	✓	0,72	0,52	8,59	3,14	8
Приволжский федеральный округ						
Республика Башкортостан	✓	0,76	0,59	12,69	8,32	9
Республика Марий Эл	✓	0,72	0,53	9,96	3,99	9
Республика Мордовия	✓	0,74	0,54	7,15	5,41	6
Республика Татарстан	✓	0,75	0,56	7,55	5,95	6
Удмуртская Республика	✓	0,86	0,74	17,49	1,67	6
Чувашская Республика	✓	0,87	0,75	20,89	4,00	7
Пермский край	✓	0,80	0,64	14,09	3,71	8
Кировская область	✓	0,71	0,51	7,15	7,91	7
Нижегородская область	✓	0,79	0,63	15,40	5,27	9
Оренбургская область	✓	0,72	0,52	6,38	6,85	6
Пензенская область	✓	0,75	0,57	11,76	4,81	9
Самарская область	✓	0,70	0,50	7,85	7,65	8
Саратовская область	✓	0,87	0,76	15,42	3,06	5
Ульяновская область	✓	0,80	0,63	15,60	4,26	9

И с т о ч н и к . Составлено автором.

Далее в качестве примера проиллюстрируем количественную оценку категории «высшее образование и повышение квалификации» социально-экономической системы Нижегородской области.

В табл. 3 представлены данные регрессионного и дисперсионного анализа, в табл. 4 приведены расчетные значения фактора $D3TI$ и индикатора $K3BO$ в динамике, модельные характеристики категории представлены на рис. 1 и 2.

Таблица 3

Данные регрессионного и дисперсионного анализа категории «Высшее образование и повышение квалификации» для Нижегородской области

The data of regression and analysis of variance of the category «Higher Education and Further Training» for the Nizhny Novgorod Region

Регрессионный анализ		Дисперсионный анализ	
Число наблюдений, n	11	Дисперсия, X	88,399
Число степеней свободы, df	9	Среднеквадратичное отклонение, X	9,402
Коэффициент детерминации, R^2	0,63	Дисперсия, Y	0,083
Коэффициент корреляции, r_{xy}	0,79	Среднеквадратичное отклонение, Y	0,289
Критерий Фишера ($F_{\text{табл}} = 5.12$)	15,40	Случайная ошибка, a	0,124
Коэффициент, a	2,36	Предельная ошибка, a	0,279
Коэффициент, b	0,02	Случайная ошибка, b	0,006
t-фактор a (2.2622)	19,12	Предельная ошибка, b	0,014
t-фактор b (2.2622)	3,92	Случайная ошибка, r_{xy}	0,202
Коэффициент эластичности, E	0,15	Случайная ошибка, Y	0,194

И с т о ч н и к . Составлено автором.

Таблица 4

Расчетные значения фактора и индикатора

Estimated Factor and Indicator Values

Год	Значение фактора ДЗТИ, %	Значение индикатора КЗВО, от. ед.
2007	6,275	2,240
2008	4,699	2,520
2009	11,803	2,650
2010	9,762	2,710
2011	13,521	2,620
2012	22,855	2,640
2013	21,663	2,840
2014	16,555	2,990
2015	23,693	3,210
2016	23,024	3,080
2017	38,915	3,190

И с т о ч н и к . Составлено автором.

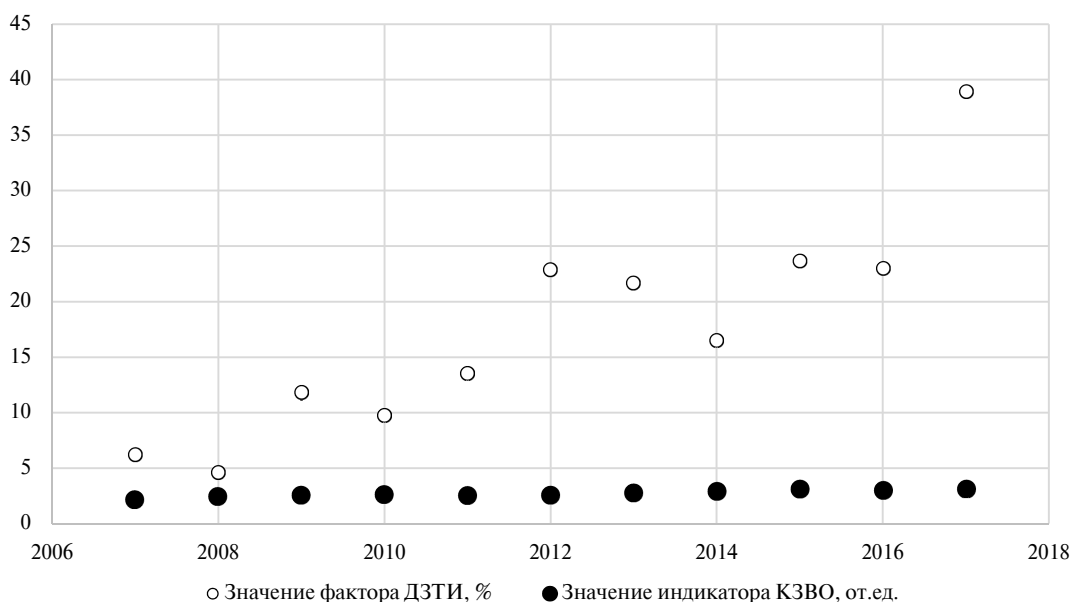


Рис. 1. Числовые значения фактора X и индикатора Y в динамике

И с т о ч н и к : авторская разработка

Fig. 1. Numerical values of factor X and indicator Y in dynamics

Source: Authoring

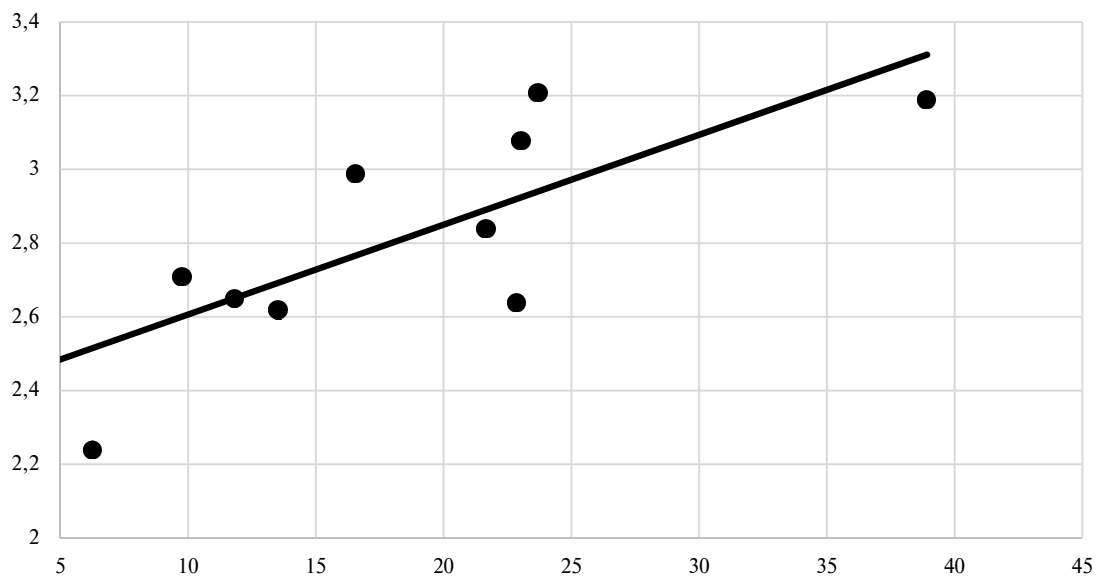


Рис. 2. Эконометрическая модель категории «высшее образование и повышение квалификации»

И с т о ч н и к : авторская разработка

Fig. 2. Econometric model of the category «higher education and advanced training»

S o u r c e : Authoring

Оценка категории «высшее образование и повышение квалификации» для Нижегородской области свидетельствует о качественной способности региональных органов власти и управления обеспечить эффективное функционирование социально-экономической системы в части повышения качества рабочей силы и обеспеченности ее квалифицированными рабочими местами. Это находит подтверждение соответствием динамики индикатора *КЗВО* целевому назначению (росту), сопровождающейся положительной динамикой фактора *ДЗТИ*, то есть процесс определяется прямым влиянием фактора на индикатор (коэффициент эластичности $E = 0,15$, т. е. при изменении значения фактора на 1 % значение индикатора изменится на 0,15%). Для увеличения динамики индикатора *КЗВО*, являющимся определяющим для перехода экономики к инновационной стадии развития, можно рекомендовать его плановое увеличение одновременно со структурированием соответствующих расходных статей бюджета.

Заключение. Использование метода парной линейной регрессии позволило доказать правильность используемого для создания цифрового

двойника категории «высшее образование и повышение квалификации» региональной экономической системы, формализованного набора «экономический процесс-фактор-индикатор». Из приведенного примера видно, что разработанная эконометрическая модель дает возможность выработки рекомендаций по методам и способам формирования управляющих воздействий на региональную экономическую систему. В целом же задача анализа макроэкономических показателей состоит в формировании экономического профиля региона, определении его места и роли в общенациональном хозяйстве, в адекватной оценке достигнутого уровня развития и определении наиболее значимых направлений роста. Определение текущего состояния экономического развития региона и наличие возможности разработки прогноза также имеют немаловажное значение как для процессов стратегирования, так и для принятия политических решений по формированию нормативно-правового поля. Применяя на практике разработанные методологические подходы к оценке уровня эффективности регионального управления для конкретного региона, возможно обоснованно решать задачи стратегирования развития, т. е. фор-

мировать систему приоритетных долговременных ориентиров, достижение которых осуществляется при помощи соответствующего комплекса мероприятий. Предполагается, что разработанное для целей настоящего исследования прикладное ре-

шение (база данных и приложение), при условии его доработки и настройки под задачи конкретного региона, может стать ядром системы поддержки принятия решений стратегирования и управления развитием.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [1] Медведев Д.А. Россия-2024: Стратегия социально-экономического развития // Вопросы экономики. 2018. № 10. С. 5–28. DOI: 10.32609/0042-8736-2018-10-5-28.
- [2] Бабкин А.В., Буркальцева Д.Д., Костень Д.Г., Воробьев Ю.Н. Формирование цифровой экономики в России: сущность, особенности, техническая нормализация, проблемы развития // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2017. Т. 10, № 3. С. 9–25. DOI: 10.18721/JE.10301.
- [3] Бодрунов С.Д. Ресурсные преимущества России как основа высокотехнологичного экономического роста // Экономическое возрождение России. 2014. № 4 (42). С. 24–31.
- [4] Галиуллина Г.Ф. Модель управления территориями опережающего социально-экономического развития // Проблемы современной экономики. 2018. № 1 (65). С. 99–103.
- [5] Смородинская Н.В., Катухов Д.Д. Когда и почему региональные кластеры становятся базовым звеном современной экономики // Балтийский регион. 2019. № 11–3. С. 61–91. DOI: 10.5922/2079-8555-2019-3-4.
- [6] Барашкова О.В. Сравнительный анализ экономического развития регионов: от теоретических дискуссий к управлению региональным развитием // Проблемы теории и практики управления. 2019. № 2. С. 78–91.
- [7] Демьяненко А.Е. Закономерности и возможности экономического развития регионов // Вестник НГИЭИ. 2019. № 11 (102). С. 79–92.
- [8] Леонтьева Л.С., Воронов А.С., Ильин А.Б. Ресурсный комплекс устойчивого развития экономических систем // Вестник Российского экономического университета им. Г.В. Плеханова. 2017. № 3 (93). С. 162–167.
- [9] Урасова А.А., Мухин М.А., Кочина К.Ф. Актуальные подходы к управлению социально-экономическим развитием территории // Управленец. 2018. № 9–1. С. 14–23.
- [10] Архипова М.Ю., Сиротин В.П. Региональные аспекты развития информационно-коммуникационных и цифровых технологий в России // Экономика региона. 2019. № 15–3. С. 670–683. DOI: 10.17059/2019-3-4.
- [11] Матвеева Л.Г., Никитаева А.Ю., Чернова О.А. Информация как стратегический ресурс регионального развития: институционально-технологические аспекты // Terra Economicus. 2018. № 16–1. С. 134–145. DOI: 10.23683/2073-6606-2018-16-1-134-145.
- [12] Смирнова О.П., Аверина Л.М. Исследование особенностей перспективной экономической специализации индустриального региона // Региональная экономика: теория и практика. 2019. № 17–6 (465). С. 1006–1018. DOI: 10.24891/re.17.6.1006.
- [13] Аганбегян А.Г. Анализ и прогнозирование социально-экономического развития регионов России (методические заметки) // Среднерусский вестник общественных наук. 2019. № 14–4. С. 15–28. DOI: 10.22394/2071-2367-2019-14-4-15-28.
- [14] Капкаев Ю.Ш., Нурмухаметов И.А. К вопросу о формировании качественного человеческого капитала в контексте цифровизации Российской экономики // Вестник Челябинского государственного университета. 2019. № 7 (429). Экономические науки. № 65. С. 91–101. DOI: 10.24411/1994-2796-2019-10710.
- [15] Клячко Т.Л., Семионова Е.А. Вклад образования в социально-экономическое развитие регионов России // Экономика региона. 2018. № 14–3. С. 791–805. DOI: 10.17059/2018-3-8.
- [16] Татаркин А.И. Региональная направленность экономической политики Российской Федерации как института пространственного обустройства территорий // Экономика региона. 2016. Т. 12. № 1. С. 9–27. DOI: 10.17059/2016-1-1.
- [17] Унтура Г.А. Оценка влияния человеческого капитала на экономический рост российских регионов в условиях финансовых ограничений // Пространственная экономика. 2019. № 15–1. С. 107–131. DOI: 10.14530/se.2019.1.107-131.
- [18] The Global Competitiveness Report 2017–2018. URL: http://www3.weforum.org/docs/GCR2017-2018/05_FullReport/TheGlobalCompetitivenessReport2017%E2%80%932018.pdf (дата обращения: 10.09.2019).
- [19] Борщ Л.М., Герасимова С.В. Пространственная модель инновационного технологического регионального развития // Научно-технические ведомости



СПбГПУ. Экономические науки. 2018. Т. 11, № 4. С. 185–199. DOI: 10.18721/JE.11414.

[20] **Васа Л., Пальмаи Э.** Индикативное планирование на национальном уровне как инструмент стратегического планирования (на примере Венгрии) // Научные труды Вольного экономического общества России. 2015. № 6. С. 600–629.

[21] **Salamon L., Sokolowski S., Haddock, M.** Measuring the economic value of volunteer work globally: concepts, estimates, and a roadmap to the future // *Annals of*

Public and Cooperative Economics. 2011. No. 82 (3). P. 217–252. URL: <http://ccss.jhu.edu/wp-content/uploads/downloads/2011/10/Annals-Septmeber-2011.pdf> (дата обращения: 16.09.2019).

[22] **Елисеева И.И.** Эконометрика. М.: Юрайт, 2019. 449 с.

[23] Рейтинг инновационного развития субъектов Российской Федерации. Вып. 6. М.: НИУ ВШЭ, 2020. URL: <https://issek.hse.ru/rirr2019> (дата обращения: 11.01.2020).

ЖУРАВЛЕВ Денис Максимович. E-mail: molnet2025@gmail.com

Статья поступила в редакцию: 12.12.2019

REFERENCES

[1] **D.A. Medvedev**, Rossiya-2024: Strategiya sotsialno-ekonomicheskogo razvitiya // *Voprosy ekonomiki* [Russia-2024: the strategy of social and economic development], *Economic issues*, 10 (2018) 5–28. DOI: 10.32609/0042-8736-2018-10-5-28.

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

[3] **S.D. Bodrunov**, Resursnyye preimushchestva Rossii kak osnova vysokotekhnologichnogo ekonomicheskogo rosta [Resource advantages of Russia as the basis of high-tech economic growth], *Economic revival of Russia*, 4 (42) (2014) 24–31.

[4] **G.F. Galiullina**, Model upravleniya territoriyami operezhayushchego sotsialno-ekonomicheskogo razvitiya [Territories of advanced socio-economic development: a model of management], *Problems of Modern Economics*, 1 (65) (2018) 99–103.

[5] **N.V. Smorodinskaya, D.D. Katukov**, Kogda i pochemu regionalnyye klasteri stanovyatsya bazovym zvenom sovremennoy ekonomiki [When and why regional clusters become basic building blocks of modern economy], *Baltic region*, 11–3 (2019) 61–91. DOI: 10.5922/2079-8555-2019-3-4.

[6] **O.V. Barashkova**, Sravnitelnyy analiz ekonomicheskogo razvitiya regionov: ot teoreticheskikh diskussiy k upravleniyu regionalnym razvitiyem [Comparative analysis of regional economic development: from theoretical discussions to regional development management], *Management theory and practice*, 2 (2019) 78–91.

[7] **A.E. Demyanenko**, Zakonomernosti i vozmozhnosti ekonomicheskogo razvitiya regionov [Patterns and

opportunities for regional economic development], *Bulletin NGIEI*, 11 (102) (2019) 79–92.

[8] **L.S. Leontieva, A.S. Voronov, A.B. Ilin**, Resursnyy kompleks ustoychivogo razvitiya ekonomicheskikh sistem [Resource complex of steady development of economic systems], *Vestnik Rossiyskogo ekonomicheskogo universiteta imeni G.V. Bulletin of the Plekhanov Russian University of Economics*, 3 (93) (2017) 162–167.

[9] **A.A. Urasova, M.A. Mukhin, K.F. Kochina**, Aktualnyye podkhody k upravleniyu sotsialno-ekonomicheskimi razvitiyem territorii [Topical approaches to managing socio-economic development of territories], *The Manager*, 9–1 (2018) 14–23. DOI: 10.17059/2019-3-4.

[10] **M.Yu. Arkhipova, V.P. Sirotin**, Regionalnyye aspekty razvitiya informatsionno-kommunikatsionnykh i tsifrovyykh tekhnologiy v Rossii [Development of digital technologies in Russia: regional aspects]. *Economy of Region*, 15–3 (2019) 670–683.

[11] **L.G. Matveeva, A.Yu. Nikitaeva, O.A. Chernova**, Informatsiya kak strategicheskii resurs regionalnogo razvitiya: institutsionalno-tekhnologicheskiye aspekty [Information as a strategic resource for regional development: institutional and technological aspects], *Terra Economicus*, 16–1 (2018) 134–145. DOI: 10.23683/2073-6606-2018-16-1-134-145.

[12] **O.P. Smirnova, L.M. Averina**, Issledovaniye osobennostey perspektivnoy ekonomicheskoy spetsializatsii industrialnogo regiona [A study into the patterns of future business specialization of the industrial region's economy], *Regional Economics: Theory and Practice*, 17–6 (465) (2019) 1006–1018. DOI: 10.24891/re.17.6.1006.

[13] **A.G. Aganbegyan**, Analiz i prognozirovaniye sotsialno-ekonomicheskogo razvitiya regionov Rossii (metodicheskiye zametki) [Analysis and forecasting of socio-economic development of regions (methodical

notes)], Central Russian Journal of Social Sciences, 14–4 (2019) 15–28. DOI: 10.22394/2071-2367-2019-14-4-15-28.

[14] **Yu.Sh. Kapkaev, I.A. Nurmukhametov**, K voprosu o formirovani kachestvennogo chelovecheskogo kapitala v kontekste tsifrovizatsii Rossiyskoy ekonomiki [On the formation of high-quality human capital in the context of digitalization of the Russian Economy], Bulletin of Chelyabinsk State University, 7 (429) (2019), Economic Sciences, 65 (2019) 91–101. DOI: 10.24411/1994-2796-2019-10710.

[15] **T.L. Klyachko, E.A. Semionova**, Vklad obrazovaniya v sotsialno-ekonomicheskoye razvitiye regionov Rossii [Contribution of education to the socio-economic development of the subjects of the Russian Federation], Economy of Region, 14–3 (2018) 791–805. DOI: 10.17059/2018-3-8.

[16] **A.I. Tatarkin**, Regionalnaya napravlennost ekonomicheskoy politiki Rossiyskoy Federatsii kak instituta prostranstvennogo obustroystva territoriy [Regional targeting of the economic policy of the Russian Federation as an institution of regional spatial development], Economy of Region, 12–1 (2016) 9–27. DOI: 10.17059/2016-1-1.

[17] **G.A. Untura**, Otsenka vliyaniya chelovecheskogo kapitala na ekonomicheskoy rost rossiyskikh regionov v usloviyakh finansovykh ogranicheniy [Estimation of human capital influence on economic growth in Russian regions under conditions of financial shortage], Spatial Economics, 15–1 (2019) 107–131. DOI: 10.14530/se.2019.1.107-131.

[18] The global competitiveness report 2017–2018. URL: <http://www3.weforum.org/docs/GCR2017-2018/05FullReport/TheGlobalCompetitivenessReport2017%E2%80%932018.pdf> (accessed September 10, 2019).

[19] **L.M. Borshch, S.V. Gerasimova**, Spatial model of innovative technological regional development. St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics, 11–4 (2018) 185–199. DOI: 10.18721/JE.11414.

[20] **L. Vasa, E. Palmi**, Indikativnoye planirovaniye na natsionalnom urovne kak instrument strategicheskogo planirovaniya (na primere Vengrii) [Indicative planning at national level as strategic planning tool (by example of Hungary)], Scientific Works of the Free Economic Society of Russia, 6 (2015) 600–629.

[21] **L. Salamon, S. Sokolowski, M. Haddock**, Measuring the economic value of volunteer work globally: concepts, estimates, and a roadmap to the future, Annals of Public and Cooperative Economics, 82 (3) (2011) 217–252. URL: <http://ccss.jhu.edu/wp-content/uploads/downloads/2011/10/Annals-Septmeber-2011.pdf> (accessed September 16, 2019).

[22] **I.I. Eliseeva**, Ekonometrik [Econometrics]. Moscow, Yurait, 2019.

[23] Russian regional innovation scoreboard. Issue 5. Moscow, HSE, 2020. URL: <https://issek.hse.ru/rirr2019> (accessed January 11, 2020).

ZHURAYLEV Denis M. E-mail: molnet2025@gmail.com

Научное издание

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

ST. PETERSBURG STATE POLYTECHNICAL UNIVERSITY JOURNAL. ECONOMICS

Том 13, № 1, 2020

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,
А.А. Родионова – секретарь редакции

Телефон редакции 8(812)297–18–21

E-mail: economy@spbstu.ru

Компьютерная верстка *Е.А. Корнуковой*