

НАУЧНЫЙ
РЕЦЕНЗИРУЕМЫЙ
ЖУРНАЛ

ISSN 2618-947X (Print)
ISSN 2618-9984 (Online)

стратегические решения & риск-менеджмент

Т. 11, № 2/2020

16+

Strategic
Decisions
and
Risk
Management

Издается с 2010 года

Стратегические решения и риск-менеджмент

Издается с 2010 года

DOI: 10.17747/2618-947X-2020-2

Издание перерегистрировано в Федеральной службе по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор). Свидетельство ПИ № ФС-72389 от 28.02.2018

Предыдущее название «Эффективное Антикризисное Управление»

Периодичность издания – 4 номера в год

Учредитель – Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение высшего образования «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации» (Финансовый университет), общество с ограниченной ответственностью «Издательский дом «Реальная экономика»

Издатель – ООО «Издательский дом «Реальная экономика»

«Стратегические решения и риск-менеджмент» – международный, междисциплинарный рецензируемый журнал открытого доступа, публикующий оригинальные научные статьи с результатами передовых теоретических и прикладных исследований в ключевых областях стратегического управления, управления научно-технической и инновационной деятельностью, а также взаимосвязанными рисками в условиях четвертой промышленной революции, информирующий читателей о возможных альтернативных сценариях будущего развития компаний для своевременного принятия правильных управленческих решений.

Особое внимание журнал уделяет оригинальным теоретическим и эмпирическим исследованиям таких важнейших про-

блем и направлений развития менеджмента в условиях четвертой промышленной революции:

- стратегическое управление в бизнесе и общественном секторе, а также стратегические изменения в деятельности, связанные с четвертой промышленной революцией;
- стратегические управленческие решения: методы разработки, обоснования, принятия, реализации и контроля;
- инновации, предпринимательство и формирование новых бизнес-моделей в условиях четвертой промышленной революции;
- управление технологическим развитием в контексте Индустрии 4.0;
- формирование устойчивых конкурентных преимуществ и управление переходом к устойчивому развитию в условиях Индустрии 4.0;
- стратегии управления различными видами рисков, в том числе связанными с внедрением технологий Индустрии 4.0;
- особенности риск-менеджмента и принятия управленческих решений в контексте четвертой промышленной революции.

«Стратегические решения и риск-менеджмент» принимает статьи от авторов из разных стран. Поступающие в редакцию материалы должны отвечать высоким стандартам научности, отличаться оригинальностью. Качество статей оценивается посредством тщательного, двустороннего слепого рецензирования.

Редакционная коллегия и пул рецензентов журнала объединяют ведущих экспертов мирового и национального уровней в области стратегического управления и инновационного развития, управления внедрением технологий Индустрии 4.0, экономики знания и инноваций, представителей органов власти и институтов развития.

Журнал входит в Перечень периодических научных изданий, рекомендуемых ВАК для публикации основных результатов диссертаций на соискание ученой степени кандидата и доктора наук.

Индексируется в базах данных – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ), Академия Google, Base, DOAJ (Directory of Open Access Journals), EBSCO, CopacJisk, MIAR (Information Matrix for the Analysis of Journals), NSD (Norwegian Centre for Research Data), Open Archives Initiative, Research Bible, Соционет, WorldCat, Ulrich's Periodicals Directory, RePEc: Research Papers in Economics и других.

РЕДАКЦИЯ

Главный редактор – Аркадий Трачук

Заместитель главного редактора –
Наталия Линдер

Литературный редактор –
Алена Владыкина

Дизайн и верстка –
Николай Квартников

Корректор – Сима Пошивалова

Генеральный директор – Валерий Пресняков

**Партнерские проекты по конференциям
и семинарам** – Александр Привалов
(pr@jsdrm.ru)

Подписка и распространение – Ирина Кужим
(podpiska@jsdrm.ru)

Адрес редакции:

190020, Санкт-Петербург, Старо-Петергофский пр., 43–45, лит. Б,
оф. 4н

Тел.: (812) 346-5015, 346-5016

Факс: (812) 325-2099

e-mail: info@jsdrm.ru

Online-версия журнала www.jsdrm.ru,

ООО «Типография Литас+»:
190020, Санкт-Петербург, Лифляндская ул., 3

При использовании материалов ссылка
на «Стратегические решения и риск-менеджмент» обязательна

Тираж 1900 экз.

Подписка через редакцию или

- агентство «Роспечать», каталог «Газеты. Журналы» –
подписной индекс 33222
- агентство «АРЗИ», каталог «Пресса России» – подписной
индекс 88671

Strategic Decisions and Risk Management

Published since 2010

DOI: 10.17747/2618-947X-2020-2

Decisions and management risks-management «Decisions and management risks-management»

Journal Is registered by Federal Service for Supervision in the sphere of communication, information technologies and mass communications (Roscommnadzor). Certificate ПИ № ФС 77-72389 dated 28.02.2018

Periodicity – 4 times per year

Founder – The Finance University under the Government of the Russian Federation (Finance University), Real Economy Publishing House

Publisher – Real Economy Publishing House

Aims and Scope – “Strategic Decisions and Risk Management” – an international, interdisciplinary peer-reviewed open access journal refereed open-access journal, publishes original scientific articles with the results of advanced theoretical and applied research in key areas of strategic management, management of scientific, technical and innovation activities, as well as interrelated risks in the fourth industrial revolution, informing readers about possible alternative scenarios for the future development of companies for timely making the right management decisions.

The journal pays special attention to the original theoretical and empirical research of such major problems and directions of development of management in the conditions of the fourth industrial revolution as:

- Strategic management in business and the public sector, as well as strategic changes in activities related to the fourth industrial revolution;
- Strategic management decisions: methods of development, justification, adoption, implementation and control;
- Innovation, entrepreneurship and the formation of new business models in the conditions of the fourth industrial revolution;
- Management of technological development in the context of Industry 4.0;
- Formation of sustainable competitive advantages and management of the transition to sustainable development in the conditions of Industry 4.0;
- Strategies for managing various types of risks, including risks related with adaptation of technology of Industry 4.0;
- Features of risk management and management decisions in the context of the fourth industrial revolution.

“Strategic Decisions and Risk Management” accepts articles from authors from different countries. The materials submitted to the editorial board must have high standards of scientific knowledge and be distinguished by originality. The quality of articles is estimated by careful, two-sided blind review. The editorial board and reviewers of the journal combines together leading experts at the global and national levels in the strategic management sphere and innovation development, management of the implementation technologies of Industry 4.0, knowledge of innovation and economics, representatives of government bodies and development institutions.

The journal is included in the scroll of scientific publications, recommended by Higher Attestation Commission at the Ministry of Education and Science of the Russian Federation for publication of the main results of the degree candidate and doctor of sciences.

Indexation – Russian Science Citation Index (RSCI), Academy Google, Base, DOAJ (Directory of Open Access Journals), EBSCO, Copac/Jisk, MIAR (Information Matrix for the Analysis of Journals), NSD (Norwegian Centre for Research Data), Open Archives Initiative, Research Bible, “Socionet”, WorldCat, Ulrich’s Periodicals Directory, RePEc: Research Papers in Economics and others.

EDITORIAL TEAM

Chief Editor – Arkady Trachuk

Deputy Editor-in-Chief – Natalia Linder

Literary editor – Alena Vladykina

Design, composition – Nikolai Kvartnikov

Proof-reader – Sima Poshvalova

General director – Valery Presnyakov

**Partner projects concerning
conferences and seminars** –

Alexandr Privalov (pr@jsdrm.ru)

Subscription and distribution – Irina Kuzhym
(podpiska@jsdrm.ru)

Editor’s office address: 190020, St. Petersburg, 43–45
Staropetrgofsky avenue, B, of.4H

Tel.: (812) 346–5015, 346–5016

Fax: (812) 325–2099

www.jsdrm.ru, e-mail: info@jsdrm.ru

“Tipografia Litas+” LLC, 3 Lifliandskaia street, 190020, St.

Using the materials it is obligatory to include the reference to “Decisions and management risks-management”

Circulation of 1900 copies.

Subscription through the editors or the Agency “Rospechat”, the directory of Newspapers.

• Journals – subscription index 33222

• Agency “ARZI”, the catalog

“Press of Russia” – subscription index 88671

ПРЕДСЕДАТЕЛЬ
РЕДАКЦИОННОЙ
КОЛЛЕГИИ**Порфирьев Борис Николаевич**

Доктор экономических наук, профессор, академик РАН, директор Института народнохозяйственного прогнозирования, заведующий лабораторией анализа и прогнозирования природных и техногенных рисков экономики, РАН, Москва

ЗАМЕСТИТЕЛЬ
ПРЕДСЕДАТЕЛЯ**Эскиндаров Михаил Абдрахманович**

Доктор экономических наук, профессор, ректор, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, Москва

ГЛАВНЫЙ
РЕДАКТОР**Трачук Аркадий Владимирович**

Доктор экономических наук, профессор, руководитель Департамента менеджмента, декан факультета «Высшая школа управления», Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, генеральный директор АО «Гознак», Москва

ЧЛЕНЫ РЕДАКЦИОННОЙ КОЛЛЕГИИ

Быков Андрей Александрович

Доктор физико-математических наук, профессор, заслуженный деятель науки РФ, вице-президент Российского научного общества анализа риска, Москва

Гительман Лазарь Давидович

Доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедрой систем управления энергетикой и промышленными предприятиями Высшей школы экономики и менеджмента, Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина, Екатеринбург

Карлик Александр Евсеевич

Доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедрой экономики и управления предприятиями и производственными комплексами, Санкт-Петербургский государственный экономический университет, Санкт-Петербург

Крчо Сдан

Ph.D, доцент Университета экономики, финансов и управления FEFA (Республика Сербия), соучредитель и генеральный директор компании DunavNET

Клейнер Георгий Борисович

Доктор экономических наук, профессор, член-корреспондент РАН, заместитель директора Центрального экономико-математического института Российской академии наук, научный руководитель стратегических инициатив и проектов научно-интеграционного объединения «АБАДА», Москва

Линдер Наталия Вячеславовна

Кандидат экономических наук, профессор, заместитель главного редактора, заместитель декана по науке и развитию ППС факультета «Высшая школа управления», Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, Москва

Логинов Евгений Леонидович

Доктор экономических наук, профессор РАН, дважды лауреат премии Правительства РФ в области науки и техники, заместитель директора по научной работе, ФГБУН Институт проблем рынка Российской академии наук (ИПР РАН), Москва

Мартин-де-Кастро Григорио

Профессор по стратегии и инновациям, Департамент менеджмента, Мадридский Университет Комплютенсе, Мадрид, Испания

Маринова Светла

Ph.D., доцент, Университет Ольборга, Дания

Панова Галина Сергеевна

Доктор экономических наук, профессор, заведующая кафедрой «Банки, денежное обращение и кредит», Московский государственный институт международных отношений (университет) Министерства иностранных дел Российской Федерации, Москва

Петровский Алексей Борисович

Доктор технических наук, профессор, главный научный сотрудник, заведующий отделом методов и систем поддержки принятия решений, Федеральный исследовательский центр «Информатика и управление» Российской академии наук, Москва

Прокофьев Станислав Евгеньевич

Доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедрой «Государственное и муниципальное управление», Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, Москва

Растова Юлия Ивановна

Доктор экономических наук, профессор, Санкт-Петербургский государственный экономический университет, Санкт-Петербург

Солесвик Марина

Ph.D., профессор, бизнес-школа Университета НОРД, Норвегия

Томинц Полона

Ph.D., профессор, Департамент количественных методов анализа Факультета экономики и бизнеса, Университет Марибора, Словения

Умберто Паниелло

Доцент кафедры бизнес-аналитики и цифровых бизнес-моделей, Политехнический университет Бари (Италия)

Федотова Марина Алексеевна

Доктор экономических наук, профессор, руководитель Департамента корпоративных финансов и корпоративного управления, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, Москва

Цветков Валерий Анатольевич

Доктор экономических наук, профессор, член-корреспондент РАН, директор, Институт проблем рынка Российской академии наук, Москва

Юданов Андрей Юрьевич

Доктор экономических наук, профессор, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, Москва

EDITORIAL BOARD

PRESIDENT OF THE EDITORIAL BOARD

Boris Porfiriev

Doctor of Economics, Professor, RAS Academician, Director of the Institute for National Economic Forecasts, Head of Analysis and Forecasting of Natural and Technogenic Risks of Economics Laboratory, RAS, Moscow

DEPUTY CHAIRMAN

Mikhail Eskindarov

Doctor of Economics, Professor, Chancellor, Financial University under the Government of the Russian Federation, Moscow

EDITOR-IN-CHIEF

Arkady Trachuk

Doctor of Economics, Professor, Head of Management department, dean of the faculty "Higher school of management", Financial university at Government of the Russian Federation, Director general "Goznak" JSC, Moscow city

MEMBERS OF THE EDITORIAL BOARD

Andrey Bykov

Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor, Honored Scientist of Russia, Vice-President of the Russian Scientific Society for Risk Analysis, Moscow

Lazar Gitelman

Doctor of Economics, Professor, Head of Academic Department of Economics of Industrial and Energy Systems, Graduate School of Economics and Management, Ural Federal University named after the first President of Russia Boris Yeltsin, Yekaterinburg

Alexander Karlik

Doctor of Economics, Professor, Head of the Department of Economics and Management of Enterprises and Industrial Complexes, St. Petersburg State University of Economics, St. Petersburg

Georgy Kleiner

Doctor of Economics, Professor, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Deputy Director of the Central Economics and Mathematics Institute of the Russian Academy of Sciences, Research Advisor of Strategic Initiatives and Projects of the Scientific and Integration Association "ABADA", Moscow

Srdan Krčo

Associate Professor position at FEFA (Faculty for Economics, Finance and Administration), a co-founder and CEO of DunavNET

Natalia Linder

Ph.D. in Economics, Professor, deputy chief editor, associate dean in science and development of the higher-education teaching personnel of the faculty "Higher school of management", Financial university at Government of the Russian Federation, Moscow city

Evgeny Loginov

Doctor of Economics, Professor, Deputy Director for Science, Market Economy Institute, Russian Academy of Sciences, Moscow

Gregorio Martín-de-Castro

Ph.D. Professor of Strategy and Innovation, Department of Management, Universidad Complutense de Madrid, Madrid, Spain

Svetla Marinova

PhD, Associate Professor, Aalborg University, Denmark

Galina Panova

Doctor of Economics, Professor, Head of Academic Department "Banks, Money Circulation and Credit", Moscow State Institute of International Relations (University) of the Ministry of Foreign Affairs of the Russian Federation, Moscow

Alexey Petrovsky

Doctor of Sciences in Engineering, Professor, Chief Scientist, Head of the Methods and decision support systems Department, Federal Research Center "Computer science and management", Russian Academy of Sciences, Moscow

Stanislav Prokofiev

Doctor of Economics, Professor, Head of State and Municipal Administration Department, Financial University under the Government of the Russian Federation, Moscow

Julia Rastova

Doctor of Economics, Professor, St. Petersburg State University of Economics, St. Petersburg

Marina Solesvik

PhD, Professor, Business School of NORD University, Norway

Polona Tominc

Ph.D., is a full-time Professor at the Department of Quantitative Economic Analysis at the Faculty of Economics and Business, University of Maribor, Slovenia

Valeriy Tsvetkov

Doctor of Economics, Professor, Corresponding Member of RAS, Director, Market Economy Institute, Russian Academy of Sciences, Moscow

Umberto Panniello

Assistant Professor of Business Intelligence and E-Business Models Politecnico di Bari (Italy)

Marina Fedotova

Doctor of Economics, Professor, Head of Corporate Finance and Governance Department, Financial University under the Government of the Russian Federation, Moscow

Andrey Yudanov

Doctor of Economics, Professor, Financial University under the Government of the Russian Federation, Moscow

116

Л.Д. Гительман, А.П. Исаев, М.В. Кожевников

Реформирование
управленческого образования –
условие устойчивого развития экономики

132

А.В. Трачук, Н.В. Линдер

Влияние технологий индустрии 4.0
на повышение производительности и трансформацию
инновационного поведения промышленных компаний

150

А.М. Крепышева, А.А. Сергиевская, М.А. Сторчевой

Определение и измерение риска
в комплаенс-менеджменте

160

П.С. Кузьмин

Возможности повышения конкурентоспособности
железнодорожных грузоперевозок
по транспортным коридорам Российской Федерации

172

И.Ю. Золотова

Риски сохранения текущей системы утилизации продуктов
сжигания твердого топлива угольных ТЭС в России

182

М.М. Балашов

Импортозамещение
в отрасли энергетического машиностроения

196

М.О. Кузнецова

Стратегическая устойчивость промышленных компаний:
подходы к пониманию и анализ рисков

206

Н.В. Островская, С.Е. Барыкин, А.Ю. Бурова

Цифровизация проектного менеджмента
в государственном и муниципальном управлении России

216

Е.В. Кулясова, П.В. Трифонов

Развитие форм взаимодействия университетов
и бизнес-сообщества в условиях цифровой экономики

L.D. Gitelman, A.P. Isayev, M.V. Kozhevnikov Management education reform as a prerequisite for stable development of the economy	116
A.V. Trachuk, N.V. Linder The impact of technologies of the industry 4.0 on increase of productivity and transformation of innovative behavior of the industrial companies	132
A.M. Krepysheva, A.A. Sergievskaya, M.A. Storchevov Definition and measurement of risk in compliance management	150
P.S. Kuzmin Opportunities for improving the competitiveness of rail freight transportation along the transport corridors of the Russian Federation	160
I.Yu. Zolotova Risks of sustaining the current model of coal combustion product utilization on Russian thermal power plants	172
M.M. Balashov Import substitution in the power engineering industry	182
M.O. Kuznetsova Strategic sustainability of industrial companies: Approaches to understanding and risk analysis	196
N.V. Ostrovskaya, S.E. Barykin, A.Yu. Burova Digitalization of project management in state and municipal government of Russia	206
E.V. Kulyasova, P.V. Trifonov Development of forms of interaction between universities and the business community in the digital economy	216

Реформирование управленческого образования – условие устойчивого развития экономики

Л.Д. Гительман¹

А.П. Исаев¹

М.В. Кожевников¹

¹ Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б.Н. Ельцина

АННОТАЦИЯ

Статья посвящена первоочередным решениям для запуска системных преобразований управленческого образования, необходимых для технологического прорыва. Основой для выработки таких решений послужило развиваемое авторами научное направление «Упреждающее управление в активно развивающихся отраслях и секторах экономики» и опыт создания образовательных продуктов, соответствующих новейшим трендам, в том числе проявившимся в самое последнее время.

Методология исследования включала анализ научной литературы по проблемам развития сложных систем, упреждающего управления и опережающего обучения, систематизацию практик подготовки менеджеров в зарубежных и отечественных университетах, проведение опросов экспертов – руководителей крупных промышленных предприятий РФ, профессоров и студентов.

Определены ключевые причины неудовлетворительного состояния управленческого образования и разработан комплекс рекомендаций по его реформированию. Предложены изменения в организационных моделях управленческого образования, сформулированы принципы реализации фундаментальной подготовки и усиления гуманитаризации образовательного процесса с одновременным повышением уровня знаний научно-технических основ производства. Рассмотрены условия повышения эффективности производственной практики студентов, определены формы ее проведения для обеспечения готовности выпускников к работе на управленческих должностях. Изложены результаты многолетних исследований опережающего обучения, выполненных в научно-образовательном центре «ИНЖЭК» Уральского федерального университета и апробированных в процессе обучения управленческих кадров в специалитете, бакалавриате, магистратуре, а также при повышении квалификации – от руководителей низового уровня до генеральных директоров крупных компаний.

Результаты исследования представляют практический интерес для руководителей и преподавателей университетов, бизнес-школ и корпоративных университетов, топ-менеджеров бизнеса, занимающихся совершенствованием подготовки кадров.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:

менеджмент, управленческое образование, реформирование, цифровая экономика, научно-технические достижения, системное мышление, междисциплинарность, упреждающее управление, опережающее обучение, фундаментальная подготовка, гуманитаризация.

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ:

Гительман Л.Д., Исаев А.П., Кожевников М.В. (2020). Реформирование управленческого образования – условие устойчивого развития экономики // Стратегические решения и риск-менеджмент. Т. 11. № 2. С. 116–131. DOI: 10.17747/2618-947X-2020-2-116-131.

Management education reform as a prerequisite for stable development of the economy

L.D. Gitelman¹

A.P. Isayev¹

M.V. Kozhevnikov¹

¹ Ural Federal University named after the first President of Russia B.N. Eltsin

ABSTRACT

The article is devoted to priority solutions for launching systemic transformations of managerial education for the technological breakthrough. The basis for the development of such decisions was the scientific direction “Proactive Management in Actively Developing Industries and Economic Sectors”, in which the authors work, and the experience in creating educational products that meet the latest trends, including those that have appeared recently.

The research methodology included analysis of scientific literature on the problems of complex systems development, proactive management and anticipatory training, systematization of educational practices for managers in foreign and domestic universities, conducting surveys of experts – heads of Russian large industrial enterprises, professors and students.

The key reasons for the unsatisfactory state of management education are identified and a set of recommendations for its reform has been developed. Changes in organizational models of managerial education are proposed, the principles of implementing fundamental training and enhancing the humanization of education with a simultaneous increase in the level of knowledge of the scientific and technical foundations of production process are formulated. The conditions of increasing the effectiveness of students' practical training are considered, the forms of its implementation are determined to ensure the readiness of graduates to work in managerial positions. The results of long-term studies of anticipatory training, from managers at the lower levels to directors of large companies, are carried out. These results were obtained in the scientific and educational center “INZHEK” of the Ural Federal University and tested at various levels of management education (bachelor's, master's degrees).

The results of the study are of practical interest to managers and professors of universities, business schools and corporate universities, as well as to top managers of business structures involved in improving personnel training.

KEYWORDS:

management, managerial education, reform, digital economy, scientific and technological achievements, systems thinking, interdisciplinarity, proactive management, anticipatory training, fundamental training, humanization.

FOR CITATION:

Gitelman L.D., Isayev A.P., Kozhevnikov M.V. (2020). Management education reform as a prerequisite for stable development of the economy. *Strategic Decisions and Risk Management*, 11(2), 116-131. DOI: 10.17747/2618-947X-2020-2-116-131.

1. ВВЕДЕНИЕ

Новые задачи для менеджмента все в большей мере отличаются нелинейностью, дефицит знаний для решения и квалифицированных кадров – для исполнения и, конечно, беспрецедентно высокая неопределенность результатов и разнообразные риски. Сегодня от менеджеров требуются новые способности и компетенции: организация инновационных процессов, широкое видение и понимание глобального контекста, его динамики и движущих сил, владение инструментами повышения интеллектуального потенциала человеческого ресурса и работы с персоналом при совершенно других ценностях и моделях коммуникаций, умение быстро внедрять принципиально новые, цифровые бизнес-модели [Bratianu et al., 2020].

Инновации и гибкость, скорость адаптации к новым ситуациям – составляющие успеха в меняющемся мире [Dyer et al., 2011]. Доминантой требований к менеджменту становятся предвидение и упреждение: прогнозирование будущего организации, активное влияние на рыночную среду, способность адаптировать системы к неожиданным изменениям в течение всего жизненного цикла, управлять их устойчивостью и обеспечивать трансформацию организаций в самообучающиеся [Prats et al., 2018]. Кроме того, менеджерам необходимо решать сложнейшие вопросы координации взаимосвязей между изменениями в разных сферах деятельности, часто выходящих за рамки одной отрасли, обеспечения их системности и функциональности.

Меняется предмет и содержание труда руководителей: в нем все в большей мере присутствуют человеко-машинные процедуры (определяемые программным продуктом), а также аналитика, алгоритмы, огромные массивы данных [Andersson et al., 2018]. Менеджерам приходится взаимодействовать со многими экспертами и консультантами: по базам знаний, прогнозированию, информационной безопасности, искусственному интеллекту [Nambisan et al., 2017].

Происходящие изменения в работе руководителей составляют устойчивый тренд ближайшего будущего. Учитывая уровень и скорость изменений в технологической и информационной базе, качество инструментов и объем факторов, используемых при принятии управленческих решений, а также возможный масштаб последствий от допущенных ошибок, можно утверждать: *темпы усложнения управленческой деятельности значительно выше, чем лю-*

бых других профессий. Современная работа менеджера по своей информационной насыщенности, разнообразию используемых инструментов, операционному составу аналитики, уровню социокультурных требований, динамичности учитываемых факторов и характеру принимаемых решений стала на порядок сложнее, чем она была еще несколько лет назад. Важно осознать: в ней в обозримой перспективе будут происходить большие изменения, и она станет еще более интеллектуалоемкой.

На этом фоне очевидно, что в основе отечественного управленческого образования лежит устаревшая парадигма, которая соответствует концепциям, идеям и практике менеджмента передовых стран тридцатилетней давности. Именно поэтому разрывы между потребностью обновления промышленного сектора экономики и компетенциями управленческого персонала все более увеличиваются и являются серьезным препятствием повышению конкурентоспособности страны, декларирующей амбициозные цели технологического прорыва. Это является главным показателем кризисного состояния подготовки управленческих кадров.

2. МЕТОДОЛОГИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ

Предметом настоящего исследования является вузовское управленческое образование как система элементов разного уровня, эффективность которой определяется результатами подготовки выпускников, а его основная цель – разработка концептуальных, методических и организационных предложений для кардинального улучшения данной системы. Декомпозиция указанной цели представлена в табл. 1.

Решение описанных задач обеспечит:

- непрерывную генерацию знаний и освоение компетенций для работы в новой области менеджмента – упреждающем управлении;
- опережающее обучение менеджеров для задач технологической модернизации и создания новой индустрии в соответствии с национальными программами развития экономики, ее отдельных отраслей и межотраслевых комплексов;
- гибкость образовательного контента, методов и технологий обучения за счет их постоянного совершенствования.

Таблица 1
Декомпозиция основной цели исследования

Составляющие основной цели	Примеры задач, которые требуется решить
Обеспечение непрерывного взаимодействия науки и управленческой практики	Исследовать интересы участников инновационного процесса Предложить механизмы их удовлетворения в виде конкретной проектной повестки
Внедрение образовательного контента, формирующего компетенции менеджеров для цифровой экономики	Разработать систему оперативного трансфера научных результатов в учебный процесс и обогатить его новым содержанием
Повышение гибкости научно-образовательной системы подготовки управленческих кадров	Определить принципы модульной архитектуры образовательных продуктов, их реализации в технологии конвейера на основе идеологии опережающего обучения

вания и возможностей быстрого обновления под новые задачи;

- мотивацию обучающихся к активному участию в исследованиях, разработке проектов, обсуждению дискуссионных вопросов и кейсов передовой практики.

Исследовательский замысел авторов реализовывался в следующей логической последовательности этапов.

1. Обобщение научной литературы по проблемам формирования индустрии будущего, развития сложных систем, цифровизации, упреждающего управления и опережающего образования, междисциплинарности, определяющим изменения в управленческой деятельности и новые требования к компетенциям менеджеров.
2. Теоретическое и эмпирическое исследование причин неудовлетворительного состояния управленческого образования.
3. Систематизация представлений об образовательных моделях, используемых ведущими университетами и бизнес-школами мира при подготовке управленческих кадров на уровнях бакалавриата, магистратуры и MBA.
4. Проведение опроса экспертов методом анкетирования по различным аспектам совершенствования управленческого образования (пропорции между традиционным и опережающим контентом, различия между подготовкой управленцев и экономистов, факторы выбора образовательных программ, причины неудовлетворенности качеством управленческого образования).
5. Апробация в практической деятельности образовательных моделей и конкретных технологий для кардинального изменения управленческого образования с их последующим внедрением в образовательный процесс.
6. Определение приоритетных направлений реформирования управленческого образования, требующих обсуждения в экспертном сообществе.

Эмпирической базой исследования послужили данные опросов студентов и преподавателей Уральского федерального университета, одного из крупнейших в РФ, а также руководителей российских компаний: энергетических («Россети Урал», «Т Плюс», «Башкирэнерго», «ФСК ЕЭС», «Челябоблкоммунэнерго») и телекоммуникационных («К Телеком»). При этом главными критериями отбора экспертов выступал их интерес к проблеме (готовность принять участие в решении поставленной задачи), уровень компетентности специалиста (ученая степень, стаж работы, служебное положение, наличие публикаций), общий кругозор и творческие способности.

При анализе моделей организации образовательного процесса в ведущих университетах мира в выборку были включены вузы, занимающие топовые позиции по версии рейтинга QS в предметной области Business & Management Studies. В ходе анализа особое внимание уделялось структуре и содержанию образовательных программ бакалавриата, магистратуры и MBA, входные требования к абитуриентам, направлениям проектно-исследовательской деятельности студентов во время обучения.

3. ПРИЧИНЫ НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ УПРАВЛЕНЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

3.1. ОТСТАВАНИЕ ЦЕЛЕЙ И ПРОГРАММ ПОДГОТОВКИ МЕНЕДЖЕРОВ ОТ ТРЕБОВАНИЙ РАЗВИТИЯ ЭКОНОМИКИ

Современным менеджерам необходимо учитывать несколько ключевых эффектов, которые генерирует нынешний этап научно-технического прогресса.

1. Происходит фундаментальный переворот в бизнес-моделях компаний: процесс создания добавленной ценности приобретает пространственный характер, а само понятие «ценность» определяется теперь не столько набором полезных свойств конкретного товара, сколько качеством организации доступа потребителей к платформе, с одной стороны, интегрирующей предложения и технологические решения разных рыночных игроков, а с другой – вовлекающей в процесс совместного создания продукта всех желающих участников [Трачук, Линдер, 2015; Parker, Van Alstyne, 2018]. Конкуренция за потребителя смещается из офлайна в онлайн, увеличивая рост виртуальных транзакций в геометрической прогрессии.

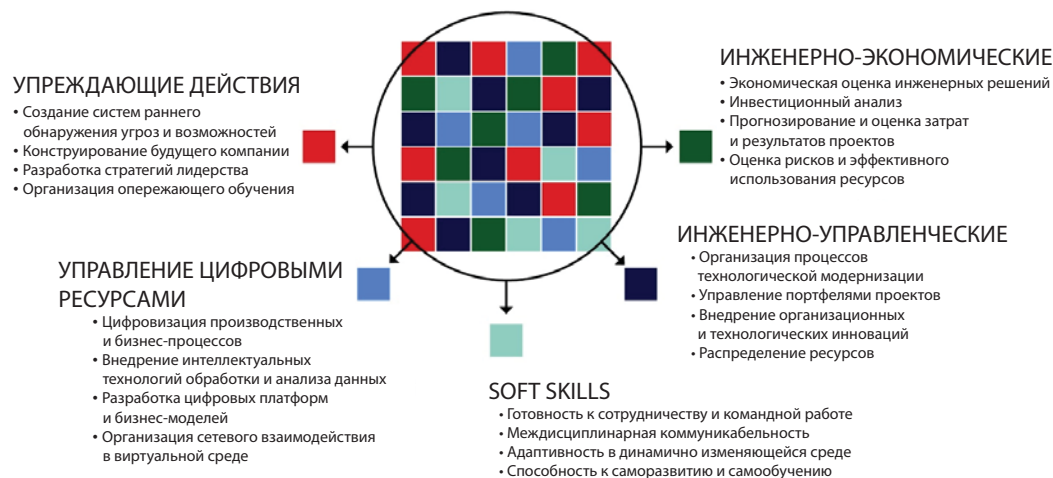
При этом именно *технологии* выступают наиболее значимым источником изменений бизнес-моделей, до неузнаваемости изменяя отрасли и рынки, трансформируя потребительские предпочтения, способы производства, приобретения и доставки продуктов и сервисов до конечного пользователя [Gawer, 2014].

2. Резко повышается скорость реакции на новые технологии и изменения предпочтений потребителей. Это приводит к значительному сокращению жизненных циклов производственных процессов и продуктов [Кочетков, 2019]. Появляется потребность в других системах управления и гибком организационном дизайне [Gray et al., 2016].

Широкие возможности, открываемые перед бизнесом научно-техническими достижениями, предполагают знания менеджерами технико-экономических характеристик новейшего оборудования и потребностей клиентов (имеющихся и потенциальных), способность предвидеть направленность преобразований и обеспечивать организационную готовность к ним [Ганчарик, 2019]. Реальная оценка последствий (выгоды и риски) проектируемых преобразований становится важнейшим элементом управления инновационной деятельностью.

3. Поскольку таксономия организационных систем становится все более сложной, а сами системы – подвижными и изменчивыми, важнейшая функция менеджмента заключается в обеспечении их устойчивого, сбалансированного развития. Очевидно, что неожиданные события и разрушающие факторы на протя-

Рис. 1. Примеры актуальных компетенций менеджеров



жении жизненного цикла объекта (оборудования) неизбежны. Роль локомотива в решении данной задачи отводится междисциплинарным командам, включающим специалистов из разных предметных областей (менеджеров, инженеров, бизнес-аналитиков, экономистов, IT-специалистов, юристов), а также привлекаемых извне консультантов и менторов [Sailer et al., 2019].

Беспрецедентные по масштабам перемены, происходящие в экономике, характеризуют превращение производственных систем в киберфизические, основанные на взаимодействии компьютерной техники, информационных сетей, людей и физических процессов [Tilson et al., 2010; Chrissolouris et al., 2013]. Системы предиктивной аналитики и машинного обучения, цифровые двойники, искусственный интеллект позволяют не просто отслеживать в реальном времени состояние активов и систем, строить многофакторные сценарии продаж или прогнозировать настроение клиентов на основе их цифрового следа. Эти умные технологии переводят процесс управления в упреждающий режим – как к слабым, так и сильным сигналам [Гительман, 2020].

Характер управления, его суть становится упреждающей. Это – аксиома и исходный тезис менеджмента цифровой индустрии! При этом алгоритмы решения управленческих задач, все чаще представляющих собой сложные, нелинейные проблемы, претерпевают существенные изменения и требуют распределенного лидерства в сочетании с опорой на непрерывно обновляемую аналитику как ретроспективы, так и будущих трендов. Поэтому инженеры уже на стадии изготовления и менеджеры в процессе эксплуатации и развития системы должны обеспечить ее способность реагировать на непредвиденные события [Гаврилова и др., 2017].

На первый план выходят такие исследовательские компетенции, как умение генерировать идеи, ставить гипотезы о развитии рынков и систем, верифицировать их, организовывать научно-аналитическую поддержку работы команд.

Очевидно, что радикальные изменения, происходящие в экономике под влиянием промышленной революции и цифровизации, должны сопровождаться не менее глобальной

трансформацией форматов, содержания и методов управленческого образования. Однако с сожалением приходится констатировать, что все перемены, произошедшие в подготовке менеджеров в последние годы, были направлены преимущественно на совершенствование формальных требований к структуре основных образовательных программ и условиям их реализации, определение результатов их освоения и соответствие профессиональным стандартам¹. Но главному: усложнению и изменениям содержания управленческой деятельности – должного внимания не уделялось.

Все это объясняет очевидный факт: в результате сегодня в стране острейший дефицит менеджеров, знающих на должном уровне конкретные отрасли, понимающих новую, весьма динамичную архитектуру индустриального ландшафта, с одной стороны, пронизываемого наукоемкими технологическими комплексами, IT-системами и цифровизацией, с другой – отвечающего требованиям циркулярной экономики, создающей принципиально другие рыночные структуры, бизнес-модели и социальные механизмы.

Наши исследования демонстрируют многократно возросшую значимость при управлении сложными производственными системами пяти взаимосвязанных групп компетенций, в основе которых лежат знания новейших технологий и их влияние на организацию деятельности, бизнес-модели, оценку эффективности и рисков, требования к персоналу: 1) инженерно-управленческих, 2) инженерно-экономических, 3) управления цифровыми ресурсами, 4) мягких компетенций (soft skills), 5) упреждающих действий (рис. 1). Причем особую значимость приобретают компетенции упреждающих действий – они становятся решающим фактором лидерства и определяют способность руководителя ставить конкретные содержательные задачи специалистам и междисциплинарным командам; их, однако, невозможно освоить, не владея компетенциями инженерно-управленческими и инженерно-экономическими [Gitelman et al., 2019]. Вместе с тем подчеркнем необходимость сбалансированности указанных пяти групп компетенций. Ведь любая односторонняя компетентность менеджера

¹ Основными регуляторами этих изменений являлись государственные образовательные стандарты (ГОС) первого поколения (2000 год), ГОС второго поколения (2005 год), федеральные государственные образовательные стандарты (ФГОС) третьего поколения (2009 год) и их последующие модификации ФГОС-3+ и ФГОС-3++, который пока отсутствует по направлению подготовки «менеджмент».

Таблица 2
Стандартный состав дисциплин базовой части бакалавриата

Общекультурные дисциплины	Статистика, математика и информатика	Базовые экономико-управленческие дисциплины
История Философия Иностранный язык Безопасность жизнедеятельности Деловые коммуникации Правоведение Физическая культура Культурология Психология Теория организации	Математика Методы оптимальных решений Статистика Информатика Эконометрика	Командообразование Макро- и микроэкономика Бизнес-этика Основы менеджмента Управление человеческими ресурсами Бухгалтерский учет и аудит Основы маркетинга Финансы и кредит

Таблица 3
Структура базовой части управленческих программ бакалавриата (%)

Университет	Общекультурные дисциплины		Статистика, математика, информатика		Базовые экономико-управленческие дисциплины	
	2018	2020	2018	2020	2018	2020
Московский государственный университет	61	56	17	22	22	22
Высшая школа экономики	36	28	22	32	42	40
РАНХиГС	54	43	14	20	32	37
Санкт-Петербургский государственный политехнический университет	31	30	25	24	44	46
Казанский федеральный университет	40	41	13	17	47	42
Уральский федеральный университет	50	41	22	24	28	35
Томский государственный университет	38	28	18	16	44	56

создает ограничения для решения современных управленческих задач, что может случиться, если, например, переоценивать роль мягких навыков или каких-то других.

Заметим, что в ведущих университетах США, Европы, Азии наблюдается повышенный интерес к знаниям менеджерами научно-технических достижений и технологий – драйверов экономического развития. Это не случайно: во главу угла все в большей мере ставятся производства будущего, индустрии 4.0. В российских университетах, ориентированных на сложные высокотехнологичные отрасли (МИФИ, МАИ, МГТУ им. Н.Э. Баумана, ИТМО и ряде других), этим вопросам при подготовке менеджеров и экономистов также уделяется повышенное внимание [Гительман и др., 2018]. Однако управленческих программ, ориентированных на подготовку специалистов для высокотехнологичных отраслей, в России явно недостаточно.

Наибольшей популярностью среди отечественных вузов пользуются программы по так называемому общему менеджменту, никак не привязанные к какой-либо производственной специфике. Анализ этих программ показывает, что по содержанию, логике построения, формируемым компетенциям они не соответствуют вызовам уже сегодняшним, тем более завтрашним. Так, базовая часть² программ бакалавриата по направлению «менеджмент», по существу, закладывающая основу для качественного входа студента в профессию, в большинстве университетов состоит из блоков общекуль-

турных дисциплин; дисциплин в области статистики, математики и информатики; базовых экономико-управленческих дисциплин (табл. 2).

В табл. 3 указаны процентные соотношения данных блоков по нескольким ведущим университетам РФ, рассчитанные посредством анализа учебных планов образовательных программ.

Из табл. 3 следуют два ключевых вывода. Во-первых, в отечественных университетах уделяется непропорционально больше внимания общекультурным дисциплинам по сравнению с профессиональными. В некоторых вузах их объем превышает 50% всей базовой части, в то время как в европейских университетах доля общекультурного блока, как правило, не превышает 20–25% (кроме того, данный блок может в принципе отсутствовать – этот тезис подробно раскрыт в следующем разделе статьи). При этом состав и содержание общекультурных дисциплин не меняются десятилетиями.

Во-вторых, многие вузы при формировании базовой части в основном идут по пути «сбрасывания» в нее большого количества самых разных дисциплин – до 30–35³. Делается это в первую очередь для сохранения учебной нагрузки кафедр, которые читают лекции на крупных потоках. Однако освоение студентами столь разнородного контента происходит крайне поверхностно, что наносит обучению большой вред, уже с младших курсов препятствуя должной фокусировке на профессии.

² Базовая часть – это фактически первые два курса обучения, то есть половина всей аудиторной нагрузки бакалавриата.

³ Исключение здесь – Высшая школа экономики, студенты управленческого бакалавриата которой изучают всего пять-семь общекультурных дисциплин, а доля базовой части в общем объеме образовательной программы составляет не более 30%. В остальных вузах доля базовой части составляет 50–60%, таким образом, профильные дисциплины студенты изучают всего полтора-два года.

3.2. НЕДООЦЕНКА ПРОБЛЕМЫ КАЧЕСТВА ПОДГОТОВКИ

Качество подготовки менеджеров подменяется оценкой привлекательности предлагаемых образовательных программ и их формального соответствия нормативно-правовым требованиям. При этом сама привлекательность образовательных услуг часто выражается лишь в формулировках целей обучения, названиях программ, учебных курсов, технологий обучения и декларативном описании возможностей, открывающихся перед выпускниками, но не в реальном содержании, которое обеспечивает результативность. Характеристика качества подготовки обычно ограничивается формулировками компетенций. Однако степень их достижения чаще всего подтверждается лишь названиями учебных курсов, описанием материально-технической базы, уровнем информатизации кафедр, аудиторий и регалиями преподавателей. Реальное достижение целей обучения в форме заданного перечня компетенций оценивается весьма косвенно традиционными методами, используемыми для оценки знаний и по умолчанию перенесенными на оценку сформированных компетенций.

На проблему качества влияет также «отождествление» управленческого и экономического образования. По своему содержанию эти виды профессиональной подготовки уже давно не совпадают, хотя значительная часть образовательных программ зачастую имеет общий контент. Причины сближения управленческого и экономического образования много: от появления первых программ по менеджменту в разных вузах внутри экономических факультетов до понимания главных результатов деятельности организаций в виде показателей затрат и величины прибыли. Но управление современным бизнесом – это уже далеко не решение только экономических задач. Высокая динамика смены производственных технологий, цифровизация всех сторон бизнеса, непредсказуемость изменений внешней среды и состояния рынка требуют от менеджеров знаний инженерии, информатики, психологии, геополитики, их междисциплинарных взаимосвязей больше, чем о новых экономических подходах.

Развитие экономической и управленческой деятельности идет не рядом и не параллельно, а по существенно различным направлениям. У менеджеров увеличивается многоаспектность, многофакторность и междисциплинарность задач, а у экономистов в большей мере повышается методическая оснащенность финансово-экономической аналитики и прогнозирования. Содержание реальных практических задач, решаемых руководителями, с каждым годом меняется, и доля экономических знаний в ней не растет, а уменьшается. Все это ведет к усилению дифференциации управленческой и экономической профессий.

В методах подготовки менеджеров и экономистов также много различий. Для управленческого образовательного процесса в первую очередь необходимы интерактивные методы обучения, в том числе с использованием виртуальных коммуникаций [Homaoun, Henriksen, 2018]. В них должны моделироваться процессы взаимодействия в группе, командная работа, освоение реального

опыта в общении с квалифицированными руководителями и в реальных производственных условиях, исследовательские задачи на темы, приближенные к практике, а также деловые игры различного масштаба и вида, прежде всего организационно-деятельностные [Саутин, Вахрушева, 2016]. Для подготовки экономистов более эффективными являются изучение теоретических работ и практического опыта анализа использования производственных ресурсов и выявления различных резервов, финансового моделирования и прогнозирования, исследовательские задачи совершенствования алгоритмов и создания условий для автоматизации и внедрения новых методик расчетно-аналитической деятельности. Интерактивные технологии в учебной работе экономистов также необходимы, но их объем совершенно иной, чем при подготовке менеджеров.

Указанная авторская позиция подтверждается результатами опроса 150 менеджеров (среднего должностного уровня) и 35 преподавателей университетов. Почти 80% респондентов убеждены в кардинальном различии экономического и управленческого образования, хотя, конечно, учебный контент должен включать достаточный объем экономических дисциплин (до 20–40% учебного плана). Также, по мнению 63% опрошенных, подготовка менеджеров является более сложной задачей, чем подготовка экономистов, в первую очередь в силу высокой интеллектуальности и междисциплинарного характера профессии управленца.

3.3. НЕДОСТАТОЧНОСТЬ КВАЛИФИКАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

В ней выделяется несколько составляющих, связанных прежде всего с отсутствием целостного восприятия профессии менеджера, отраслевой некомпетентностью, дефицитом компетенций исследовательской деятельности.

Большинство преподавателей не имеют практического опыта участия в управлении реальным бизнесом, отдельной производственной сферой, в консалтинговой работе. Возникающие в связи с этим дефицит практических примеров и слабая привязка рассматриваемых учебных вопросов к решению реальных задач приводят к тому, что студенты не видят связи теории с сегодняшней практикой и довольно быстро перестают понимать необходимость изучения предлагаемого контента.

Показателем низкого уровня участия преподавателей в исследовательской деятельности является неопределенный и разнородный диапазон тематики публикаций, что свидетельствует об отсутствии определенного направления НИР на кафедре и личных научных интересов. В результате студентами не приобретаются навыки исследовательской деятельности, роль которой в работе руководителей неуклонно возрастает и приобретает особую значимость.

Эффективный преподаватель, способный сформировать у студентов реальные представления об управлении производством, не обязательно должен иметь практический опыт руководства какой-то организацией, ее подразделением, хотя, конечно, это желательно. Однако ему

необходимо обладать навыками и опытом исследования систем менеджмента, трендов развития глобальной среды и иметь видение возможностей для их использования. Только такой преподаватель способен ставить инновационные задачи, предлагать соответствующие решения и быть не наблюдателем, транслирующим информацию и мнения других специалистов, а активным участником обмена со студентами полученным опытом и пониманием специфики менеджмента. Именно преподаватель-исследователь способен формировать у студентов целостное представление об управленческой деятельности и вовлекать их в поиск возможностей ее совершенствования. Важно подчеркнуть, что актуальное содержание целостности для системной деятельности менеджера сейчас существенно изменилось. Расширились ее междисциплинарные границы, и на первый план вышли тесные взаимосвязи инженерии, экономики, природосбережения, предпринимательства, информационной безопасности, изменений рынка, геополитических факторов, новых трендов в области технологий и образов перспективного будущего [Ганчарик, 2019]. Объем междисциплинарных связей, которые должны постоянно находиться в фокусе внимания руководителей, стал не только другим по сложности, но и на порядок больше. Такое понимание целостного управленческого ландшафта и его своевременная коррекция позволяют быстрее разбираться с потоком новых задач и использовать стратегию упреждающего управления. Сформировать столь масштабное, целостное видение управленческой деятельности без постоянной исследовательской активности просто невозможно.

Исследовательский опыт создает качественно другой контент управленческих дисциплин и другие смыслы его освоения для студентов. Это очень важно при формировании профессионального сознания будущих менеджеров, которым предстоит работать в быстро изменяющихся условиях, часто с неопределенными требованиями. Сформированное на студенческой скамье понимание, что непрерывное совершенствование является нормой для управленческой работы, позволит обучающимся значительно повысить свою готовность к практической деятельности [Малошонов, 2014].

* * *

Перечисленные причины кризисного состояния управленческого образования тесно взаимосвязаны. Отсутствие явно выраженной направленности подготовки менеджеров для высокотехнологичных секторов экономики ведет к снижению сотрудничества бизнеса с вузами и ограничивает интерес к совместным научным исследованиям, что в свою очередь влияет на уровень профессионализма преподавателей и далее – на качество образовательного процесса. К тому же вне понимания конкретных технологий, рынков, отраслей невозможно использование методов обучения, нацеленных на исследование новейших научно-технических достижений и цифровых решений, и их влияния на конкурентоспособность, анализ лучших практик организации инновационной деятельности.

4. ПРАКТИКИ ВЕДУЩИХ УНИВЕРСИТЕТОВ МИРА

4.1. ОСОБЕННОСТИ УПРАВЛЕНЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ В БАКАЛАВРИАТЕ

Сложно найти российский вуз, в котором не существовало бы программ по направлению «менеджмент» – как на уровне бакалавриата, так и на уровне магистратуры. В других странах ситуация несколько иная. Если посмотреть на десятку лучших университетов по версии рейтинга QS, то только в шести из них можно изучать менеджмент в бакалавриате, и то не всегда в рамках полноценной программы. В таких вузах, как Гарвард, Университет Чикаго или Швейцарская высшая техническая школа Цюриха, полноценное обучение управленческим наукам начинается только в магистратуре.

Чаще менеджмент реализуется в формате мейджора⁴, как правило, со второго или третьего года обучения (в зависимости от длительности программы – три или четыре года). До этого времени студент осваивает определенный набор дисциплин и модулей, требования к которому определяются каждым университетом самостоятельно. Например, в Стэнфорде, прежде чем приступить к изучению мейджора по менеджменту, студенту придется пройти довольно большой объем курсов по математике, статистике, программированию и инженерным технологиям. В части инженерии студенту предоставляется большая свобода выбора: он должен изучить на выбор шесть-семь курсов из тридцати. При этом спектр выбора очень широк: есть предметы, посвященные вполне определенным наукам или отраслям (химии, механике, генетике, молекулярной биологии, энергетике, материаловедению), в них разбираются принципы поведения технических систем (анализ технологических катастроф, системная инженерия, инженерный анализ) или развитие технологий и их взаимодействие с обществом (цифровая культура и этика, информационная безопасность, современные экологические проблемы).

В рамках мейджора студент Стэнфорда выбирает одну из трех областей специализации, по которой в дальнейшем будет написана выпускная работа. Среди этих областей финансы и методы принятия решений, управление операциями и аналитика данных, организационно-технологическое развитие бизнеса. В каждой из областей выделяются методологический и прикладной блоки со своими курсами. Так, в методологическом блоке области «Организационно-технологическое развитие бизнеса» есть курсы «Принципы предпринимательских решений», «Методы и модели стратегического анализа», «Технологии национальной безопасности». Прикладной блок включает курсы «Инновации, креативность и изменения», «Обучающиеся организации», «Технологическое предпринимательство», «Технологический анализ в энергетике и природоохранной деятельности», «Лидеры организационных изменений».

После окончания мейджора студенту присваивается степень бакалавра в области управленческих наук и инженерии

⁴ Мейджор (major) – основная область академических интересов студента, соответствующая специальности, которая указывается в дипломе.

Таблица 4
Построение управленческого бакалавриата в Оксфорде

Структура курсов	Форма аттестации
<i>Первый год обучения</i>	
Введение в экономику Общий менеджмент Финансовый менеджмент	Три письменные работы, которые могут быть представлены в виде научных статей
<i>Второй-третий годы обучения</i>	
Минимум два курса по экономике, один из которых должен быть выбран из следующего перечня: ● микроэкономика ● макроэкономика ● количественные методы экономики ● история экономических учений Минимум два курса по менеджменту Восемь элективов: четыре – по экономике, четыре – по менеджменту Среди вариантов элективов – стратегический менеджмент, экономика промышленности, организационное поведение, маркетинг и взаимодействие с потребителями и др.	Письменные экзамены и курсовые проекты Минимум одна научная статья Подготовка и защита бакалаврской диссертации

(Bachelor of Science in Management Science and Engineering). Как утверждают разработчики, программа предназначена для подготовки специалистов, которые в будущем будут планировать, проектировать и внедрять сложные экономические и технологические системы на основе высокой управленческой и инженерной культуры.

Пример Стэнфорда – один из наиболее прогрессивных образцов конструкций обучения менеджменту в бакалавриате. Он ярко характеризует так называемую американскую модель управленческого образования: студенты поступают не на конкретную образовательную программу, а в целом в университет (колледж), имеют большую свободу выбора в начале обучения, через один-два года выбирают специализации, но при этом свободно могут изучать дисциплины из разных областей.

Однако более распространенной в мировом управленческом образовании, причем и в некоторых американских университетах, является европейская модель. Согласно ей, студент поступает на программу, в которой выделяются базовая и профессиональная части. Количество обязательных курсов в обеих частях невелико. С третьего года обучение приобретает более прикладной характер за счет проектов и элективов. Так, в Университете Феникса (США) для «доступа» к профессиональной части студент набирает определенное количество кредитов в областях «искусство коммуникаций», «математика», «наука и технологии», «гуманитарные науки», «социальные науки», «междисциплинарная практика». Далее выбирается одна из четырех траекторий углубленной подготовки: общее руководство бизнесом, финансовый менеджмент, операционный менеджмент, управление закупками⁵. В процессе обучения предусмотрена опция так называемого индустриального погружения: общение с практиками, стажировки, исследования рыночных трендов. Кроме того, на старших курсах студенты могут изучить три курса из MBA Bridge Program. Использование этой опции позволяет в течение года после окончания бакалавриата получить диплом MBA (схема 4 + 1), сэкономив 3000 долл.

Другой пример европейской модели – классическая программа бакалавриата по экономике и менеджменту универ-

ситета Оксфорда (табл. 4), построенная преимущественно на изучении фундаментальных дисциплин. Похожие структуры программ наблюдаются в большом количестве других вузов – меняются лишь некоторые названия предметов и пропорции базовой и профессиональной частей.

На глобальном рынке существуют и более прикладные бакалаврские программы, которые практически полностью игнорируют общекультурный блок, переходя к изучению профессиональных дисциплин уже с первого курса. Яркий пример – Университетский колледж Лондона, занимающий восьмую позицию в рейтинге QS. Здесь трехлетняя программа бакалавриата создана на стыке менеджмента, IT и предпринимательства (табл. 5).

В Варшавском экономическом университете на программе «бакалавр менеджмента» всего четыре общеобразовательных предмета: гражданское и коммерческое право, социология, теория организации, функционирование институтов ЕС, доля которых в базовой части составляет 25%, а во всей программе – менее 10%. При этом уже на первом курсе для студентов проводится организационно-деятельностная игра «Тренды современного бизнеса», а со второго курса помимо классических дисциплин типа стратегического менеджмента или управления логистикой преподаются такие дисциплины, как прогнозирование спроса, контроллинг, устойчивое развитие бизнеса, управление знаниями.

В Канадском исследовательском университете Далхаузи на программе «бакалавр менеджмента» вообще нет никакой общеобразовательной части. Единственный общеобразовательный предмет в рамках обучения – структура государственного управления на втором курсе. Студенты с первого года изучают такие предметы, как введение в менеджмент, микро- и макроэкономика, экосистема товаров и сервисов, управление знаниями, управление ресурсами и экологический менеджмент, отраслевые инструменты маркетинга, управление знаниями, управление электронной документацией. Весь четвертый год обучения посвящен исключительно вопросам разработки и внедрения стратегии. Метод обучения в последний год – практические кейсы в первом семестре и стажировки на предприятиях во втором.

⁵ Подобные схемы используются также, например, в Кембриджском университете (Великобритания) или Наньянском технологическом университете (Сингапур).

Таблица 5
Учебный план управленческого бакалавриата Университетского колледжа Лондона

Год обучения	Дисциплины	
	Первое полугодие	Второе полугодие
Первый	Основы менеджмента Информационные системы Информационный менеджмент и бизнес-интеллект организации Веб-технологии	Введение в IT-технологии проектного управления Программирование-1 Коммуникации и организационное поведение Методы исследований потребителей, рынков и отраслей
Второй	Бизнес-аналитика Программирование-2 Программный инжиниринг Управленческий учет для принятия решений	Системы баз данных Бизнес в цифровую эпоху Методы исследований в бизнесе Один элективный модуль
Третий	Инновационный менеджмент Управленческие решения Индивидуальный исследовательский проект Один элективный модуль	Управленческие финансы Осмысление информационной экономики Индивидуальный исследовательский проект (продолжение) Один элективный модуль

Обобщение различий между американской и европейской моделями управленческого бакалавриата представлено на рис. 2.

Вне зависимости от используемой модели в качестве входных требований к поступающим на программы бакалавриата по менеджменту топовые университеты применяют двух- или трехуровневую систему. Первый и обязательный уровень – сертификат об успеваемости в школе, как правило, с высокими требованиями к оценкам по математике. На втором уровне может идти внутренний тест университета на логику, сообразительность, системность и критичность мышления, выявление способностей к решению проблемных ситуаций (пример – Thinking Skills Assessment Test, применяемый в Оксфорде). Наконец, некоторые вузы просят абитуриентов подготовить мотивационное письмо (эссе), в котором нужно рассказать о своих профессиональных целях, увлечениях и причинах поступления на программу.

4.2. УПРАВЛЕНЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ НА ПРОГРАММАХ МАГИСТРАТУРЫ И MBA

Расцвет MBA-программ пришелся на последнюю четверть XX века. Программы, предполагающие получение степени магистра наук в области FAME-дисциплин⁶, – относительно новое явление для глобального образовательного рынка.

Программы магистратуры в области управленческих наук (Master in Management, MIM) вплоть до 2010 года были гораздо менее распространены по сравнению с MBA. Однако, согласно серии исследований GMAC⁷, в последнее десятилетие наблюдается общий рост интереса к MIM, в основном благодаря Европейскому региону. В США начиная с 2015 года происходит спад интереса к управленческому образованию в принципе: как на уровне MIM, так и на уровне MBA, причем в основном в сегменте длинных двухлетних программ⁸. Самый серьезный спад произошел в 2018 году – более 70%

Рис. 2. Характеристика различных моделей управленческого бакалавриата

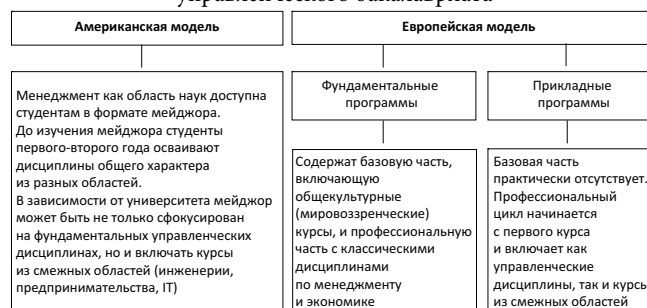
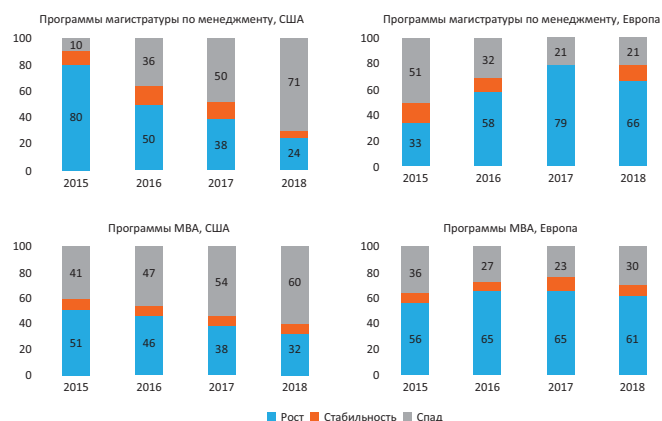


Рис. 3. Сравнительная динамика количества поступающих на программы магистратуры и MBA в США и Европе (%)



Источники: Application Trends Survey Report 2018. URL: <https://www.gmac.com/-/media/files/gmac/research/admissions-and-application-trends/gmac-application-trends-survey-report-2018.pdf>; Application Trends Survey Report 2019. URL: <https://www.gmac.com/-/media/files/gmac/research/admissions-and-application-trends/application-trends-survey-report-2019.pdf>.

⁶ FAME (Finance, Accounting, Management, Economics) – Финансы, Учет, Менеджмент, Экономика.

⁷ Graduate Management Admission Council (GMAC) – глобальная некоммерческая ассоциация, объединяющая более 220 школ во всем мире.

⁸ При этом интересна другая тенденция: спрос среди работодателей на выпускников MBA растет. Согласно исследованию, проведенному MBA Career Services & Employer Alliance летом 2016 года, рекрутинг слушателей прямо в кампусах вырос за 2015 год на 46% для двадцати топ-школ, на 63% – для занимающих позиции с 21-й по 50-ю, на 64% – с 51-й по 100-ю, на 66% – для вовсе не попавших в рейтинг. На 59% вырос рекрутинг в стартапы. Спрос на специалистов с MBA упал только в энергетике и нефтеперерабатывающей промышленности, зато вырос в таких сферах, как консалтинг, фармацевтическая, обрабатывающая промышленность, биотехнологии, здравоохранение, медиа и развлечения. Возможно, эта закономерность объясняется классическим законом рынка: чем ограниченнее предложение, тем выше спрос на него.

магистерских программ и 60% программ MBA испытали снижение количества заявок от абитуриентов (рис. 3).

Магистратура в области управленческих наук, как правило, предназначена для лиц, имеющих небольшой опыт работы (менее двух лет). Средний возраст студентов магистратуры – 23 года⁹. Программы MIM предполагают глубокую теоретическую подготовку, в которой ключевым процессом является исследовательская деятельность, совмещенная с обучением. Собственно *метод* или *инструмент* решения какой-либо управленческой задачи являются *главными объектами изучения*, их структуру рассматривают детально, словно под микроскопом. Поэтому зачастую магистерские диссертации выпускников – научно ориентированные, а университеты практикуют комбинированные продукты – Master of Science in Management с последующим ускоренным обучением по программам PhD.

В то же время на программах MBA в фокусе – методы и инструменты, применяемые *в конкретных бизнес-ситуациях*. Выпускники MBA должны свободно ориентироваться в арсенале разнообразных статистических, финансовых, маркетинговых методов и инструментов, но им не обязательно помнить наизусть отдельные формулы или разбираться в устройстве программных комплексов¹⁰. В обучающем контенте – максимально высокая концентрация практических бизнес-кейсов и проектов повышения эффективности бизнес-результатов компаний, в которых работают слушатели.

Главный метод обучения на программах MBA – обучение через опыт, основоположник теории которого Дэвид Колб подразумевает под ним получение нового знания через рефлекссию опыта с последующей концептуализацией (обобщением) и созданием нового, зачастую экспериментального понимания действительности или процесса [Kolb, 1984; Kolb et al., 2000]. Следствием этого является преимущественно командное взаимодействие слушателей в образовательном процессе, которые интенсивно обмениваются информацией, знаниями, работают над созданием инновационных проектов. Профессор выполняет роль фасилитатора в среде взаимного обучения и саморазвития¹¹.

Входные требования к слушателям программ MBA намного выше по сравнению с MIM. Как правило, поступление на программу MBA предусматривает несколько уровней, первым и стандартным из которых является тест GMAT (Graduate Management Admission Test). Он включает несколько уровней: оценку аналитического письма, интегрированное мышление, количественный и вербальный блоки.

На MBA учатся уже зрелые люди (средний возраст абитуриентов – 27–32 года), определившиеся со своей жизненной позицией, карьерными планами и четко понимающие, каких компетенций им не хватает для реализации своих профессиональных целей. Возможно, в этом кроется причина роста популярности так называемых кастомизированных программ, дизайн которых проектируется не университетом (бизнес-школой), а самим слушателем (предприятием). Например, Национальный университет Сингапура предлагает опцию образовательного ателле, когда заказчики могут пол-

ностью сконструировать программу MBA под себя – от содержания модулей, их последовательности и длительности до географии проведения тех или иных проектно-образовательных мероприятий.

В большинстве случаев кастомизация достигается или за счет выделения в учебном плане отдельного самонастраиваемого модуля с ограниченным количеством часов (пример – классическая программа MBA бизнес-школы IMD), или посредством существенного увеличения проектного блока. Последний способ присущ программам как MBA, так и MIM. Так, в рамках магистерской программы по социальному менеджменту Кембриджской бизнес-школы слушатели выполняют четыре совместных проекта с бизнесом: 1) венчурный проект, 2) глобальный консалтинговый проект, 3) центральный проект и 4) исследовательский проект. Проекты 3 и 4 должны соответствовать одной из предметных областей: культуре и искусству, цифровым преобразованиям, энергии и окружающей среде, глобальному предпринимательству, стратегиям здравоохранения, социальным инновациям. В проектном блоке преподаватели выступают в роли консультантов по развитию предпринимательских инициатив слушателей, что дает возможность университету интегрировать в образовательном продукте учебную и консалтинговую деятельность.

Еще одной формой кастомизации считается увеличение элективной части программы. Под элективами при этом подразумеваются не только целые курсы, но и небольшие семинары, выездные занятия, тренинги, тестовые мероприятия, реализуемые как в традиционной очной форме, так и в дистанционном, цифровом формате. Использование «цифры» позволяет университетам существенно разнообразить процесс обучения.

Однако элективы как дополнительная и нередко платная опция чаще используются на MBA-программах, нежели в магистратуре. Например, студенты Университета Санкт-Галлена (Швейцария), обучаясь на магистерской программе по стратегическому и международному менеджменту, имеют доступ к десяти элективам, в то время как слушатели MBA-программы того же вуза могут делать выбор из тридцати элективов, разбитых на пять функциональных блоков. В Мичиганском университете (США) количество элективов для MBA-программ приближается к двумстам (рис. 4).

Отдельного внимания заслуживает Лондонская бизнес-школа. Университет предлагает порядка восьмидесяти элективов, при этом большинство из них могут использовать и студенты магистратуры, и слушатели MBA. Таким образом, студенты, еще не имеющие большого опыта работы, получают возможность в процессе учебы присоединиться к более опытным практикам, поучаствовать вместе с ними в решении реальных кейсов. Возникает преемственность разных уровней управленческого образования.

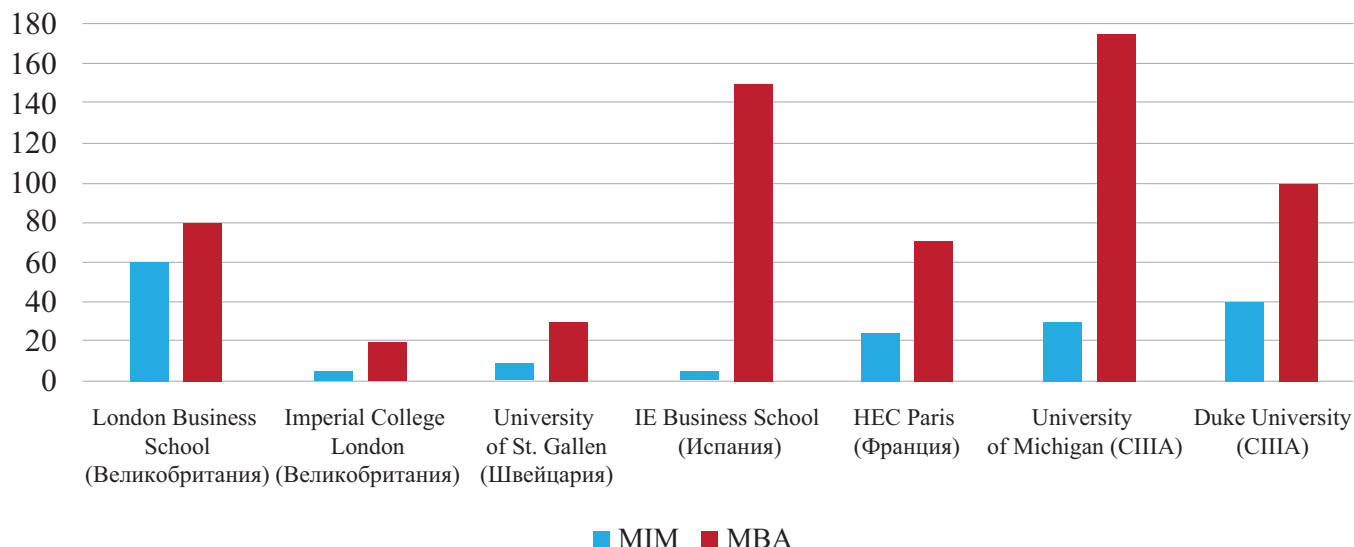
Как ни странно, но некоторые эксперты склонны считать MBA-образование более «дженералистским» по сравнению с управленческой магистратурой. По крайней мере, в дисциплинарной части. В качестве аргументов приводится тот факт, что главная задача MBA – научить всех без исключения

⁹ MBA VS Masters in management. URL: <https://www.mim-essay.com/mba-vs-mim/>.

¹⁰ Graf T. MBA vs. Master in management (MIM): Alternatives or substitutes? URL: <https://www.mim-compass.com/master-in-management-mba/general-management-masters/master-in-management-mim-and-mba-difference-between-two-postgraduate-career-programs-in-general-management/>.

¹¹ MBA or MSc – Which is the right Master's degree for you? URL: <https://www.topmba.com/mba-program-articles/full-time/mba-or-msc-which-right-masters-degree-you>.

Рис. 4. Количество элективов на программах магистратуры и MBA в разных университетах



Источник: MBA VS Masters in management. URL: <https://www.mim-essay.com/mba-vs-mim/>.

слушателей мыслить масштабно и видеть систему целостно, а не оттачивать узкоспециализированные умения и навыки. Кроме того, сжатые сроки обучения не позволяют читать на программах MBA большое количество курсов, поэтому их «теоретическая» часть зачастую включает короткие курсы общего характера по финансам, маркетингу и стратегиям.

4.3. ТРЕНДЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ РАЗВИТИЕ УПРАВЛЕНЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ В ВЕДУЩИХ УНИВЕРСИТЕТАХ

1. В целом, управленческое образование становится все более «исследовательским» и ориентированным на прорывные научные разработки. Практически во всех ведущих университетах мира уделяется повышенное внимание исследовательской деятельности [Ferguson, Fernández, 2015; Anderson et al., 2017]. Так, выборка магистерских программ Кембриджского университета показывает, что из общего пула в 179 программ 86 являются полностью исследовательскими, 67 на 50% содержат исследовательскую часть, и лишь 26 – прикладные, хотя даже они содержат некоторые элементы НИР. В Оксфордском университете в рамках двухгодичной магистерской программы «Управление крупными программами и проектами» учебный процесс построен таким образом, что студенты работают в рамках очных занятий всего лишь десять недель. Все остальное время посвящается научной и консалтинговой работе. Контроль над ее эффективностью проводится посредством еженедельных письменных отчетов студентов в форме эссе, которые посвящаются рефлексии прогресса в работе.

2. Отмечается рост междисциплинарных программ для подготовки менеджеров. Все больше независимых исследователей отмечают, что руководитель должен обладать широким спектром компетенций. Так, по версии Института будущего Университета Феникса, в компетентностных характеристиках менеджера индустрии будущего главная роль

отводится целостному видению организационных процессов и потенциала развития бизнеса, которое формируется в первую очередь благодаря ясному пониманию глобального контекста, влияния процессов технологической модернизации на конфигурации бизнес-моделей, стратегическому мышлению, владению методами создания гибких организационных структур [The future international manager., 2009].

Примерами междисциплинарных программ среди проанализированных университетов являются: базовая программа магистратуры MIT «Системный дизайн и менеджмент», созданная на стыке инженерии и управленческих наук; базовая программа магистратуры Стэнфорда, на 50% состоящая из элективов широкого спектра – от нейростетики до индустриальной философии; программы Университета Калифорнии (в Беркли) «Промышленный инжиниринг и операционный менеджмент», «Энергия и ресурсы», «Информационный менеджмент в сложных системах», «Бизнес и биология»; базовая программа магистратуры Швейцарской высшей технической школы Цюриха «Менеджмент, технологии, экономика».

На американском рынке получают распространение управленческие программы, реализующиеся в рамках междисциплинарной концепции STEM (Science + Technology + Engineering + Mathematics) [White, 2014; Zaher, Damaj, 2018]. Первой MBA-программой, получившей в 2016 году сертификацию STEM, стала программа бизнес-школы Университета Висконсина (США). В 2019 году подобную сертификацию имели примерно 24% американских магистерских программ в направлениях FAME¹². В основном это программы, присваивающие степень магистра в области анализа данных. Отмечается, что такая сертификация позитивно сказывается на приеме абитуриентов и позволяет программам более уверенно чувствовать себя на снижающемся рынке.

Университеты создают специальные институты междисциплинарных программ (в том числе управленческих). Примерами таких университетов являются Университет Пенсильвании, Оксфорд, Высшая школа междисциплинар-

¹² Application trends survey report 2019. URL: <https://www.gmac.com/-/media/files/gmac/research/admissions-and-application-trends/application-trends-survey-report-2019.pdf>.

ного информационного обучения в Токийском университете, Институт междисциплинарных информационных наук в Университете Цинхуа (Китай). Подобные структуры существуют и в других учебных заведениях – Университете Амстердама (Нидерланды), Университете Техаса (США), Университете Толедо (США).

В учебном процессе при этом присутствуют как инженерные и управленческие дисциплины, так и гуманитарные, связанные, в частности, с вопросами дизайн-мышления, визуальной аналитики, когнитивных технологий. Считается, что наличие гуманитарного блока в образовательной программе способствует снижению сложности интегрированных систем, их целостному восприятию и осмыслению менеджерами и инженерами.

Организацию учебного процесса можно проследить на примере Университета Техаса. Студенты, обучаясь в Институте междисциплинарных наук, должны выбрать одну базовую и две сопутствующие науки. Выбор осуществляется из шести направлений (искусство и гуманитарные науки, бихевиористика, компьютерные науки, экономика и политология, менеджмент, естественные науки и математика), внутри каждого из которых существует множество гибких траекторий в виде отдельных модулей и творческих практиков.

Получают распространение управленческие программы на стыке менеджмента и искусства. Например, программа «Стратегическое лидерство и дизайн» (Strategic Leadership & Design, Университет Индианаполиса, США) интересно сочетает в учебном плане модули «Теория лидерства и дизайн-мышления», «Когнитивные системы и обучающиеся организации», «Развитие интеллектуального капитала», «Управление информацией и производственными технологиями», «Управленческая математика». В программах магистратуры и MBA Стэнфордского университета присутствуют отдельные курсы «Лидерство в искусстве и креативных индустриях», «Дизайн как способ создания инклюзивных предприятий», «Эволюция бизнеса: литературная метафора» и другие. Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики (Россия) реализует подобную модель в рамках магистерской программы Art & Science, представляющей собой синтез инженерного, управленческого и художественного образования.

3. В управленческом образовании происходит перестройка бизнес-моделей. Теперь его важнейший объект – технологии, а в продуктах повышается степень индивидуализации и географической распределенности. На рынке появляются интересные альянсы. Так, бизнес-школа INSEAD (Франция) реализует совместно с Университетом Цинхуа международную программу MBA для топ-менеджеров, в которой слушатели знакомятся с высокотехнологичными производствами Франции, Китая, Сингапура и ОАЭ. Университет Боккони (Италия) запустил программу MBA двух дипломов, в которой студенты могут выбирать школу-партнера из Дании, России, Австрии, Португалии, Нидерландов или Норвегии, при этом основными специализациями программы являются не совсем типичные для классического бизнес-образования профили, а именно: экологический менеджмент, управление технологическими инновациями,

IT-консалтинг и работа с большими данными. Аналогичные модели практикуют бизнес-школы IE (Испания), Васада (Япония), Европейская школа менеджмента и технологий (ESMT) (Германия) и другие.

Усиление коллабораций между игроками образовательного рынка связано не только с его общей глобализацией или маркетингом. Такие связи позволяют слушателям усваивать ведущий лейтмотив программ, пронизывающий, как правило, все модули: глубокое изучение научно-технического контекста, формирующего индустрию будущего, и его влияние на социально-экономические модели разных стран.

Таким образом, в современном представлении ведущих университетов управленческое образование ориентировано на передовые научно-технические достижения, демонстрацию передовых практик в сферах (и на стыке) менеджмента и инженерии, гибкую организацию учебного процесса, а также вовлечение студентов и слушателей в активную проектно-исследовательскую работу, построенную на принципах активных коммуникаций, командного творчества, ответственности приоритетным научным направлениям развития университета.

(Окончание читайте в следующем номере)

ЛИТЕРАТУРА

1. Гаврилова Т.Б., Гительман Л.Д., Кожевников М.В. (2017). Системная инженерия для менеджеров. М.: Экономика.
2. Ганчарик Л.П. (2019). Система открытого образования в подготовке управленческих кадров в сфере цифровой экономики // Открытое образование. № 23(2). С. 23–30.
3. Гительман Л.Д., Шабунин С.Н., Кожевников М.В., Гамбург А.В., Аймашева Я.С., Стариков Е.М. (2018). Глобальный рынок образовательных продуктов в IT-сфере: приоритеты для российских университетов // Стратегические решения и риск-менеджмент. № 1. С. 12–25.
4. Гительман Л.Д., Кожевников М.В., Рыжук О.Б. (2020). Технология ускоренного трансфера знаний для опережающего обучения специалистов цифровой экономики // Экономика региона. Т. 16. № 2. С. 435–448.
5. Кочетков Е.П. (2019). Цифровая трансформация экономики и технологические революции: вызовы для текущей парадигмы менеджмента и антикризисного управления // Стратегические решения и риск-менеджмент. № 10(4). С. 330–341.
6. Малошонов Н.Г. (2014). Вовлеченность студентов в учебный процесс в российских вузах // Высшее образование в России. № 1. С. 37–44.
7. Саутин Р.А., Вахрушева М.Ю. (2016). О методиках преподавания менеджмента в высшей школе // Проблемы социально-экономического развития Сибири. № 3(25). С. 233–243.
8. Трачук А.В., Линдер Н.В. (2015). Трансформация бизнес-моделей электронного бизнеса в условиях нестабильной внешней среды // Стратегические решения и риск-менеджмент. № 2. С. 58–71.

9. Anderson L., Mason K., Hibbert P., Rivers C. (2017). Management education in turbulent times // *Journal of Management Education*. No. 41. P. 303–306.
10. Andersson P., Movin S., Mähring M., Teigland R., Wennberg K. (2018). Managing digital transformation. Stockholm: Stockholm School of Economics Institute for Research.
11. Bratianu C., Hadad S., Bejinaru R. (2020). Paradigm shift in business education: A competence-based approach // *Sustainability*. Vol. 12. P. 1348.
12. Chrysosolouris G., Mavrikios D., Mourtzis D. (2013). Manufacturing systems: Skills & competencies for the future // *Procedia CIRP*. No. 7. P. 17–24.
13. Dyer J.H., Gregersen H., Christensen C.M. (2011). The innovator's DNA: Mastering the five skills of disruptive innovators. Boston, MA: Harvard Business Press.
14. Ferguson D., Fernández R.E. (2015). The role of the university in the innovation ecosystem, and implications for science cities and science parks: A human resource development approach // *WTR*. No. 4. P. 132–143.
15. Gawer A. (2014). Bridging differing perspectives on technological platforms: Toward an integrative framework // *Research Policy*. No. 7(43). P. 1239–1249.
16. Gitelman L., Kozhevnikov M., Ryzhuk O. (2019). Advance management education for power-engineering and industry of the future // *Sustainability*. No. 11(21). P. 5930.
17. Gray A., Richardson K., Rooke K., Thornburn T. (2016). Guide to life cycles and life cycle models. URL: <https://www.apm.org.uk/media/13835/guide-to-lifecycle-models.pdf>.
18. Homayoun S., Henriksen D. (2018). Creativity in business education: A review of creative self-belief theories and arts-based methods // *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*. No. 4. P. 55.
19. Kolb D.A. (1984). *Experiential learning: Experience as the source of learning and development*. New Jersey: Prentice-Hall.
20. Kolb D.A., Boyatzis R.E., Mainemelis C. (2000). *Experiential learning theory: Previous research and new directions. perspectives on cognitive, learning, and thinking styles* / R.J. Sternberg, L.-F. Zhang (eds.). NJ: Lawrence Erlbaum.
21. Nambisan S., Lyytinen K., Majchrzak A., Song M. (2017). Digital innovation management: reinventing innovation management research in a digital world // *Management Information Systems Quarterly*. Vol. 41(1). P. 223–238.
22. Parker G., Van Alstyne M. (2018). Innovation, openness, and platform control // *Management Science*. No. 64(7). P. 3015–3032.
23. Prats J., Siota J., Gillespie D., Singleton N. (2018). Organizational agility. Why large corporations often struggle to adopt the inventions created by their innovation units and how to improve success rates in a rapidly changing environment // IESE Business School. URL: <https://media.iese.edu/research/pdfs/ST-0477-E.pdf>.
24. Sailer P., Stutzmann B., Kobold L. (2019). Successful digital transformation. How change management helps you to hold course. URL: <https://assets.new.siemens.com/siemens/assets/api/uuid:103ce0a5-2f0b-45d7-837c-0bcc7a5083a9/version:1571666625/successfuldigitaltransformationwhitepaperbysiemensiotsservices.pdf>.
25. The future international manager: A vision of the roles and duties of management (2009) / L. Zsolnai, A. Tencati (eds.). London: Palgrave Macmillan.
26. Tilson D., Lyytinen K., Sørensen C. (2010). Digital infrastructures: The missing IS research agenda // *Information Systems Research*. No. 21(4). P. 748–759.
27. White D.W. (2014). What is STEM education and why is it important? // *Florida Association of Teacher Educators Journal*. Vol. 1(14). P. 1–9.
28. Zaher A.A., Damaj I.W. (2018). Extending STEM education to engineering programs at the undergraduate college level // *International Journal of Engineering Pedagogy*. Vol. 8(3). P. 4–16.

REFERENCES

1. Gavrilova T.B., Gitelman L.D., Kozhevnikov M.V. (2017). *Sistemnaya inzheneriya dlya menedzherov [Systems Engineering for Managers]*. Moscow, Economics.
2. Gancharik L.P. (2019). Sistema otкрытого obrazovaniya v podgotovke upravlencheskikh kadrov v sfere tsifrovoy ekonomiki [An open education system in the training of managers for digital economy]. *Otkrytoe obrazovanie [Open Education]*, 23(2), 23–30.
3. Gitelman L.D., Shabunin S.N., Kozhevnikov M.V., Gamburg A.V., Aimasheva I.S., Starikov E.M. (2018). Global'nyy rynek obrazovatel'nykh produktov v IT-sfere: priority dlya rossiyskikh universitetov [Global market of educational products in the it sphere: priorities for Russian universities]. *Strategicheskie resheniya i risk-menedzhment [Strategic Decisions and Risk Management]*, 1, 12–25.
4. Gitelman L.D., Kozhevnikov M.V., Ryzhuk O.B. (2020). Tekhnologiya uskorennoy transfera znaniy dlya operezhayushchego obucheniya spetsialistov tsifrovoy ekonomiki [Technology of accelerated knowledge transfer for anticipatory learning of digital economy specialists]. *Ekonomika regiona [Economy of Region]*, 16(2), 435–448.
5. Kochetkov E.P. (2019). Tsifrovaya transformatsiya ekonomiki i tekhnologicheskie revolyutsii: vyzovy dlya tekushchey paradigmy menedzhmenta i antikrizisnogo upravleniya [Digital transformation of economy and technological revolutions: challenges for the current paradigm of management and crisis management]. *Strategicheskie resheniya i risk-menedzhment [Strategic Decisions and Risk Management]*, 10(4), 330–341.
6. Maloshonok N.G. (2014). Vovlechenost' studentov v uchebnyy protsess v rossiyskikh vuzakh [The involvement of students in the educational process in Russian universities]. *Vysshye obrazovanie v Rossii [Higher Education in Russia]*, 1, 37–44.
7. Sautin R.A., Vakhrusheva M.Yu. (2016). O metodikakh prepodavaniya menedzhmenta v vysshey shkole [On the methods of teaching management in higher education]. *Problemy social'no-ekonomicheskogo razvitiya Sibiri [Problems of Socio-Economic Development of Siberia]*, 3(25), 233–243.
8. Trachuk A.V., Linder N.V. (2015). Transformatsiya biznes-modeley elektronnoy biznesa v usloviyakh nestabil'noy ekonomiki [Transformation of business models of electronic business in conditions of unstable economy]. *Strategicheskie resheniya i risk-menedzhment [Strategic Decisions and Risk Management]*, 7(3), 12–21.

- bil'noy vneshney sredy [Transformation of business models of electronic business in conditions of unstable external environment]. *Strategicheskie resheniya i risk-menedzhment* [Strategic Decisions and Risk Management], 2, 58-71.
9. Anderson L., Mason K., Hibbert P., Rivers C. (2017). Management Education in Turbulent Times. *Journal of Management Education*, 41, 303-306.
10. Andersson P., Movin S., Mähring M., Teigland R., Wennberg K. (2018). *Managing Digital Transformation*. Stockholm, Stockholm School of Economics Institute for Research.
11. Bratianu C., Hadad S., Bejinari R. (2020). Paradigm shift in business education: A competence-based approach. *Sustainability*, 12, 1348.
12. Chryssolouris G., Mavrikios D., Mourtzis D. (2013). Manufacturing systems: Skills & competencies for the future. *Procedia CIRP*, 7, 17-24.
13. Dyer J.H., Gregersen H., Christensen C.M. (2011). *The Innovator's DNA: Mastering the five skills of disruptive innovators*. Boston, Harvard Business Press.
14. Ferguson D., Fernández R.E. (2015). The role of the university in the innovation ecosystem, and implications for science cities and science parks: A human resource development approach. *WTR*, 4, 132-143.
15. Gawer A. (2014). Bridging differing perspectives on technological platforms: Toward an integrative framework. *Research Policy*, 7(43), 1239-1249.
16. Gitelman L., Kozhevnikov M., Ryzhuk O. (2019). Advance management education for power-engineering and industry of the future. *Sustainability*, 11(21), 5930.
17. Gray A., Richardson K., Rooke K., Thornburn T. (2016). *Guide to Life Cycles and Life Cycle Models*. URL: <https://www.apm.org.uk/media/13835/guide-to-lifecycle-models.pdf>.
18. Homayoun S., Henriksen D. (2018). Creativity in business education: A review of creative self-belief theories and arts-based methods. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 4, 55.
19. Kolb D.A. (1984). *Experiential learning: Experience as the source of learning and development*. New Jersey, Prentice-Hall.
20. Kolb D.A., Boyatzis R.E., Mainemelis C. (2000). *Experiential learning theory: Previous research and new directions. perspectives on cognitive, learning, and thinking styles*. Sternberg R.J., Zhang L.-F. (eds.). NJ, Lawrence Erlbaum.
21. Nambisan S., Lyytinen K., Majchrzak A., Song M. (2017). Digital innovation management: reinventing innovation management research in a digital world. *Management Information Systems Quarterly*, 41(1), 223-238.
22. Parker G., Van Alstyne M. (2018). *Innovation, openness, and platform control*. *Management Science*, 64(7), 3015-3032.
23. Prats J., Siota J., Gillespie D., Singleton N. (2018). *Organizational agility. Why large corporations often struggle to adopt the inventions created by their innovation units and how to improve success rates in a rapidly changing environment*. IESE Business School. URL: <https://media.iese.edu/research/pdfs/ST-0477-E.pdf>.
24. Sailer P., Stutzmann B., Kobold L. (2019). *Successful digital transformation. How change management helps you to hold course*. URL: <https://assets.new.siemens.com/siemens/assets/api/uuid:103ce0a5-2f0b-45d7-837c-0bcc7a5083a9/version:1571666625/successfuldigitaltransformationwhitepaperbysiemensiot-services.pdf>.
25. Zsolnai L., Tencati A. (eds.). *The future international manager: A vision of the roles and duties of management* (2009). London, Palgrave Macmillan.
26. Tilson D., Lyytinen K., Sørensen C. (2010). Digital infrastructures: The missing IS research agenda. *Information Systems Research*, 21(4), 748-759.
27. White D.W. (2014). What is STEM education and why is it important? *Florida Association of Teacher Educators Journal*, 1(14), 1-9.
28. Zaher A.A., Damaj I.W. (2018). Extending STEM education to engineering programs at the undergraduate college level. *International Journal of Engineering Pedagogy*, 8(3), 4-16.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Лазарь Давидович Гительман

Доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедрой систем управления энергетикой и промышленными предприятиями Уральского федерального университета им. Б.Н. Ельцина.

Область научных интересов: энергетический бизнес в электро- и теплоэнергетике, упреждающее управление, организационные преобразования, управленческое образование.

E-mail: ldgitelman@gmail.com

Александр Петрович Исаев

Доктор экономических наук, профессор кафедры систем управления энергетикой и промышленными предприятиями Уральского федерального университета им. Б.Н. Ельцина.

Область научных интересов: управленческий профессионализм, проектирование образовательных систем, программ и технологий, инновационное лидерство.

E-mail: ap_isaev@mail.ru

Михаил Викторович Кожевников

Кандидат экономических наук, доцент кафедры систем управления энергетикой и промышленными предприятиями Уральского федерального университета им. Б.Н. Ельцина.

Область научных интересов: наукоемкий сервис, инновационное развитие промышленности, управленческое образование.

E-mail: m.v.kozhevnikov@urfu.ru

ABOUT THE AUTHORS

Lazar D. Gitelman

Doctor of economic sciences, professor, head of the Department of energy and industrial management systems, Ural Federal University named after B.N. Eltsin.

Research interests: proactive management, organizational transformations, sustainable energy, management education.

E-mail: ldgitelman@gmail.com

Alexander P. Isayev

Doctor of economic sciences, professor of the Department of energy and industrial management systems, Ural Federal University named after B.N. Eltsin.

Research interests: managerial professionalism, design of educational systems, programs and technologies, innovative leadership.

E-mail: ap_isaev@mail.ru

Mikhail V. Kozhevnikov

Candidate of economic sciences, associate professor of the Department of energy and industrial management systems, Ural Federal University named after B.N. Eltsin.

Research interests: knowledge-intensive service, innovative industrial development, management education.

E-mail: m.v.kozhevnikov@urfu.ru

Влияние технологий индустрии 4.0 на повышение производительности и трансформацию инновационного поведения промышленных компаний

А.В. Трачук^{1,2}Н.В. Линдер¹¹ Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации² АО «Гознак»

АННОТАЦИЯ

Статья посвящена исследованию взаимосвязи между вложениями в технологии четвертой промышленной революции, паттернами инновационного поведения и производительностью российских промышленных компаний. Исследование проведено на основе данных 576 промышленных компаний (874 респондента).

На первом этапе исследования подтверждено, что на повышение производительности и трансформацию промышленного производства наибольшее влияние оказывают технологии индустрии 4.0: робототехника, интернет вещей, аддитивное производство, большие данные и аналитика, кибербезопасность. Кроме того, определены эффекты внедрения технологий четвертой промышленной революции: финансовые, ценностные, операционные, инновационного и технологического развития.

На втором этапе исследования проведен анализ взаимосвязи между вложениями в технологии индустрии 4.0, паттернами инновационного поведения и производительностью промышленных компаний с использованием модифицированной модели CDM. Полученные эмпирические результаты показали, что вложения промышленных компаний в технологии четвертой промышленной революции повышают производительность с эластичностью 0,28 для высокотехнологичных отраслей; 0,21 – для среднетехнологичных и 0,14 – для низкотехнологичных.

Вложения в инновационную деятельность имеют диапазон эластичности от 0,04 (для низких объемов вложений в новые технологии) до 0,17 (при высоких объемах вложений); отношения между вложениями в инновации и ростом производительности нелинейны и имеют устойчивую положительную связь только после того, как достигнута определенная критическая масса вложений в новые технологии. Значительное влияние на взаимосвязь вложений в инновации и производительность оказывает характеристика отрасли, в которой работает компания: фирмы, работающие в высокотехнологичных отраслях, не только больше вкладывают в новые технологии, инновационную деятельность, но и имеют более высокую производительность, обусловленную научными исследованиями и разработками; компании низкотехнологичных отраслей имеют отрицательную эластичность вложений в инновации и производительность, что связано с влиянием эффекта нерентабельности инвестиций в инновации (appropriability effect), то есть дополнительная прибыль от инвестирования незначительна.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:

четвертая промышленная революция, производительность, технологии индустрии 4.0, промышленность, технологические и нетехнологические инновации.

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ:

Трачук А.В., Линдер Н.В. (2020). Влияние технологий индустрии 4.0 на повышение производительности и трансформацию инновационного поведения промышленных компаний // Стратегические решения и риск-менеджмент. Т. 11. № 2. С. 132–149. DOI: 10.17747/2618-947X-2020-2-132-149.

The impact of technologies of the industry 4.0 on increase of productivity and transformation of innovative behavior of the industrial companies

A.V. Trachuk^{1,2}N.V. Linder¹¹ Financial University under the Government of the Russian Federation² JSC "Goznak"

ABSTRACT

Paper is devoted to interrelation research between investments in technology of the fourth industrial revolution, patterns of innovative behavior and productivity of the Russian industrial companies. Research is conducted on the basis of data of 576 industrial companies (874 respondents).

At the first investigation phase it is confirmed that technologies of the industry have the greatest impact on increase of productivity and transformation of industrial production 4.0: robotics, Internet of things, additive production, big data and analytics, cybersecurity. Besides, effects of introduction of technologies of the fourth industrial revolution are defined: financial, valuable, operational, innovative and technological development.

At the second investigation phase the interrelation analysis between investments is carried out to technologies of the industry 4.0, patterns of innovative behavior and productivity of the industrial companies with use of the modified CDM model. The received empirical results have shown that investments of the industrial companies in technology of the fourth industrial revolution increase productivity with elasticity 0,28 for high-tech industries; 0,21 – for the middle-technology, and 0,14 – for low-technology.

Investments in innovative activity have elasticity range from 0,04 (for low volumes of investments in new technologies) to 0,17 (at the high volumes of investments); the relations between investments in an innovation and growth of productivity aren't linear and have stable positive relation only after a certain critical mass of investments in new technologies is reached. Considerable influence on interrelation of investments in innovations and productivity is rendered by the characteristic of branch in which the company works: the firms working in high-tech industries, not only put in new technologies, innovative activity more, but also have more high efficiency caused by scientific researches and development; the companies of low-technology branches have negative elasticity of investments in innovations and productivity that is connected with influence of effect of unprofitability of investments into innovations (appropriability effect), that is the additional profit on investment isn't essential.

KEYWORDS:

fourth industrial revolution, productivity, technologies of the industry 4.0, industry, technological and not technological innovations.

FOR CITATION:

Trachuk A.V., Linder N.V. (2020). The impact of technologies of the industry 4.0 on increase of productivity and transformation of innovative behavior of the industrial companies. *Strategic Decisions and Risk Management*, 11(2), 132-149. DOI: 10.17747/2618-947X-2020-2-132-149.

1. ВВЕДЕНИЕ

Каждый скачок в развитии производства, называемый в литературе промышленной революцией (см., например, [Кун, 2003]), характеризуется изменением прежде всего используемых в производстве технологий. Именно они влекут за собой изменение операционной модели и производственных бизнес-процессов, организационной структуры и модели управления компаниями, трансформацию экономической и социальной системы, а также применяемых бизнес-моделей. Так, например, вторая промышленная революция характеризовалась внедрением промышленной инженерии, созданием поточных производств и конвейеров, изобретением динамомшины, двигателей внутреннего сгорания, появлением автомобильного, железнодорожного и воздушного транспорта. Использование данных технологий привело к трансформации производства и стратегий компаний. Впервые был выделен управленческий труд как функция производства [Chandler, 1977], потребность в концентрации и объединении капитала привела к появлению монопольных форм организации бизнеса – картелей, пулов, трестов, синдикатов и т.п. [Mokyr, Strotz, 2000].

Технологии третьей промышленной революции – информационно-коммуникационные технологии, микроэлектроника, числовое программное управление и микропроцессоры, изобретение компьютера и появление и распространение сети Интернет привели не только к автоматизации бизнес-процессов промышленных компаний, но и к появлению новых рынков и новых видов бизнеса – электронных компаний, что, в свою очередь, трансформировало бизнес-модели, в том числе промышленных предприятий, изменив структуру доходов и расходов, цепочку создания стоимости, взаимодействия с партнерами и необходимые ресурсы. Кроме того, чтобы быть успешными, компаниям потребовалось формировать новые компетенции [Трачук и др., 2017].

Таким образом, новые технологии повлекли глубокую трансформацию промышленных компаний, изменив их операционную модель и бизнес-процессы, организационный дизайн и применяемые бизнес-модели. Именно поэтому технологии четвертой промышленной революции вызывают большой интерес у компаний и государств: по прогнозам, их применение станет драйвером создания новых продуктов и рынков, а также расширит уже существующие рынки. Консультанты утверждают, что новые технологии индустрии 4.0 повлекут изменение бизнес-процессов в компаниях, тем самым способствуя повышению конкурентоспособности отраслей и стран на мировых рынках, результатом чего станет рост национальных экономик¹.

Аналитики прогнозируют, что внедрение новых технологий создаст новые рабочие места, позволит существенно

изменить бизнес-процессы, сокращая и оптимизируя рабочие операции путем автоматизации и роботизации производства, что сопоставимо с новой промышленной революцией².

В России, по мнению аналитиков, новые технологии дают возможности для встраивания в новые цепочки создания стоимости, изменения привычных моделей отраслевых рынков и повышения конкурентоспособности на мировых рынках³.

При этом, по оценкам специалистов, необходима новая архитектура, заключающаяся во внедрении новых технологий на всех этапах жизненного цикла продукта: дизайн и создание прототипа, наладка и обслуживание производственной линии, контроль и оптимизация производства, а также использование данных, полученных в результате обратной связи от клиентов и потребителей⁴. Подобная архитектура промышленных систем может быть внедрена постепенно, посредством цифровой модернизации существующих производственных мощностей, то есть не только на абсолютно новых, но и на уже работающих производствах⁵.

За последние несколько лет число публикаций, посвященных четвертой промышленной революции и ее влиянию на российское промышленное производство, значительно возросло (см., например, [Мешков и др., 2016; Солдатов, 2018; Трачук и др., 2018; Кузнецов, 2019; Реальный сектор., 2019] и др.). Также растет число публикаций, посвященных влиянию отдельных технологий четвертой промышленной революции на трансформацию промышленности (см., например, [Абросимов, Борисова, 2020; Косоруков, 2020] и др.).

Вместе с тем нет эмпирических исследований влияния технологий четвертой промышленной революции на повышение производительности российских промышленных компаний, не проведен анализ трансформации отдельных элементов бизнес-моделей, остаются неисследованными вопросы внедрения технологий индустрии 4.0, а также факторов, влияющих на готовность промышленных компаний к принятию новых технологий.

Цель данной статьи – эмпирический анализ технологий четвертой промышленной революции, оказывающих наибольшее влияние на производительность промышленных компаний, а также анализ их влияния на повышение производительности и трансформацию инновационного поведения.

Статья построена следующим образом. В первом разделе рассматриваются технологии индустрии 4.0, их состав и влияние на повышение производительности. Затем проводится эмпирический анализ влияния технологий четвертой промышленной революции и паттернов инновационного поведения на повышение производительности промышленных компаний.

¹ Embracing Industry 4.0—and Rediscovering Growth // BCG. URL: <https://www.bcg.com/capabilities/operations/embracing-industry-4-0-rediscovering-growth.aspx>.

² Ipi 4.0, ИННОПРОМ-2017. URL: <http://frprf.ru/ipi/>.

³ Анализ текущего уровня развития цифровой экономики в Российской Федерации. Всемирный банк, Институт развития информационного общества. 2017. Октябрь.

⁴ Четвертая промышленная революция. Целевые ориентиры развития промышленных технологий и инноваций. 2019. URL: http://www3.weforum.org/docs/WEF_Четвертая_промышленная%20революция.pdf.

⁵ Конкуренция в цифровую эпоху: Стратегические вызовы для Российской Федерации. Всемирный банк, 2018. Сентябрь. URL: <https://www.vsemirnyjbank.org/ru/country/russia/publication/competing-in-digital-age>.

Таблица 1
Технологии четвертой промышленной революции в исследованиях консалтинговых компаний

Подходы компаний			
BCG	PWC	McKinsey	KPMG
Технология			
Автономные роботы	Роботы	Робототехника	Роботы
Симуляция	—	—	—
Горизонтальная и вертикальная системная интеграция	—	—	—
Интернет вещей	Интернет вещей	Интернет вещей	Интернет вещей
Кибербезопасность	—	—	—
Облачные системы	—	Облачные системы	Облачные системы
Трехмерная печать	Трехмерная печать	Трехмерная печать	Трехмерная печать
Дополненная реальность	Дополненная реальность	Дополненная реальность	Дополненная реальность
Большие данные и аналитика	—	Большие данные и аналитика	Большие данные и аналитика
—	Беспилотные устройства	—	—
—	Виртуальная реальность	Виртуальная реальность	Виртуальная реальность
—	Блокчейн	—	—
—	Искусственный интеллект	Машина-машина	Искусственный интеллект
—	—	Смешанная реальность	Смешанная реальность
—	—	Выработка и хранение энергии	

Источник: составлено авторами на основе отчетов консалтинговых компаний BCG, PWC, McKinsey, KPMG.

2. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ И ПОСТАНОВКА ГИПОТЕЗ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1. ТЕХНОЛОГИИ ЧЕТВЕРТОЙ ПРОМЫШЛЕННОЙ РЕВОЛЮЦИИ

Технологии, характеризующие новый виток в развитии промышленного производства, в литературе называют перспективными производственными технологиями, например [Davis et al., 2012], а в работах некоторых зарубежных исследователей, например [Gibson et al., 2010], – прорывными производственными технологиями, чтобы подчеркнуть ключевую характеристику таких технологий – возможность революционного изменения структуры производства, создания новых рынков, качественного изменения бизнес-процессов промышленных компаний, большей кастомизации производства товаров и услуг при снижении их себестоимости и, как следствие, возможность повышения производительности и конкурентоспособности компаний, отраслей и национальных экономик [Emerging trends report., 2013].

К настоящему моменту имеется значительное число работ, описывающих технологии четвертой промышленной революции. Однако единого мнения относительно состава таких технологий в исследовательской литературе не сложилось. Так, в исследованиях консалтинговых компаний

указываются следующие виды технологий четвертой промышленной революции: робототехника, интернет вещей, кибербезопасность, беспилотные устройства, виртуальная и дополненная реальность, искусственный интеллект, большие данные и аналитика и др. (табл. 1).

В работе Сколковского института науки и технологий⁶ к этим технологиям не относят технологии виртуальной и дополненной реальности, однако важное значение уделяется композитным материалам, металлам и керамике как важной составляющей технологий четвертой промышленной революции.

В работе [Боровков и др., 2018] к новым технологиям индустрии 4.0 относят криптовалюты, системы распределенного реестра, самообучающиеся машины, мощные накопители энергии, квантовые технологии, направленное редактирование геномов биологических объектов, нейротехнологии и нейроинтерфейсы.

На платформе профессионального сообщества Ipi 4.0⁷, посвященной проблемам внедрения технологий четвертой промышленной революции, к таким технологиям относят помимо вышеперечисленных краудсорсинг и шеринговую экономику.

Однако для того, чтобы понять, какие из перечисленных технологий оказывают наибольшее влияние на трансформацию промышленного производства, необходимы дальнейшие исследования.

Таким образом, можно сформулировать первую гипотезу исследования. На повышение производительности и трансформацию промышленного производства оказыва-

⁶ Публичный аналитический доклад по развитию новых производственных технологий. Сколковский институт науки и технологий, 2014. URL: https://www.skoltech.ru/app/data/uploads/2014/02/Doklad-PPT_for-publishing-4.pdf.

⁷ Площадка Ipi 4.0, ИННОПРОМ-2017. URL: <http://frprf.ru/ipi/>.

ют наибольшее влияние следующие технологии: (1) робототехника, (2) интернет вещей, (3) аддитивное производство, (4) виртуальная и дополненная реальности, (5) искусственный интеллект, (6) большие данные и аналитика, (7) кибербезопасность, (8) облачные технологии.

2.2 ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ЧЕТВЕРТОЙ ПРОМЫШЛЕННОЙ РЕВОЛЮЦИИ НА ПОВЫШЕНИЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ

Российские и зарубежные исследования сходятся во мнении, что внедрение технологий четвертой промышленной революции кардинально меняет деятельность промышленных компаний.

В исследовании Глобального института McKinsey⁸ прогнозируется значительный разрыв показателей между компаниями, внедрившими технологии четвертой промышленной революции⁹, и отстающими. Так, в компаниях-пионерах, первыми внедривших технологии индустрии 4.0, прирост денежного потока будет на 22% выше других, в компаниях-последователях – на 10%. Компании, которые не смогут своевременно отреагировать на сложившийся технологический тренд, упустят значительную часть преимуществ.

Исследование другой консалтинговой компании – Pricewaterhouse Coopers¹⁰, проведенное на основе опроса 200 представителей высокотехнологичных компаний из различных отраслей с целью выяснить основные стимулы инвестирования в цифровые технологии, позволяет сделать вывод, что внедрение технологий четвертой промышленной революции влияет на повышение производительности, позволяет лучше реагировать на запросы клиентов, персонализировать продукцию, сократить логистические затраты.

В исследовании, выполненном Всемирным экономическим форумом и McKinsey & Company¹¹, на основе анализа кейсов компаний-маяков, внедривших технологии четвертой промышленной революции, сделан вывод, что внедрение этих технологий позволяет увеличить выход продукции на 10–200%, добиться повышения производительности на 5–160%, повысить общую эффективность оборудования на 3–50%, снизить затраты на обеспечение качества на 5–40%, повысить энергоэффективность на 2–50%, ускорить производственный цикл на 10–90%, ускорить вывод на рынок новых продуктов на 30–90%, уменьшить размер партии на 50–90%, что дает возможность делать новые продукты более персонализированными.

Согласно исследованию А. Ройко [Rojko, 2017], внедрение технологий индустрии 4.0 позволит заводам снизить производственные затраты на 10–30%, логистические расходы – на 10–30%, расходы на управление качеством – на 10–20%.

В исследовании Финансового университета, проведенном под руководством профессора А.В. Трачука [Трачук и др., 2018], на основе исследования кейсов российских промышленных компаний показано, что внедрение новых технологий позволяет повысить производительность за счет оптимизации загрузки и режимов работы производственного оборудования, оптимизации логистики и цепей поставок, улучшения ключевых характеристик качества продукции, более точного прогнозирования спроса, сокращения времени проектирования и вывода продукции на рынок, улучшения послепродажного обслуживания. Внедрение новых технологий также позволяет заменить труд многих рабочих и специалистов и выполнить операцию более эффективно.

Авторы обосновывают влияние технологий индустрии 4.0 на финансовые показатели промышленных компаний. Так, по их мнению, внедрение новых технологий позволяет увеличить выручку за счет повышения скорости вывода новых товаров на рынок и роста качества предоставляемых услуг, сократить себестоимость за счет снижения расходов на оплату труда, в том числе линейных руководителей, ремонтно-эксплуатационные нужды, запуск производственных линий, внутреннюю складскую логистику, электроэнергию.

Кроме того, на основе анализа кейсов трех промышленных компаний: ПАО «НЛМК», ПАО «СИБУР» и Siemens AG – показано, что внедрение технологий четвертой промышленной революции достигается за счет оптимизации производственных бизнес-процессов: обслуживающих (проектирование и прототипирование, производственное планирование, аналитика производства, логистика, технический контроль, охрана труда и промышленная безопасность), вспомогательных (техническое обслуживание и ремонт, управление инструментами и оборудованием, обеспечение всеми видами энергии) и технологических (заготовка, обработка, сборка).

Помимо этого, технологии индустрии 4.0 призваны сократить время вывода новой продукции на рынок, повысить результативность взаимодействия с клиентами, способствовать экономии масштаба и более эффективному использованию ресурсов.

Таким образом, на основе анализа исследований влияния технологий четвертой промышленной революции на промышленное производство можно выделить следующие эффекты от их внедрения:

- *финансовые* – повышение выручки и снижение себестоимости;
- *ценностные* – повышение кастомизации товаров и услуг, индивидуализация и снижение производимых партий товаров;
- *операционные* – повышение гибкости и адаптивности, ускорение производственного цикла, повышение производительности;

⁸ Aharon D., Bisson P., Bughin J., Chui M., Dobbs R., Manyika J., Woetzel J. (2015). The internet of things: Mapping the value behind the hype. McKinsey Global Institute. June. URL: https://www.mckinsey.com/~/media/McKinsey/Business%20Functions/McKinsey%20Digital/Our%20Insights/The%20Internet%20of%20Things%20The%20value%20of%20digitizing%20the%20physical%20world/Unlocking_the_potential_of_the_Internet_of_Things_Executive_summary.ashx.

⁹ Сценарий использования — применение одной или нескольких технологий четвертой промышленной революции в условиях реального производства для решения задач бизнеса.

¹⁰ Digital factories 2020: Shaping the future of manufacturing (2017) // PricewaterhouseCoopers. URL: <https://www.pwc.de/de/digitale-transformation/digital-factories-2020-shaping-the-future-of-manufacturing.pdf>.

¹¹ Четвертая промышленная революция. Целевые ориентиры развития промышленных технологий и инноваций. 2019. URL: http://www3.weforum.org/docs/WEF_Четвертая_промышленная%20революция.pdf.

- *инновационного и технологического развития* – снижение времени разработки прототипов, вывода на рынок новых продуктов и повышение общего уровня технологического развития.

Таким образом, можно сформулировать вторую гипотезу данного исследования. *Вложения промышленных компаний в технологии четвертой промышленной революции позволяют: (1) изменить инновационное поведение промышленной компании, (2) повысить эффективность производства, выраженную производительностью.*

3. МЕТОДОЛОГИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ

3.1. ОПИСАНИЕ ВЫБОРКИ

Для проверки выдвинутых гипотез был осуществлен сбор данных в период с сентября 2019 по март 2020 года.

Для анализа были случайным образом отобраны 2800 инновационно активных промышленных компаний с численностью сотрудников свыше 250 человек. Предварительно вопросы анкеты были разосланы и протестированы на малой выборке, состоящей из 17 инновационно активных промышленных компаний, с целью уточнения неоднозначной трактовки вопросов анкеты. Сбор данных происходил путем комбинирования онлайн-анкетирования и телефонных переговоров, что позволило уточнить вопросы анкеты.

Далее в адрес выбранных 2800 компаний была проведена электронная рассылка анкет. Респондентами выступали владельцы компаний, высшее руководство и лица, отвечающие за инновационную деятельность. Всего ответили 874 респондента из 576 компаний, отклик составил 20,5% (576/2800).

После исключения анкет, содержащих пропущенные сведения по каждому из вопросов анкеты, окончательная выборка составила 524 компании.

Входящие в выборку компании принадлежат к отраслям промышленного производства, их средняя выручка составила 4950 млн руб. Более половины опрошенных компаний работают на рынке свыше 15 лет, возраст компаний выборки варьируется от 2 до 203 лет и в среднем составляет 44 года.

Международные компании в представленной выборке составляют 23,4%, иностранные компании, работающие на российском рынке, – 10,7%, российские компании, работающие на внутреннем и зарубежных рынках, – 38,3%, работающие только на внутреннем рынке – 51%.

3.2. ПРОЦЕДУРА АНАЛИЗА ДАННЫХ

Для анализа зависимости между вложениями в технологии четвертой промышленной революции, трансформацией инновационного поведения и производительностью в работе использована модифицированная версия модели CDM. Классическая модель CDM оценивает три группы отношений, связывающих вложения в исследования и разработки (ИиР), результативность инновационной деятельности и производительность, выраженную как отношение выручки к среднесписочной численности сотрудников. Первая часть модели состоит из двух уравнений, объясняющих склон-

ность компаний к вложениям в ИиР и их «интенсивность». Вторая часть показывает взаимосвязь между различными типами инноваций (продуктовыми, процессными, организационными и маркетинговыми) и величиной (интенсивностью) инновационных расходов. Третья часть модели оценивает взаимосвязь результатов инновационной деятельности с производительностью [Трачук, Линдер, 2017].

Для целей исследования мы модифицировали данную модель следующим образом.

Инвестиции в технологии четвертой промышленной революции

Первая часть модели оценивает вероятность принятия компаниями решения об инвестициях в технологии четвертой промышленной революции и при положительном решении – интенсивность вложений, выраженную как сумма расходов в расчете на одного сотрудника. Для анализа использована модель цензурированной регрессии Хекмана, которая позволяет не только оценить вероятность положительного решения об инвестициях в технологии, но и определить интенсивность этих вложений. Модель состоит из двух частей, первая – модель бинарного выбора, определяющая «инвестировать / не инвестировать», вторая линейная модель оценивает интенсивность вложений в технологии четвертой промышленной революции. Кроме того, использование регрессии Хекмана позволяет учитывать не только компании, уже инвестирующие в технологии четвертой промышленной революции, но и те, которые только планируют это сделать.

Таким образом, в модели Хекмана имеются две латентные переменные, которые объясняют решение фирм инвестировать в новые технологии:

$$y_i = \begin{cases} 1, & \text{если } y_i^* = x_i \gamma + v_i > \tau \\ 0, & \text{если } y_i^* = x_i \gamma + v_i \leq \tau \end{cases} \quad (1)$$

где y_i – наблюдаемая бинарная переменная, которая равняется единице, если компании принимают решение инвестировать в новые технологии, и нулю для остальных компаний,

y_i^* – латентная (ненаблюдаемая) эндогенная переменная, измеряющая склонность компании к внедрению новых технологий. Латентная переменная может интерпретироваться как критерий выбора, например такой, как ожидаемая результативность от внедрения технологий индустрии 4.0,

x_i – независимые переменные, объясняющие склонность компании к инвестициям в новые технологии,

γ_i – вектор параметров,

v_i – остаточный член.

Случайные ошибки модели предполагаются нормально распределенными.

Компании склонны к инвестициям в технологии, если y_i^* – ненаблюдаемая эндогенная переменная, отражающая склонность компании к вложениям в новые технологии, выше определенного порога τ , который может интерпретироваться как критерий выбора, например ожидаемая результативность от технологий четвертой промышленной революции.

Второе уравнение модели Хекмана отражает интенсивность расходов при выборе варианта «инвестировать», которая выражена как величина вложений в новые технологии, рассчитанная на одного сотрудника:

$$w_i = \begin{cases} z\beta + \omega_i, & \text{если } y_i = 1 \\ 0, & \text{если } y_i = 0 \end{cases}, \quad (2)$$

где w_i^* – ненаблюдаемая переменная, оценивающая размеры инвестиций в новые технологии,

z_i – факторы, объясняющие зависимость интенсивности вложений в новые технологии, которые будут отобраны далее,

β – вектор, показывающий направление тренда,

ω_i – ошибка.

Если в первом уравнении был выбран вариант «не инвестировать», w_i^* принимается равной нулю.

Трансформация инновационного поведения

Вторая часть модели показывает зависимость трансформации инновационного поведения от уровня вложений в новые технологии в виде функции

$$g_i = \bar{w}_i \alpha + h_i \delta + e_i, \quad (3)$$

где $\bar{g}_i$ – трансформация инновационного поведения,

$\bar{w}_i$ – средние вложения в новые технологии в расчете на одного сотрудника, которые были рассчитаны в первой модели выбора «инвестировать / не инвестировать»,

h_i – независимые переменные, влияющие на трансформацию инновационного поведения, отбор которых будет показан нами далее,

α и δ – векторы параметров,

e_i – остаточный член.

Инновационную деятельность промышленных компаний рассматривают, как правило, сквозь призму соответствующих паттернов инновационного поведения (innovation modes), включающих три основные группы факторов: типы инноваций, источники используемых знаний и информации, затраты компаний на осуществление инновационной деятельности. Наиболее популярным фактором являются типы инноваций [Майлс и др., 2017].

Руководство Осло выделяет четыре типа инноваций: продуктовые, технологические (процессные), маркетинговые и организационные. Первые два типа инноваций связаны с процессом производства, и их зачастую объединяют в общую категорию технологических инноваций. Вторые два типа не связаны с процессом производства и представляют собой группу нетехнологических инноваций.

В этой связи для анализа трансформации инновационного поведения мы будем использовать показатели затрат на инновационную деятельность, отраженные в форме федерального статистического наблюдения № 4 – инновация «Сведения об инновационной деятельности организации»:

g_1 – технологические инновации, выражающиеся

g_{11} – суммой затрат на продуктовые инновации,

g_{12} – суммой затрат на процессные инновации;

g_2 – нетехнологические инновации, выражающиеся

g_{21} – суммой затрат на маркетинговые инновации,

g_{22} – суммой затрат на организационные инновации.

Второй по популярности группой факторов являются источники используемых знаний и информации, необходимых для осуществления инновационной деятельности. Создание, накопление и передача знаний являются важными характеристиками инновационно-

го поведения компаний, и в этой связи для анализа трансформации инновационного поведения мы будем использовать количество патентов g_3 .

Взаимосвязь инновационного поведения и эффективности

Последняя часть модели отражает, насколько увеличивается эффективность функционирования компании в результате вложений в технологии четвертой промышленной революции, и выражена следующим образом:

$$\rho_i = \kappa_i \lambda + \bar{g}_i \mu + v_i, \quad (4)$$

где ρ_i – эффективность функционирования компании, выражающаяся следующими показателями: ρ_1 – выручка от продажи инновационной продукции, ρ_2 – производительность труда (выражающаяся соотношением выручки от реализации к численности сотрудников),

κ_i – вектор, отражающий особенности компании (в нашем случае размер компании, выражающийся среднесписочной численностью сотрудников, и экспорт),

$\bar{g}_i$ – показатели инновационного поведения, рассчитанные во второй части модели,

λ и μ – соответствующие векторы параметров,

v_i – остаточный член.

3.3. ПЕРЕМЕННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Для первого уравнения анализа склонности компаний к инвестициям в новые технологии были выделены наиболее значимые внешние и внутренние факторы, влияющие на принятие технологий.

В табл. 2 собраны внутриорганизационные факторы и факторы внешней среды, которые были доказаны в соответствующих исследованиях.

Для определения переменных второго уравнения на основе многочисленных исследований паттернов инновационного поведения как российских [Кадочников, Есин, 2006; Ребязина и др., 2011; Голикова и др., 2012; Казанцев, Логачева, 2014], так и зарубежных авторов [Janz et al., 2004; Hall, 2011; Siedschlag, Zhang, 2014] мы выделили факторы, ока-

Таблица 2
Факторы, влияющие на принятие технологий
четвертой промышленной революции

Факторы восприятия	Исследование
<i>Внутриорганизационные факторы</i>	
Техническая выполнимость (x_1)	[Molla, Licker, 2002]
Воспринятые преимущества (x_2)	[Molla, Licker, 2002]
Воспринятые риски (x_3)	[Molla, Licker, 2002]
<i>Факторы внешней среды</i>	
Влияние органов-регуляторов (x_4)	[Molla, Licker, 2005]
Давление рыночной среды (x_5)	[Molla, Licker, 2005]
Технологические изменения в отрасли (x_6)	[Molla, Licker, 2005]

Источник: составлено авторами.

Таблица 3
Анализ влияния технологий на трансформацию промышленного производства

Анкета	Частота упоминаний (%)							
	робототехника	интернет вещей	аддитивное производство	виртуальная и дополненная реальности	искусственный интеллект	большие данные и аналитика	кибербезопасность	облачные технологии
Технология влияет на увеличение выхода продукции	34	27	63	26	19	79	54	49
Технология влияет на повышение общей эффективности оборудования	77	63	43	22	67	74	82	16
Технология влияет на снижение затрат на обеспечение качества	61	54	79	51	44	64	83	19
Технология влияет на снижение себестоимости	89	37	83	21	17	28	73	18
Технология влияет на энергоэффективность	11	78	4	6	2	65	73	22
Технология влияет на сокращение запасов	47	93	59	8	2	71	12	8
Технология влияет на ускорение производственного цикла	62	58	81	24	59	49	14	16
Технология влияет на ускорение вывода продукции на рынок	73	47	69	34	28	46	13	8
Технология влияет на ускорение переналадки	42	55	73	21	29	12	7	2
Технология влияет на уменьшение размера партии	69	58	82	19	41	76	12	4
Общие нагрузки факторов	0,574	0,523	0,693	0,249	0,341	0,593	0,461	0,189

Примечание. Жирным шрифтом выделены нагрузки больше 0,4.

зывающие наибольшее влияние на паттерны инновационной активности: кооперацию в инновационной деятельности, объем инвестиций в деятельность компании (капитальные и текущие затраты), численность сотрудников, занятых исследованиями и разработками, долю затрат на НИОКР в выручке от реализации.

Многочисленные исследования¹² взаимосвязи инновационного поведения и результативности деятельности показывают необходимость построения разных зависимостей с учетом секторальной разнородности: концентрации рынка, динамики промышленного производства в секторах (стадию жизненного цикла отрасли), интенсивности исследований и разработок в отрасли. Поэтому для более глубокого анализа взаимосвязи между вложениями промышленных компаний в технологии четвертой промышленной революции, трансформацией инновационного поведения и повышением производительности мы разделили отрасли промышленности на три сектора: высокотехнологичный, среднетехнологичный и низкотехнологичный¹³.

¹² Первые результаты, подтверждающие секторальные различия влияния вложений в R&D на производительность, были получены в [Griliches, Mairesse, 1983]. В работе проанализировано воздействие вложений в R&D на производительность для компаний, занимающихся научными исследованиями и разработками, и показано, что эластичность значительно выше для научных фирм (0,20), чем для фирм других секторов (0,10). Кроме того, имеется множество подтверждений, что инновационная активность компаний зависит от ее секторальной принадлежности. Так, например, Б. Вершпаген [Verspagen, 1995] в своем исследовании показал, что вложения компаний в R&D оказывают положительное влияние на производительность только в высокотехнологичных секторах, тогда как в средне- и низкотехнологичных секторах значительный эффект не подтвержден. Аналогичные выводы были получены Д. Хархоффом [Harhoff, 1998], который проанализировал взаимосвязь вложений в R&D и производительности труда в 443 немецких производственных фирмах за 1977–1989 годы и подтвердил, что эффект вложений в R&D был значительно выше для высокотехнологичных фирм, чем для других. Используя эту же методологию, Х. Вон и Т. Инью [Kwon, Inui, 2003] проанализировали воздействие вложений в R&D на производительность труда в производственных фирмах на данных 3830 японских компаний за 1995–1998 годы и выявили существенное влияние расходов на R&D на производительность труда. Кроме того, высокотехнологичные фирмы показали систематически более высокие и более значительные коэффициенты, чем компании, работающие в средне- и низкотехнологичных отраслях.

¹³ Деление произведено согласно рекомендациям Росстата. К высокотехнологичным отраслям отнесены производство фармацевтической продукции, офисного оборудования и вычислительной техники, электронных компонентов и аппаратуры для радио, телевидения и связи, производство медицинских изделий, летательных аппаратов, включая космические. К среднетехнологичным отраслям отнесены химическое производство, производство машин и оборудования, электрических машин и оборудования, автомобилей, нефтепродуктов, резиновых и пластмассовых изделий, металлургическое производство, производство готовых металлических изделий. К низкотехнологичным отраслям отнесены производство пищевых продуктов, табачных изделий, текстильное производство, производство одежды, обработка древесины и производство изделий из дерева, производство целлюлозы, бумаги, картона, издательская и полиграфическая деятельность, обработка вторичного сырья.

4. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

4.1. РЕЗУЛЬТАТЫ АНАЛИЗА ВЛИЯНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ ЧЕТВЕРТОЙ ПРОМЫШЛЕННОЙ РЕВОЛЮЦИИ НА ТРАНСФОРМАЦИЮ ПРОИЗВОДСТВА

Для проверки гипотезы о влиянии новых технологий было проведено анкетирование представителей промышленных компаний. Ответы были отнесены к общим нагрузкам факторов (технологиям), влияющим на трансформацию промышленного производства, если коэффициенты нагрузки в абсолютном значении превышали 0,4. Вопросы анкеты, частота ответов и общие нагрузки представлены в табл. 3.

Большинство технологий признаны представителями промышленных предприятий как способные улучшать операционную эффективность и тем самым повышать конкурентоспособность. Наибольшее влияние на трансформацию производства оказывают такие технологии, как робототехника, интернет вещей, аддитивное производство, большие

данные и аналитика и кибербезопасность. По мнению респондентов, именно эти технологии позволяют уменьшить долю брака, снизить потребность в контроле качества, сократить продолжительность производственного цикла и повысить уровень адаптивности, усовершенствовать продукцию и оптимизировать производственные процессы.

Среди эффектов от внедрения новых технологий респондентами наиболее часто отмечались:

- уменьшение объема запасов, хранимых на складе (78%);
- уменьшение бракованной продукции (73%);
- повышение производительности (73%);
- повышение удовлетворенности клиентов (68%);
- сокращение затрат (53%).

Таким образом, наша первая гипотеза подтверждена в части влияния на повышение производительности и трансформацию промышленного производства технологий «робототехника», «интернет вещей», «аддитивное производство», «большие данные и аналитика», «кибербезопасность». Влияние технологий «виртуальная и дополненная реальности», «искусственный интеллект», «облачные технологии» не подтверждено, что, вероятно, связано с их меньшим внедрением в производственные процессы у предприятий, попавших в выборку.

4.2. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ВЛИЯНИЯ ВЛОЖЕНИЙ В ТЕХНОЛОГИИ ЧЕТВЕРТОЙ ПРОМЫШЛЕННОЙ РЕВОЛЮЦИИ НА ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ ПРОМЫШЛЕННЫХ КОМПАНИЙ

Результаты оценки двухэтапной модели Хекмана склонности компаний к вложениям в технологии индустрии 4.0 представлены в табл. 4. Склонность компаний к вложениям в новые технологии (первая стадия) оценена пробит-моделью как функция факторов внутренней среды: технической выполнимости (x_1), восприимчивости преимуществ (x_2) и рисков (x_3), а также факторов внешней среды: влияния органов-регуляторов (x_4), давления рыночной среды (x_5) и технологических изменений в отрасли (x_6).

Кроме того, на принятие новых технологий влияют факторы, характеризующие компанию и отрасль, в которой она функционирует, поэтому в качестве контрольных переменных использованы размер компании, исчисленный как логарифм среднесписочной численности сотрудников, наличие экспортной деятельности (бинарная переменная: 1 – да, 0 – нет), логарифм числа сотрудников, занятых в инновационной деятельности, логарифм спрогнозированной суммы прибыли от продажи новых продуктов, инвестиции в текущую деятельность (логарифм вложений в оборотные активы).

Интенсивность вложений в технологии четвертой промышленной революции измерена как объем вложений в новые технологии в расчете на одного сотрудника.

Полученные результаты показали, что на склонность промышленных компаний к вложениям в технологии четвертой промышленной революции в большей степени оказывают влияние внутренние факторы (техническая выполнимость, восприимчивые преимущества и риски), чем давление внешней среды. При этом на компании высоко- и среднетехнологич-

ных отраслей оказывает влияние фактор технологических изменений в отрасли.

Органы-регуляторы не оказывают значимого влияния на принятие технологий индустрии 4.0 компаниями во всех секторах промышленности.

Переменные размера компании, экспортной деятельности, инвестиций в основной капитал и доли затрат на НИОКР также оказывают значимый эффект в высоко- и среднетехнологичных отраслях, но не влияют на решение компаний низкотехнологичных отраслей.

Таким образом, компании, склонные к вложениям в технологии, имеют в среднем больший размер, и это предприятия-экспортеры. Компании с меньшим размером и работающие на внутреннем рынке больше склонны к использованию уже имеющихся технологий, то есть используют стратегию следования за лидером.

Показатели интенсивности вложений в новые технологии, выраженные как затраты на новые технологии в расчете на одного сотрудника, существенно различаются по характеристикам отрасли. Наибольшая интенсивность расходов наблюдается у компаний в высокотехнологичных отраслях и компаний-экспортеров – в среднетехнологичных. При этом в высокотехнологичных отраслях интенсивность вложений в технологии практически не зависит от того, является ли компания экспортером или нет, и примерно одинакова у компаний, работающих на внутреннем рынке, и компаний-экспортеров. В то же время в низкотехнологичных отраслях интенсивность вложений в новые технологии значительно выше у компаний неэкспортеров (работающих на внутреннем рынке), чем у компаний-экспортеров. В среднетехнологичных отраслях наблюдается обратная зависимость – интенсивность расходов на новые технологии значительно выше у компаний-экспортеров.

4.3. РЕЗУЛЬТАТЫ АНАЛИЗА ВЛИЯНИЯ ВЛОЖЕНИЙ КОМПАНИИ В ТЕХНОЛОГИИ ЧЕТВЕРТОЙ ПРОМЫШЛЕННОЙ РЕВОЛЮЦИИ НА ПАТТЕРНЫ ИННОВАЦИОННОГО ПОВЕДЕНИЯ

Для анализа паттернов инновационного поведения нами были проанализированы шесть показателей: затраты на продуктовые инновации, продукты, выведенные на рынок впервые, затраты на процессные инновации, затраты на маркетинговые и организационные инновации, а также количество патентов.

В табл. 5 отражены маргинальные эффекты для детерминантов технологических инноваций в трех секторах промышленности.

Следует отметить ограничения данного исследования: так как все показатели были взяты из статистической формы № 4 – инновации, то они являются новыми для компании, но могут не быть новыми для рынка.

В качестве ключевой переменной, объясняющей изменение инновационного поведения, взяты расчетные значения интенсивности вложений в технологии четвертой промышленной революции (первая часть модели).

Вместе с тем на трансформацию инновационного поведения оказывает значительное влияние возможность кооперации с внешними партнерами с целью вовлечения заказчиков в процесс сопроизводства и/или создания нового знания.

Таблица 4
Предельные эффекты влияния факторов на принятие технологий четвертой промышленной революции
(результаты расчетов первой части модели)

Зависимые переменные	Высокотехнологичные отрасли		Среднетехнологичные отрасли		Низкотехнологичные отрасли	
	Решение о вложениях в технологии индустрии 4.0	Объем вложений в новые технологии	Решение о вложениях в технологии индустрии 4.0	Объем вложений в новые технологии	Решение о вложениях в технологии индустрии 4.0	Объем вложений в новые технологии
Метод анализа	Цензурированная регрессия – модель Хекмана					
	Первое уравнение	Второе уравнение	Первое уравнение	Второе уравнение	Первое уравнение	Второе уравнение
Техническая выполнимость (x_1)	0,317*** (0,072)	0,384*** (0,097)	0,245*** (0,041)	0,232*** (0,043)	0,187*** (0,032)	0,173*** (0,022)
Восприимчивые преимущества (x_2)	0,416*** (0,012)	0,207*** (0,037)	0,372*** (0,021)	0,294*** (0,043)	0,302*** (0,032)	0,299*** (0,022)
Восприимчивые риски (x_3)	0,292*** (0,013)	0,271*** (0,025)	0,225*** (0,048)	0,306*** (0,051)	0,353*** (0,067)	0,404*** (0,062)
Влияние органов-регуляторов (x_4)	0,016*** (0,012)	0,032*** (0,074)	0,072*** (0,088)	0,048*** (0,097)	0,029*** (0,071)	0,034*** (0,092)
Давление рыночной среды (x_5)	0,192*** (0,059)	0,221*** (0,078)	0,185*** (0,065)	0,166*** (0,087)	0,253*** (0,082)	0,276*** (0,033)
Технологические изменения в отрасли (x_6)	0,312*** (0,066)	0,521*** (0,059)	0,305*** (0,062)	0,401*** (0,074)	0,053*** (0,083)	0,044*** (0,071)
Размер компании (log средн.числ.)	0,154*** (0,021)	—	0,173*** (0,036)	—	0,183*** (0,041)	—
Показатель экспортной деятельности (1 – да, 0 – нет)	0,113*** (0,049)	0,219 (0,103)	0,212*** (0,059)	0,281*** (0,108)	0,088* (0,032)	0,053*** (0,084)
Логарифм числа сотрудников, занятых в инновационной деятельности	0,320*** (0,042)	0,205 (0,121)	0,184*** (0,061)	0,275* (0,071)	0,161*** (0,022)	0,182*** (0,096)
Логарифм спрогнозированной суммы прибыли от продажи новых продуктов	0,427*** (0,077)	0,381*** (0,064)	0,387** (0,109)	0,207** (0,107)	0,098** (0,134)	0,054** (0,094)
Число наблюдений	874		874		874	
Оценка качества модели – лямбда Хекмана	0,219 (0,116)		0,173** (0,228)		0,212*** (0,108)	
Тест Вальда для $H_0: \rho = 0$	2,42		6,77**		21,78***	
Логарифмическая функция правдоподобия	3701,02		1287,94		5230,00	

Примечания: 1) Представленные числа имеют значения маржинального эффекта.

2) Статистическая значимость коэффициентов: *** – $p \leq 0,001$, ** – $p \leq 0,01$, * – $p \leq 0,05$.

3) В скобках указаны робастные стандартные ошибки.

Специализированные знания также могут быть приобретены у консалтинговых компаний или игроков рынка интеллектуальных услуг [Asikainen, 2015]. И наконец, создание нового знания может происходить в сотрудничестве с университетами или другими специализированными научными подразделениями [Doloreux, Shearmur, 2013; Asikainen, 2015]. В этой связи мы включили в уравнение регрессии показатели сотрудничества компаний в инновационной деятельности, являющиеся фиктивными переменными, принимающими значение 1, если компания имеет партнеров данного типа, и 0, если нет. Также мы учитывали факторы наличия у компании собственного подразделения НИОКР, исследований и разработок новых продуктов, услуг и методов их производства (передачи), новых производственных процессов; производственного проектирования, дизайна и других разработок (не связанных с научными исследованиями и разработками) новых продуктов, услуг и методов их производства (передачи), новых производственных процессов; численность сотрудников, занимающихся ИиР в компании, и вложения компании в обучение и развитие персонала, занятого инновационной деятельностью.

В качестве контрольных переменных были использованы такие показатели, как размер компании, наличие экспортной деятельности, доля экспортируемых товаров и услуг в общем объеме от реализации, рост доходов от продаж инновационных продуктов, рентабельность продаж, инвестиции в основной капитал.

Как и ожидалось, для всех промышленных секторов внедрение технологий четвертой промышленной революции стимулирует интенсивность технологических инноваций, однако более крупные компании имеют большую отдачу от их внедрения. Вероятно, это можно объяснить тем, что крупные компании имеют большие возможности внедрения технологий индустрии 4.0 по всей цепочке добавленной стоимости, в то время как более мелкие компании точно внедряют те или иные технологии.

Анализ показал, что вложения в новые технологии положительно влияют на продуктивные инновации во всех трех секторах промышленности, в том числе на вывод новых продуктов, но наиболее сильное влияние они оказывают на процессные инновации.

В низкотехнологичных отраслях технологии индустрии 4.0 оказывают более сильное влияние на технологические инновации в тех компаниях, где наиболее высоки инвестиции в основной капитал. Вероятно, для этих компаний товары-новинки имеют высокую значимость и они больше инвестируют в основной капитал и в новые технологии.

Для компаний всех трех секторов промышленности взаимодействие с партнерами является значимым фактором трансформации инновационного поведения. Вместе с тем наиболее сильное влияние оказывает взаимодействие с поставщиками и потребителями. Взаимодействие с консалтинговыми компаниями оказывает большее воздействие

Таблица 5
Паттерны инновационного поведения: детерминанты технологических инноваций промышленных компаний
(результаты расчетов второй части модели)

Сектор промышленности	Высокотехнологичные отрасли			Среднетехнологичные отрасли			Низкотехнологичные отрасли		
Зависимая переменная	Продуктовые инновации	Впервые внедренные продукты	Процессные инновации	Продуктовые инновации	Впервые внедренные продукты	Процессные инновации	Продуктовые инновации	Впервые внедренные продукты	Процессные инновации
Метод анализа	пробит-модель	пробит-модель	пробит-модель	пробит-модель	пробит-модель	пробит-модель	пробит-модель	пробит-модель	пробит-модель
Расчетные значения вложений компании в технологии индустрии 4.0 на одного сотрудника	0,274*** (0,022)	0,301*** (0,067)	0,424*** (0,083)	0,281*** (0,048)	0,254*** (0,093)	0,341*** (0,127)	0,221*** (0,095)	0,174*** (0,102)	0,288*** (0,053)
Сотрудничество с предприятиями внутри компании (1 – да, 0 – нет)	0,241** (0,064)	0,181 (0,032)	0,132** (0,047)	0,205* (0,117)	0,214* (0,106)	0,052* (0,009)	0,144* (0,017)	0,130* (0,059)	0,163 (0,082)
Сотрудничество с потребителями (1 – да, 0 – нет)	0,425* (0,113)	0,491** (0,069)	0,118 (0,076)	0,518** (0,135)	0,491** (0,101)	0,198** (0,105)	0,419* (0,105)	0,317* (0,098)	0,154 (0,027)
Сотрудничество с поставщиками (1 – да, 0 – нет)	0,372* (0,078)	0,272** (0,069)	0,301** (0,103)	0,363* (0,055)	0,317* (0,117)	0,175* (0,022)	0,377 (0,073)	0,329** (0,112)	0,103** (0,004)
Сотрудничество с конкурентами (1 – да, 0 – нет)	0,115** (0,025)	0,107** (0,053)	0,026* (0,064)	0,138 (0,063)	0,174 (0,046)	0,062 (0,024)	0,119 (0,013)	0,144* (0,062)	0,061* (0,036)
Сотрудничество с консалтинговыми информационными компаниями (1 – да, 0 – нет)	0,284** (0,072)	0,237* (0,045)	0,370* (0,028)	0,371** (0,062)	0,245 (0,081)	0,541 (0,049)	0,419 (0,018)	0,348* (0,035)	0,449* (0,116)
Сотрудничество с университетами и другими учебными заведениями (1 – да, 0 – нет)	0,093** (0,018)	0,048* (0,074)	0,175 (0,097)	0,057* (0,019)	0,089* (0,074)	0,081* (0,052)	0,073 (0,028)	0,109* (0,067)	0,094 (0,041)
Сотрудничество с научными организациями (1 – да, 0 – нет)	0,109** (0,088)	0,113 (0,059)	0,132 (0,028)	0,099 (0,018)	0,086 (0,047)	0,091 (0,063)	0,058 (0,027)	0,069 (0,018)	0,068 (0,025)
Наличие собственного подразделения НИОКР (1 – да, 0 – нет)	0,537** (0,077)	0,636** (0,061)	0,209** (0,054)	0,469* (0,084)	0,395* (0,087)	0,226** (0,077)	0,495** (0,138)	0,502** (0,079)	0,216** (0,092)
Исследование и разработка новых продуктов, услуг и методов их производства (передачи), новых производственных процессов (1 – да, 0 – нет)	0,697*** (0,173)	0,549*** (0,136)	0,614** (0,182)	0,728** (0,087)	0,494** (0,063)	0,483*** (0,071)	0,279** (0,082)	0,301** (0,091)	0,352** (0,046)
Производственное проектирование, дизайн и другие разработки (не связанные с научными исследованиями и разработками) новых продуктов, услуг и методов их производства (передачи), новых производственных процессов (1 – да, 0 – нет)	0,705** (0,044)	0,732** (0,037)	0,295*** (0,039)	0,649** (0,074)	0,511** (0,137)	0,186** (0,062)	0,528** (0,047)	0,627** (0,082)	0,195** (0,031)
Обучение и подготовка персонала, вовлеченного в инновационный процесс (логарифм расходов на обучение в расчете на одного сотрудника)	0,408 (0,073)	0,369 (0,047)	0,129 (0,027)	0,364 (0,138)	0,356* (0,081)	0,155** (0,064)	0,429** (0,085)	0,337** (0,122)	0,169** (0,096)
Размер компании (log средн.числ.)	0,064** (0,042)	0,083** (0,036)	0,097 (0,033)	0,171*** (0,084)	0,158** (0,109)	0,069*** (0,056)	0,242*** (0,024)	0,185 (0,061)	0,123*** (0,111)
Показатель экспортной деятельности (1 – да, 0 – нет)	0,219 (0,051)	0,248 (0,104)	0,307 (0,131)	0,162*** (0,039)	0,199** (0,108)	0,396** (0,162)	0,265** (0,086)	0,325 (0,051)	0,408* (0,086)
Логарифм числа сотрудников, занятых в инновационной деятельности	0,327** (0,054)	0,407* (0,093)	0,423* (0,084)	0,317* (0,037)	0,369** (0,086)	0,276** (0,068)	0,321* (0,054)	0,268* (0,065)	0,338* (0,079)
Логарифм спрогнозированной суммы прибыли от продажи новых продуктов	0,428* (0,043)	0,415* (0,064)	0,378** (0,063)	0,339** (0,054)	0,328* (0,029)	0,274** (0,067)	0,189** (0,068)	0,265** (0,063)	0,223** (0,037)
Инвестиции в текущую деятельность (логарифм вложений в оборотные активы)	0,389* (0,047)	0,287 (0,120)	0,147 (0,006)	0,361 (0,004)	0,513 (0,051)	0,167* (0,0031)	0,257* (0,0038)	0,381* (0,109)	0,294* (0,0106)
Число наблюдений	874				874				
McFadden R-squared	47,6%				53,1%				
LR-statistic	68,106				62,34				
Prob(LR-statistic)	0				0				

Примечания:

- 1) Представленные числа имеют значения предельных эффектов.
- 2) Статистическая значимость коэффициентов: *** – $p \leq 0,001$, ** – $p \leq 0,01$, * – $p \leq 0,05$.
- 3) В скобках указаны робастные стандартные ошибки.

Таблица 6
Паттерны инновационного поведения промышленных компаний: анализ влияния факторов
на нетехнологические инновации и патентную деятельность (результаты расчетов второй части модели)

Зависимая переменная	Высокотехнологичные отрасли			Среднетехнологичные отрасли			Низкотехнологичные отрасли		
	Маркетинговые инновации	Организационные инновации	Патенты	Маркетинговые инновации	Организационные инновации	Патенты	Маркетинговые инновации	Организационные инновации	Патенты
Метод анализа	пробит-модель	пробит-модель	пробит-модель	пробит-модель	пробит-модель	пробит-модель	пробит-модель	пробит-модель	пробит-модель
Расчетные значения вложений компании в технологии индустрии 4.0 на одного сотрудника	0,262*** (0,012)	0,195*** (0,008)	0,164*** (0,017)	0,064*** (0,028)	0,072*** (0,023)	0,149*** (0,062)	0,046*** (0,034)	0,025*** (0,049)	0,034*** (0,051)
Сотрудничество с предприятиями внутри компании (1 – да, 0 – нет)	0,041** (0,016)	0,018** (0,009)	0,218 (0,092)	0,071*** (0,014)	0,018** (0,0015)	0,129*** (0,017)	0,042*** (0,021)	0,005 (0,0008)	0,023*** (0,013)
Сотрудничество с потребителями (1 – да, 0 – нет)	0,119 (0,061)	0,108 (0,04)	–0,017 (0,031)	0,134*** (0,039)	0,127** (0,008)	–0,078** (0,065)	0,069** (0,006)	0,0025 (0,0021)	–0,068* (0,006)
Сотрудничество с поставщиками (1 – да, 0 – нет)	0,223* (0,049)	0,231* (0,045)	–0,258** (0,0063)	0,119** (0,0051)	0,152* (0,0021)	–0,171** (0,0017)	0,186** (0,0065)	0,562** (0,0034)	–0,127** (0,0036)
Сотрудничество с конкурентами (1 – да, 0 – нет)	0,085 (0,104)	0,062 (0,013)	–0,069 (0,086)	0,048 (0,103)	0,097 (0,107)	–0,045** (0,0024)	0,078** (0,00315)	0,077** (0,0032)	–0,082** (0,002)
Сотрудничество с консалтинговыми информационными компаниями (1 – да, 0 – нет)	0,154 (0,097)	0,138 (0,0071)	0,074 (0,075)	0,156 (0,108)	0,102* (0,0051)	0,043** (0,004)	0,179** (0,0027)	0,132** (0,0036)	0,029** (0,003)
Сотрудничество с университетами и другими учебными заведениями (1 – да, 0 – нет)	0,047 (0,106)	0,096 (0,098)	0,063 (0,0061)	0,046 (0,072)	0,073 (0,064)	0,047 (0,071)	0,031* (0,0096)	0,058* (0,0123)	0,018* (0,106)
Сотрудничество с научными организациями (1 – да, 0 – нет)	0,062** (0,0052)	0,071* (0,0091)	0,148* (0,004)	0,019* (0,007)	0,076** (0,0006)	0,137** (0,0061)	0,068* (0,031)	0,072* (0,0062)	0,046* (0,081)
Наличие собственного подразделения НИОКР (1 – да, 0 – нет)	0,074** (0,0013)	0,063** (0,0017)	0,045* (0,0019)	0,015* (0,086)	0,083* (0,12)	0,078* (0,1830)	0,021* (0,064)	0,031** (0,12)	0,084* (0,0075)
Исследование и разработка новых продуктов, услуг и методов их производства (передачи), новых производственных процессов (1 – да, 0 – нет)	0,139* (0,047)	0,042 (0,120)	0,186 (0,006)	0,174 (0,004)	0,153 (0,051)	0,166* (0,0031)	0,102* (0,0038)	0,015* (0,109)	0,103* (0,0106)
Производственное проектирование, дизайн и другие разработки (не связанные с научными исследованиями и разработками) новых продуктов, услуг и методов их производства (передачи), новых производственных процессов (1 – да, 0 – нет)	0,121* (0,043)	0,127** (0,0065)	0,134 (0,016)	0,118** (0,0165)	0,112** (0,0041)	0,094** (0,106)	0,119* (0,112)	0,97* (0,118)	0,054 (0,016)
Обучение и подготовка персонала, вовлеченного в инновационный процесс (логарифм расходов на обучение в расчете на одного сотрудника)	0,184* (0,0086)	0,219** (0,0070)	0,316** (0,119)	0,141* (0,108)	0,144* (0,0127)	0,169* (0,069)	0,148 (0,121)	0,163** (0,0102)	0,143** (0,0041)
Размер компании (log средн. числ.)	0,121** (0,0045)	0,057** (0,0043)	0,026* (0,0062)	0,178 (0,0053)	0,194 (0,196)	0,212 (0,0084)	0,217 (0,0190)	0,117* (0,112)	0,123* (0,0031)
Показатель экспортной деятельности (1 – да, 0 – нет)	0,077** (0,0076)	0,081* (0,0041)	0,127* (0,0069)	0,059** (0,0072)	0,061 (0,086)	0,241 (0,041)	0,165 (0,005)	0,047* (0,007)	0,243* (0,105)
Логарифм числа сотрудников, занятых в инновационной деятельности	0,076** (0,006)	0,048* (0,0064)	0,185 (0,0094)	0,042* (0,0038)	0,093* (0,0097)	0,146* (0,091)	0,064 (0,0021)	0,096 (0,0095)	0,137* (0,0061)
Логарифм спрогнозированной суммы прибыли от продажи новых продуктов	0,146** (0,0079)	0,144 (0,0057)	0,173 (0,0032)	0,159 (0,108)	0,179 (0,0051)	0,091 (0,0059)	0,198 (0,117)	0,129 (0,097)	0,059 (0,008)
Инвестиции в текущую деятельность (логарифм вложений в оборотные активы)	0,151* (0,043)	0,097** (0,0065)	0,015 (0,016)	0,114** (0,0165)	0,205** (0,0041)	0,074** (0,106)	0,119* (0,112)	0,117* (0,118)	0,054 (0,016)
Число наблюдений	874			874			874		
McFadden R-squared	47,6%			53,1%			54%		
LR-statistic	68,106			62,34			54,71		
Prob (LR-statistic)	0			0			0		

Примечания: 1) Представленные числа имеют значения маржинального эффекта.
 2) Статистическая значимость коэффициентов: *** – $p \leq 0,001$, ** – $p \leq 0,01$, * – $p \leq 0,05$.
 3) В скобках указаны робастные стандартные ошибки.

на результативность процессных инноваций, а не на продуктовые инновации и вывод компаний на рынок.

Не оказывает значимого влияния на трансформацию инновационного поведения взаимодействие компаний с университетами во всех трех секторах промышленного производства. Влияние взаимодействия с научными организациями подтверждено только для компаний высокотехнологичных секторов промышленности.

Как и ожидалось, наличие собственного подразделения НИОКР оказывает высокое влияние на результативность продуктовых инноваций и вывод новых продуктов на рынок в компаниях всех трех секторов промышленности. Подтверждено значимое влияние и других показателей — исследований и разработок новых продуктов, услуг и методов их производства (передачи), новых производственных процессов и производственного проектирования, дизайна и других разработок (не связанных с научными исследованиями и разработками) новых продуктов, услуг и методов их производства (передачи), новых производственных процессов.

Как показал анализ, на трансформацию инновационного поведения оказывает влияние не просто международная деятельность, но и объемы выручки от экспортной деятельности: чем выше выручка от экспорта, тем выше результативность продуктовых инноваций и тем чаще компании выводят на рынок новые продукты и стараются совершенствовать операционную деятельность, в том числе за счет внедрения новых технологий.

Рост объема продаж и рентабельность продаж также оказывают значимое влияние на результативность технологических инноваций.

Инвестиции в основной капитал не оказывают существенного влияния на результативность технологических инноваций в компаниях высокотехнологичных отраслей; в то же время для компаний средне- и низкотехнологичных отраслей наблюдается зависимость: чем выше инвестиции в основной капитал, тем выше результативность технологических инноваций.

В табл. 6 представлены расчеты для нетехнологических — маркетинговых и организационных — инноваций, а также патентной деятельности. В качестве зависимых переменных использовались те же показатели, что и для технологических инноваций.

Вложения компаний в технологии четвертой промышленной революции оказывают значимое влияние только на организационные инновации в секторе высоко- и среднетехнологичных отраслей. Ни на маркетинговые инновации, ни на патентную деятельность технологии индустрии 4.0 значимого влияния не оказывают во всех трех секторах промышленного производства.

Относительно партнерств наблюдается следующая тенденция: сотрудничество с поставщиками и покупателями не оказывает влияния на маркетинговые и организационные инновации во всех трех секторах промышленности, но оно значимо для патентной деятельности для компаний высоко- и среднетехнологичных отраслей; в то же время влияние на патентную деятельность компаний низкотехнологичных секторов не подтверждено. Сотрудничество с консалтинговыми организациями, напротив, оказывает существенное

влияние на маркетинговые и организационные инновации, но отрицательное — на патентную деятельность компаний всех трех секторов.

Сотрудничество с университетами, как и в предыдущем случае, не оказывает значимого воздействия ни на нетехнологические инновации, ни на патентную деятельность. В то же время для компаний высокотехнологичных секторов сотрудничество с научными организациями оказывает влияние на результативность патентной деятельности.

Наличие собственного подразделения НИОКР оказывает значимое влияние на результативность патентной деятельности, но не оказывает — на нетехнологические инновации.

На нетехнологические инновации и патентную деятельность оказывают существенное воздействие вложения компании в обучение сотрудников и инвестиции в основной капитал. Для патентной деятельности важным является фактор международной деятельности и рентабельности продаж.

4.4. РЕЗУЛЬТАТЫ АНАЛИЗА ВЛИЯНИЯ ВЛОЖЕНИЙ В ТЕХНОЛОГИИ ЧЕТВЕРТОЙ ПРОМЫШЛЕННОЙ РЕВОЛЮЦИИ И ПАТТЕРНОВ ИННОВАЦИОННОГО ПОВЕДЕНИЯ НА ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ ПРОМЫШЛЕННЫХ КОМПАНИЙ

В табл. 7 отражена оценка влияния величины вложений промышленных компаний в технологии четвертой промышленной революции и паттернов инновационного поведения на производительность компаний рассмотренных трех секторов промышленности, рассчитанная как отношение выручки от реализации к среднесписочной численности сотрудников компании.

Полученная модель в целом является значимой, поскольку значение вероятности для LR-статистики равно 0,00. Значение коэффициента R^2 равно 0,476–0,619.

Расчеты таблицы показывают, что в высоко- и среднетехнологичном секторах паттерны инновационного поведения и расходы на технологии четвертой промышленной революции положительно связаны с производительностью промышленных компаний, при этом наиболее сильная взаимосвязь между результатами инновационной деятельности и производительностью наблюдается в высокотехнологичном секторе для патентов (эластичность производительности относительно количества патентов равняется 0,344), в среднетехнологичных отраслях — для прибыли от продаж новых продуктов (0,351).

В низкотехнологичном секторе наблюдается эффект нерентабельности инвестиций в инновации (appropriability effect) (эластичность расходов на инновации и доля расходов на новые технологии отрицательно коррелированы с производительностью компаний), то есть дополнительная прибыль от инвестирования незначительна. Этот эффект в дальнейшем может привести к ловушке недоинвестирования, так как большинство фирм данного сектора не видят стимула проводить крупные инновационные проекты из-за их неполной рентабельности.

Вместе с тем компаниям данного сектора было бы неправильно перестать инвестировать в инновации и новые технологии, так как не все отрасли данного сегмента стагнируют;

Таблица 7

Влияние вложений промышленных компаний в технологии четвертой промышленной революции и инновационного поведения на производительность (результаты расчетов третьей части модели)

Метод анализа (МНК – метод наименьших квадратов)	Уравнение производительности (зависимая переменная – отношение выручки к численности сотрудников)		
	Компании высокотехнологических отраслей	Компании среднетехнологических отраслей	Компании низкотехнологических отраслей
Логарифм прогнозируемых вложений в технологии индустрии 4.0	0,281** (0,011)	0,213** (0,009)	0,141** (0,008)
Интенсивность вложений в новые технологии (логарифм расчетных значений вложений компаний в технологии индустрии 4.0 в расчете на одного сотрудника)	0,192*** (0,027)	0,134** (0,084)	0,004*** (0,013)
Интенсивность вложений в технологические инновации (логарифм удельного веса затрат на продуктовые и технологические инновации в общем объеме выручки от реализации)	0,186*** (0,153)	0,157*** (0,092)	- 0,007** (0,0271)
Интенсивность вложений в нетехнологические инновации (логарифм удельного веса затрат на организационные и маркетинговые инновации в общем объеме выручки от реализации)	0,112*** (0,0276)	0,054*** (0,0143)	- 0,101*** (0,029)
Размер компании (log средн.числ.)	0,018** (0,0015)	0,017 (0,0009)	0,071*** (0,014)
Показатель экспортной деятельности (1 – да, 0 – нет)	0,120*** (0,032)	0,190* (0,023)	0,112 (0,017)
Логарифм числа сотрудников, занятых в инновационной деятельности	0,157** (0,038)	0,126** (0,042)	0,178** (0,165)
Логарифм спрогнозированной суммы прибыли от продажи новых продуктов	0,13*** (0,014)	0,11*** (0,1583)	0,06*** (0,068)
Инвестиции в текущую деятельность (логарифм вложений в оборотные активы)	0,181* (0,017)	0,096** (0,064)	0,135* (0,038)
Число наблюдений	874	874	874
McFadden R-squared	47,6%	53,1%	61,9%
LR-statistic	68,106	62,34	54,71
Prob (LR-statistic)	0	0	0

Примечания:

- 1) Представленные числа имеют значения маржинального эффекта.
- 2) Статистическая значимость коэффициентов: *** – $p \leq 0,001$, ** – $p \leq 0,01$, * – $p \leq 0,05$.
- 3) В скобках указаны робастные стандартные ошибки.

например, в целлюлозно-бумажной отрасли производство упаковочной бумаги растет, в пищевой промышленности вложения в инновации позволяют компаниям выпускать товары по более низкой цене, за счет этого увеличивая производительность.

Полученные нами эмпирические результаты показали, что предельный эффект вложений в технологии индустрии 4.0 и производительности труда в высокотехнологических отраслях равен 0,28, в среднетехнологических отраслях эластичность равна 0,21, в низкотехнологическом секторе – 0,14. Таким образом, вложения в технологии четвертой промышленной революции повышают производительность промышленных компаний в среднем по отраслям промышленности с эластичностью 0,21.

Взаимосвязь интенсивности вложений в технологии четвертой промышленной революции и производительности имеет диапазон эластичности от 0,04 в низкотехнологических отраслях с более низкими показателями интенсивности до 0,19 в высокотехнологических отраслях, где показатели объемов вложений самые высокие.

Интенсивность вложений в технологические инновации, рассчитанная как удельный вес затрат на продуктовые и процессные инновации в общем объеме выручки от реализации, имеет диапазон эластичности от 0,186 в высокотехнологических отраслях до 0,156 в среднетехнологических. Эластичность вложений в нетехнологические инновации – от 0,112 до 0,054.

Это свидетельствует о том, что отношения между вложениями в технологии четвертой промышленной революции, результатами инновационной деятельности и ростом производительности нелинейны и имеют устойчивую положительную взаимосвязь только после того, как достигнута определенная критическая масса вложений в технологии индустрии 4.0.

И наконец, результаты нашего исследования показывают, что значительное влияние на зависимость между вложениями в новые технологии и производительностью оказывает разнородность секторальных различий в одной и той же отрасли. Согласно расчетам, компании высокотехнологических отраслей имеют большие вложения в новые технологии, инновационную деятельность, но и эластичность производи-

тельности по всем видам инновационных вложений в этих компаниях выше, что обусловлено научными исследованиями и разработками.

5. ВЫВОДЫ И ДАЛЬНЕЙШИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

В настоящей работе проведен анализ взаимосвязи между вложениями компаний в технологии четвертой промышленной революции, паттернами инновационного поведения и производительностью российских промышленных компаний. Для этого использована эконометрическая модель одно-временных уравнений CDM, рассчитанная для трех секторов промышленности – высоко-, средне- и низкотехнологичных.

Результаты проведенного исследования показали, что в двух из трех рассматриваемых секторах промышленности имеется устойчивая положительная взаимосвязь между вложениями в новые технологии, инновационной результативностью и производительностью. Данная взаимосвязь не подтверждена для низкотехнологичных секторов промышленности: здесь наблюдается положительная взаимосвязь между вложениями в технологии четвертой промышленной революции и производительностью и отрицательная – между вложениями в инновации и производительностью. В среднем по отрасли вложения в технологии индустрии 4.0 повышают производительность труда с эластичностью 0,21, вложения в инновации – с эластичностью 0,16. Наибольшую значимость для производительности имеет прибыль компании от продажи новых продуктов во всех секторах промышленности. Наличие патентов в организации имеет гораздо менее выраженное влияние на производительность.

Показатели сотрудничества достаточно значимы как для результативности, выраженной в прибыли от продажи новых продуктов, так и для патентов. Наибольший предельный эффект выражен в сотрудничестве с другими компаниями внутри своей группы (если компания интегрирована) – в высоко- и среднетехнологичных отраслях; с поставщиками – в высоко- и среднетехнологичных отраслях; с клиентами – в средне- и низкотехнологичных отраслях; с научно-исследовательскими организациями – в высокотехнологичных отраслях; с консалтинговыми компаниями – в средне- и низкотехнологичных отраслях. Для патентной деятельности наблюдается отрицательный эффект от сотрудничества с клиентами, поставщиками и конкурентами.

Проведенный эмпирический анализ показал нелинейность отношений между объемами вложений в технологии четвертой промышленной революции, результативностью инновационной деятельности и ростом производительности. Полученные результаты показали, что вложения в новые технологии в среднем повышают производительность промышленных компаний с эластичностью 0,21; воздействие вложений в инновационную деятельность на производительность имеет диапазон эластичности от 0,04 (для низких объемов вложений в инновации) до 0,19 (при высоких объемах вложений); отношения между вложениями в новые технологии, инновациями и ростом производительности нелинейны и имеют устойчивую положительную взаимосвязь только после того, как достигнута определенная критическая масса

вложений в новые технологии; значительную роль на взаимосвязь вложений в инновации и производительности оказывает характеристика отрасли, в которой работает компания, – компании, работающие в высокотехнологичных отраслях, не только больше вкладывают в инновационную деятельность и новые технологии, но и имеют более высокую производительность, обусловленную научными исследованиями и разработками; компании низкотехнологичных отраслей имеют отрицательную эластичность вложений в инновации и производительность, что связано с влиянием эффекта нерентабельности инвестиций в инновации (appropriability effect), то есть дополнительная прибыль от инвестирования не очень существенна.

Наше исследование также показало значительное влияние отраслевой разнородности на взаимозависимость между объемами вложений в новые технологии, расходами на инновации и производительностью. Компании высокотехнологичных отраслей имеют большие вложения в новые технологии в расчете на одного сотрудника, но и эластичность производительности по всем видам инновационных вложений в этих компаниях выше, что обусловлено результатами научных исследований и разработок.

В качестве направлений дальнейших исследований можно предложить включение в анализ компаний малого и среднего бизнеса, а также рассмотрение других факторов влияния на вложения компаний в технологии четвертой промышленной революции и инновационное поведение.

ЛИТЕРАТУРА

1. Абросимов К.А., Борисова О.В. (2020). Цифровые технологии нефтедобывающих компаний // Российский экономический интернет-журнал. № 1. С. 1.
2. Боровков А.И., Рябов Ю.А., Марусева В.М. (2018). Новая парадигма цифрового проектирования и моделирования глобально конкурентоспособной продукции нового поколения: препринт. СПб.: Изд-во Санкт-Петербургского политехнического университета, 2018.
3. Голикова В.В., Гончар К.Р., Кузнецов Б.В. (2012). Влияние экспортной деятельности на технологические и управленческие инновации российских фирм // Российский журнал менеджмента. Т. 10. № 1. С. 3–28.
4. Кадочников С.М., Есин П.В. (2006). Факторы продуктовых инноваций в процессе реструктуризации современных российских компаний (на примере компаний Уральского региона) // Российский журнал менеджмента. Т. 4. № 1. С. 29–54.
5. Казанцев А.К., Логачева А.В. (2014). Инновационные способности российских компаний: измерение и управление развитием // Вестник Санкт-Петербургского университета. Серия 8: Менеджмент. № 4. С. 3–26.
6. Косоруков А.А. (2020). Технологии дополненной реальности в сфере государственного управления // Социодинамика. № 1. С. 1–11.
7. Кузнецов А.В. (2019). Экономическая устойчивость России в условиях технологических трансформаций // Гуманитарные науки. Вестник Финансового университета. Т. 9. № 6(42). С. 45–52.

8. Кун Т. (2003). Структура научных революций. М.: АСТ, 2003.
9. Майлс Й., Белоусова В., Чичканов Н. (2017). Режимы инновационной деятельности компаний в секторе интеллектуальных услуг // Форсайт. № 3(11). С. 94–102.
10. Мешиков В.Е., Мешикова Е.В., Чураков В.С. (2016). Новый техноуклад и искусственный интеллект // Вестник науки и образования. № 5(17). С. 43–48.
11. Реальный сектор экономики в условиях новой промышленной революции (монография) (2019) / под ред. М.А. Эскиндарова, Н.М. Абдикеева М.: Когито-Центр.
12. Ребязина В.А., Куц С.П., Красников А.В., Смирнова М.М. (2011). Инновационная деятельность российских компаний: результаты эмпирического исследования // Российский журнал менеджмента. Т. 9. № 3. С. 29–54.
13. Солдатов В.В. (2018). Особенности развития текстильной и швейной промышленности в процессе осуществления третьей промышленной революции (на примере Ивановской области) // Многоуровневое общественное воспроизводство: вопросы теории и практики. № 15(31). С. 77–81.
14. Трачук А.В., Линдер Н.В. (2017). Инновации и производительность российских промышленных компаний // Инновации. № 4(222). С. 53–65.
15. Трачук А.В., Линдер Н.В., Убейко Н.В. (2017). Формирование динамических бизнес-моделей компаниями электронной коммерции // Управленец. № 4(68). С. 61–74.
16. Трачук А.В., Линдер Н.В., Тарасов И.В., Налбандян Г.Г., Ховалова Т.В., Кондратюк Т.В., Попов Н.А. (2018). Трансформация промышленности в условиях четвертой промышленной революции. М.: Реальная экономика.
17. Asikainen A.-L. (2015). Innovation modes and strategies in knowledge intensive business services // Service Business. Vol. 9. No. 1. P. 77–95.
18. Chandler A.D.Jr. (1977). The visible hand: The managerial revolution in American business. Cambridge: Harvard University Press.
19. Davis C., Hogarth T., Gambin L., Breuer Z., Garrett R. (2012). Sector skills insights: Advanced manufacturing. Evidence Report 48. July. London, UK: Commission for Employment and Skills.
20. Doloreux D., Shearmur R. (2013). Innovation strategies: Are knowledge-intensive business services just another source of information? // Industry and Innovation. Vol. 20. No. 8. P. 719–738.
21. Emerging trends report. MIT technology review special issue (2013). Cambridge, MA: Massachusetts Institute of Technology. P. 51–60.
22. Gibson I., Rosenl D.W., Stucker B. (2010). Additive manufacturing technologies: Rapid prototyping to direct digital manufacturing. New York; Heidelberg; Dordrecht; London: Springer Science.
23. Griliches Z., Mairesse J. (1983). Comparing productivity growth: An exploration of French and U.S. industrial and firm data // European Economic Review. Vol. 21(1–2). P. 89–119.
24. Hall B. (2011). Innovation and productivity // Nordic Economic Policy Review. Vol. 2. P. 167–204.
25. Harhoff D. (1998). R&D and productivity in German manufacturing firms // Economics of Innovation and New Technology. Vol. 6(1). P. 29–50.
26. Janz N., Lööf H., Peters B. (2004). Innovation and productivity in German and Swedish manufacturing firms: Is there a common story? // Problems & Perspectives in Management. P. 184–204.
27. Kwon H., Inui T. (2003). R&D and productivity growth in Japanese manufacturing firms. Economic and Social Research Institute. ERSI Discussion Paper Series 44.
28. Mokyr J., Strotz R.H. (2000). The Second industrial revolution, 1870–1914. URL: https://pdfs.semanticscholar.org/d3fc/63c43a656f01f021fb79526d9_ba3b25f6150.pdf?_ga=2.748-99602.122092665.1559886019-686518374.1559886019.
29. Molla A., Licker P.S. (2002). PERM: A model of e-commerce adoption in developing countries // Issues and Trends of Information Technology Management in Contemporary Organizations / M. Khosrowpour (ed.). Seattle, USA, Idea Group Publishing.
30. Molla A., Licker P.S. (2005). Perceived e-readiness factors in e-commerce adoption: An empirical investigation in a developing country // International Journal of Electronic Commerce. Vol. 10. No. 1. P. 83–110.
31. Rojko A. (2017). Industry 4.0 concept: Background and overview // International Journal of Interactive Mobile Technologies (iJIM). Vol. 11. No. 5. P. 77–90.
32. Siedschlag I., Zhang X. (2014). Internationalisation of firms and their innovation and productivity // Economics of Innovation and New Technology. July 17. URL: <http://dx.doi.org/10.1080/10438599.2014.918439>.
33. Verspagen B. (1995). R&D and productivity: A broad cross-section cross-country look. Open access publications from Maastricht University, Maastricht University.

REFERENCES

1. Abrosimov K.A., Borisova O.V. (2020). Tsifrovye tekhnologii nefte dobyvayushchey promyshlennosti [Digital technologies of oil companies]. *Rossiyskiy ekonomicheskii internet-zhurnal [Russian Economic Online Magazine]*, 1, 1.
2. Borovkov A.I., Ryabov Yu.A., Maruseva V. M. (2018). *Novaya paradigma tsifrovogo proektirovaniya i modelirovaniya global'no konkurentosposobnoy produktii novogo pokoleniya: preprint [New paradigm of digital design and modeling of globally competitive production of new generation: pre-print]*. St. Petersburg: Publishing house St. Petersburg Polytechnic University, 2018.
3. Golikova V.V., Gonchar K.R., Kuznetsov B.V. (2012). Vliyaniye eksportnoy deyatel'nosti na tekhnologicheskie i upravlencheskie innovatsii rossiyskikh firm [Influence of export activity on technological and administrative innovations of the Russian firms]. *Rossiyskiy zhurnal menedzhmenta [Russian Management Journal]*, 10(1), 3–28.
4. Kadochnikov S.M., Yesin P.V. (2006). *Faktory produktivnykh innovatsiy v protsesse restrukturalizatsii sovremennykh rossiyskikh kompaniy (na primere kompaniy Ural'skogo regiona) [Factors of grocery innovations in the course of restructur-*

- ing of the modern Russian companies (on the example of the companies of the Ural region). *Rossiyskiy zhurnal menedzhmenta [Russian Management Journal]*, 4(1), 29-54.
5. Kazantsev A.K., Logacheva A.V. (2014). Innovatsionnye sposobnosti rossiyskikh kompaniy: izmerenie i upravlenie razvitiem [Innovation capabilities of Russian companies: Measurement and development management]. *Vestnik Sankt-Peterburgskogo universiteta. Seriya 8: Menedzhment [Vestnik of St. Petersburg University. Series 8: Management]*, 4, 3-26.
6. Kosorukov A.A. (2020). Tekhnologii dopolnennoy real'nosti v sfere gosudarstvennogo upravleniya [Technologies of augmented reality in the sphere of public administration]. *Sotsiodinamika [Sociodynamics]*, 1, 1-11.
7. Kuznetsov A.V. (2019). Ekonomicheskaya ustoychivost' Rossii v usloviyakh tekhnologicheskikh transformatsiy [Economic sustainability of Russia under the conditions of technological transformations]. *Gumanitarnye nauki. Vestnik Finansovogo universiteta [Humanities and Social Sciences. Bulletin of the Financial University]*, 9, 6(42), 45-52.
8. Kun T. (2003). *Struktura nauchnykh revolyutsiy [Structure of scientific revolutions]*. Moscow, AST, 2003.
9. Miles I., Belousova V., Chichkanov N. (2017). Rezhimy innovatsionnoy deyatel'nosti kompaniy v sektore intellektual'nykh uslug [Innovation configurations in knowledge-intensive business services]. *Foresight and STI Governance*, 3(11), 94-102.
10. Meshkov V.E., Meshkova E.V., Churakov B.C. (2016). Novyy tekhnouklad i iskusstvennyy intellekt [New tekhnologicheskyy paradigm and artificial intelligence]. *Vestnik nauki i obrazovaniya [Bulletin of Science and Education]*, 5(17), 43-48.
11. Eskindarov M.A., Abdikeev N.M. (eds.) (2019). *Real'nyy sektor ekonomiki v usloviyakh novoy promyshlennoy revolyutsii (monografiya) [Real sector of economy in the conditions of new industrial revolution (monograph)]*. Moscow, Kogito-tsentr.
12. Rebyazina V.A., Kuch S.P., Krasnikov A.V., Smirnova M.M. (2011). Innovatsionnaya deyatel'nost' rossiyskikh kompaniy: rezul'taty empiricheskogo issledovaniya [Innovative activity of the Russian companies: Results of empirical research]. *Rossiyskiy zhurnal menedzhmenta [Russian Management Journal]*, 9(3), 29-54.
13. Soldatov B.B. (2018). Osobennosti razvitiya tekstil'noy i shveytnoy promyshlennosti v protsesse osushchestvleniya tret'ey promyshlennoy revolyutsii (na primere Ivanovskoy oblasti) [Features of development of textile and clothing industry in the course of implementation of the third industrial revolution (on the example of the Ivanovo region)]. *Mnogourovnevnoe obshchestvennoe proizvodstvo: voprosy teorii i praktiki [Multilevel Public Reproduction: Theory and Practice Questions]*, 15(31), 77-81.
14. Trachuk A.V., Linder N.V. (2017). Innovatsii i proizvoditel'nost' rossiyskikh promyshlennykh kompaniy [Innovations and productivity of the Russian industrial companies]. *Innovatsii [Innovations]*, 4(222), 53-65.
15. Trachuk A.V., Linder N.V., Ubeyko N.V. (2017). Formirovaniye dinamicheskikh biznes-modeley kompaniyami elektronnoy kommertsii [Formation of dynamic business models by the companies of electronic commerce]. *Upravlenets [Manager]*, 4(68), 61-74.
16. Trachuk A.V., Linder N.V., Tarasov I.V., Nalbandian G.G., Hovalova T.V., Kondratyuk T.V., Popov N.A. (2018). *Transformatsiya promyshlennosti v usloviyakh chetvertoy promyshlennoy revolyutsii [Industry transformation in the conditions of the fourth industrial revolution]*. Moscow, Real'naya ekonomika.
17. Asikainen A.-L. (2015). Innovation modes and strategies in knowledge intensive business services. *Service Business*, 9(1), 77-95.
18. Chandler A.D.Jr. (1977). *The visible hand: The managerial revolution in American business*. Cambridge, Harvard University Press.
19. Davis C., Hogarth T., Gambin L., Breuer Z., Garrett R. (2012). *Sector skills insights: Advanced manufacturing. Evidence Report 48*. July. London, UK, Commission for Employment and Skills.
20. Doloreux D., Shearmur R. (2013). Innovation strategies: Are knowledge-intensive business services just another source of information? *Industry and Innovation*, 20(8), 719-738.
21. *Emerging trends report. MIT technology review special issue* (2013). Cambridge, MA, Massachusetts Institute of Technology, 51-60.
22. Gibson I., Rosenl D.W., Stucker B. (2010). *Additive manufacturing technologies: Rapid prototyping to direct digital manufacturing*. New York, Heidelberg, Dordrecht, London, Springer Science.
23. Griliches Z., Mairesse J. (1983). Comparing productivity growth: An exploration of French and U.S. industrial and firm data. *European Economic Review*, 21(1-2), 89-119.
24. Hall B. (2011). Innovation and productivity. *Nordic Economic Policy Review*, 2, 167-204.
25. Harhoff D. (1998). R&D and productivity in German manufacturing firms. *Economics of Innovation and New Technology*, 6(1), 29-50.
26. Janz N., Löf H., Peters B. (2004). Innovation and productivity in German and Swedish manufacturing firms: Is there a common story? *Problems & Perspectives in Management*, 184-204.
27. Kwon H., Inui T. (2003). R&D and productivity growth in Japanese manufacturing firms. Economic and Social Research Institute. *ERSI Discussion Paper Series*, 44.
28. Mokyr J., Strotz R.H. (2000). *The Second industrial revolution, 1870-1914*. URL: https://pdfs.semanticscholar.org/d3fc/63c43a656f01f021fb79526d9ba3b25f6150.pdf?_ga=2.748-99602.122092665.1559886019-686518374.1559886019.
29. Molla A., Licker P.S. (2002). PERM: A model of e-commerce adoption in developing countries. *Issues and Trends of Information Technology Management in Contemporary Organizations*. Khosrowpour M. (ed.). Seattle, USA, Idea Group Publishing.
30. Molla A., Licker P.S. (2005). Perceived e-readiness factors in e-commerce adoption: An empirical investigation in a developing country. *International Journal of Electronic Commerce*, 10(1), 83-110.
31. Rojko A. (2017). Industry 4.0 concept: Background and overview. *International Journal of Interactive Mobile Technologies (iJIM)*, 11(5), 77-90.

32. Siedschlag I., Zhang X. (2014). Internationalisation of firms and their innovation and productivity. *Economics of Innovation and New Technology*, July 17. URL: <http://dx.doi.org/10.1080/10438599.2014.918439>.
33. Verspagen B. (1995). *R&D and productivity: A broad cross-section cross-country look*. Open access publications from Maastricht University, Maastricht University.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Аркадий Владимирович Трачук

Доктор экономических наук, профессор, декан факультета «Высшая школа управления», ФГОБУ ВО «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации»; генеральный директор АО «Гознак».

Область научных интересов: стратегия и управление развитием компании, инновации, предпринимательство и современные бизнес-модели в финансовом и реальном секторах экономики, динамика и развитие четвертой промышленной революции, опыт функционирования и перспективы развития естественных монополий.

E-mail: Trachuk_A_V@goznak.ru

Наталья Вячеславовна Линдер

Кандидат экономических наук, профессор, заместитель декана факультета «Высшая школа управления», ФГОБУ ВО «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации».

Область научных интересов: стратегия и управление развитием компаний, формирование стратегии развития промышленных компаний в условиях четвертой промышленной революции, инновации, трансформация бизнес-моделей, стратегии развития компаний энергетического сектора в условиях четвертой промышленной революции, стратегии выхода российских компаний на международные рынки.

E-mail: NVLinder@fa.ru

ABOUT THE AUTHORS

Arkady V. Trachuk

Doctor of economic sciences, professor, head of the faculty the Higher School of Management of the Financial University under the Government of the Russian Federation, general director of "Goznak" JSC.

Research interests: strategy and management of the company's development, innovation, entrepreneurship and modern business models in the financial and real sectors of the economy, dynamics and development of e-business, operating experience and prospects for the development of natural monopolies.

E-mail: ATrachuk@fa.ru

Natalia V. Linder

Candidate of economic sciences, professor, deputy head of the faculty the Higher School of Management of the Financial University under the Government of the Russian Federation.

Research interests: strategy and development management companies, formation of development strategy of industrial companies in the context of the fourth industrial revolution, innovation transformation of business models, dynamics and development of e-business development strategies of companies in the energy sector in the fourth industrial revolution, exit strategies of Russian companies on international markets.

E - mail : NVLinder@fa.ru

Определение и измерение риска в комплаенс-менеджменте

А.М. Крепышева¹

А.А. Сергиевская²

М.А. Сторчевой¹

¹ НИУ «Высшая школа экономики»

² ООО «Юнилевер РУС»

АННОТАЦИЯ

Статья посвящена проблеме определения и измерения риска в комплаенс-менеджменте – важной управленческой функции компании, направленной на соблюдение законов и этических норм. Рассматриваются общее определение риска из теории вероятности и различные подходы к пониманию риска в литературе по риск-менеджменту, а затем определение комплаенс-риска и подходы к управлению этим риском в комплаенс-менеджменте. Описаны проблема количественного измерения комплаенс-рисков и некоторые способы ее решения. Анализируются подходы нескольких международных компаний (в области добывающей промышленности, нефтегазовой отрасли, мобильной связи, FMCG) к измерению или оценке комплаенс-рисков, а также в организации управления комплаенс-рисками на практике (организационные структуры, процессы и т.п.). Также работа затрагивает концепцию риск-аппетита, который характеризует готовность организации принимать на себя определенный положительный уровень риска, при этом логически плохо совместимый с понятием комплаенс-риска как риска нарушения законодательства.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:

комплаенс, этика, комплаенс-риск, комплаенс-менеджмент, количественное измерение риска, риск-аппетит.

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ:

Крепышева А.М., Сергиевская А.А., Сторчевой М.А. (2020). Определение и измерение риска в комплаенс-менеджменте // Стратегические решения и риск-менеджмент. Т. 11. № 2. С.150–159 DOI: 10.17747/2618-947X-2020-2-150-159.

Авторы выражают благодарность экспертам в области комплаенса, которые помогли в сборе материала для эмпирической части работы: Петру Андросенко и Татьяне Павленко («ВымпелКом»), Ирине Грековой (Московская биржа), Маргарите Хоменко (Compliance Elements).

Definition and measurement of risk in compliance management

A.M. Krepysheva¹

A.A. Sergievskaya²

M.A. Storchevoy¹

¹ NRU HSE (Saint Petersburg)

² “Unilever Rus” LLC

ABSTRACT

The article is devoted to the problem of defining and measuring risk in compliance management - an important management function of a company aimed at complying with laws and ethical norms. A general definition of risk from the theory of probability and various approaches to understanding risk in the literature on risk management are considered, then the definition of compliance risk and ways to managing this risk in compliance management are explored. The problem of quantitative measurement of compliance risks and some methods of its solution are described. The authors analyze the approaches of several international companies (in the mining industry, oil and gas industry, mobile communications, FMCG) to measuring or assessing compliance risks, as well as organizing compliance risk management in practice (organizational structures, processes, etc.). The work also discussed the concept of risk appetite, that characterizes the willingness of an organization to take on a certain positive level of risk, while logically it is poorly compatible with the concept of compliance risk as a risk of violation of the legislation.

KEYWORDS:

compliance, ethics, compliance risk, compliance management, quantitative risk measurement, risk appetite.

FOR CITATION:

Krepysheva A.M., Sergievskaya A.A., Storchevoy M.A. (2020). Definition and measurement of risk in compliance management. *Strategic Decisions and Risk Management*, 11(2), 150-159. DOI: 10.17747/2618-947X-2020-2-150-159.

The authors would like to thank experts who helped in collecting material for the empirical part of the work: Petr Androsenko and Tatiana Pavlenko (VimpelCom), Irina Grekova (Moscow Exchange), Margarita Khomenko (Compliance Elements).

1. ВВЕДЕНИЕ

В настоящей работе мы попробуем разобраться с тем, как определяют и измеряют риск в комплаенс-менеджменте – важной управленческой функции компании, направленной на соблюдение законов и этических норм. Вначале мы поговорим об общем определении риска, затем рассмотрим различные подходы к пониманию риска в комплаенс-менеджменте, а в конце обсудим подходы нескольких компаний к измерению или оценке комплаенс-рисков. В современной российской литературе данная проблема рассмотрена недостаточно. Например, в [Булыга, Куприянова, 2015] идет речь об организации комплаенс-функции в целом, но оценка риска как таковая не обсуждается. В работе [Комарова, 2020] приводятся показатели, на основе которых происходит оценка рисков, и рассматриваются категории рисков, однако автор не описывает методологию оценки этих показателей и не приводит шкалы, по которым они измеряются. В других публикациях, посвященных комплаенс-рискам, например в [Соколова, 2018], проблема измерения также не обсуждается.

2. ПОНЯТИЕ РИСКА В СОВРЕМЕННОЙ ЛИТЕРАТУРЕ

Понятие риска является, с одной стороны, очень популярным в различных научных и управленческих дисциплинах, а с другой – определяемым и понимаемым в этих дисциплинах весьма по-разному.

В теории вероятностей есть два строго определенных понятия: *вероятность* и *математическое ожидание*. Вероятность – это количественная мера наступления результата X , который является одним из нескольких альтернативных результатов какого-либо действия. Вероятность измеряется как p/N , где p показывает, сколько раз наступил результат X , а N – сколько раз всего было осуществлено данное действие. Соответственно, вероятность изменяется от 0 (абсолютно невозможный результат) до 1 (результат, который будет получен в любом случае). Например, вероятность 0,2 означает, что в среднем этот результат наблюдается в 20% всех случаев осуществления данного действия. *Математическое ожидание* – это умножение количественного измерения результата (когда он имеет количественное измерение) на его вероятность. Например, если результат – это прибыль в 100 долл., а вероятность получения этого результата 0,5, то умножение этих чисел дает математическое ожидание 20 долл.: это означает, что в среднем мы получаем 20 долл. выигрыша от каждого осуществления данного действия. Таким образом, вероятность и математическое ожидание – это строго определенные математические понятия, которые используются в различных научных дисциплинах (например, в страховании, финансовом менеджменте, теории реальных опционов и т.д.).

Что касается термина «риск», то теория вероятностей не использует его как четко определенное математическое понятие вообще. Слово «риск» используется в текстах по те-

ории вероятности или социальных науках (например, в экономике) неформализованным образом, чтобы подчеркнуть стохастическую природу какого-либо события. Например, в экономической и управленческой литературе проблема выбора между вариантами со случайными результатами проходит под названием «решения в условиях риска», но при этом никакого количественного измерения риска в этих теориях не дается.

В обиходном употреблении слово «риск» имеет более узкое определение и касается только отрицательных результатов и их вероятности. Общеупотребительным значением риска является «вероятность чего-то плохого» (например, Оксфордский словарь английского языка определяет риск как «вероятность опасности, потери, травмы или других неблагоприятных последствий»). Та же ситуация с общеязыковым значением в русском языке (например, Словарь Ожегова определяет его как «вероятность неудачи, опасность»).

Как же понимают риск в литературе по риск-менеджменту? Здесь понятие риска не сводится только к отрицательным событиям и включает в себя любые события – как положительные, так и отрицательные. Однако универсального определения риска и здесь не существует. Рассмотрим в качестве примера несколько авторитетных источников.

Например, в монографии по управлению рисками Пол Хопкин [Hopkin, 2018] рассматривает различные определения риска и делает вывод, что универсального определения не существует и каждая организация должна принять определение в соответствии со своими потребностями. В контексте организации под риском обычно понимают нечто, что может повлиять на достижение корпоративных целей. Сам Хопкин предложил следующее определение: «Событие, способное повлиять (подавить, усилить или вызвать сомнения) на эффективность и результативность основных процессов организации».

Авторитетным источником могут служить стандарты ISO, которые формулируют универсальные и оптимальные способы решения каких-либо технических или управленческих задач. Существует отдельный стандарт ISO 31000, который называется «Менеджмент риска» (Risk Management)¹. В новой версии этого стандарта от 2018 года риск определяется как «влияние неопределенности на цели». Влияние означает, что достигаемый результат отличается от ожидаемого. Это влияние может быть «положительным, отрицательным или и тем, и другим и может касаться, создавать или приводить к возможностям и угрозам». Очевидно, стандарты не ограничивают сферу риска только негативными событиями. Кроме этого, выделяется понятие «подверженность риску» (risk exposure), которое, по сути, соответствует математическому ожиданию в теории вероятности – произведению вероятности события на величину возможных убытков, которыми это событие сопровождается.

Несколько иное определение риска дано Институтом внутренних аудиторов (Institute of Internal Auditors) – ведущей мировой организацией по разработке стандартов и повышению квалификации внутренних аудиторов. Согласно ему, риском является «неопределенность происходящего события, которое может оказать влияние на достижение целей. Риск измеряется с точки зрения последствий и вероятности».

¹ ISO 31000:2018 – Risk management — Guidelines. URL: <https://www.iso.org/standard/65694.html>.

Как видно из этого краткого обзора, ведущие организации в области управления риском говорят примерно об одном и том же, хотя и определяют риск несколько по-разному – «событие», «неопределенность события», «влияние неопределенности» и т.д. Один из авторов [Ramakrishna, 2015] выделил пять типичных способов определения риска: 1) нежелательное событие, которое может произойти, 2) причина нежелательного события, которое может произойти, 3) вероятность нежелательного события, которое может произойти, 4) математическое ожидание нежелательного события, 5) указание на факт того, что решение принимается в ситуации количественно оцениваемых вероятностей, а не в ситуации неопределенности по Найту.

Эксперты в области управления операционным риском [A new approach..., 2010] отмечают, что понимание риска постепенно развивается и современный подход к риск-менеджменту существенно отличается от традиционного. Традиционная теория риск-менеджмента определяет риск как «вероятность того, что событие произойдет и отрицательно скажется на достижении миссии или бизнес-целей организации». Данный риск может быть рассчитан как умножение вероятности на величину потерь.

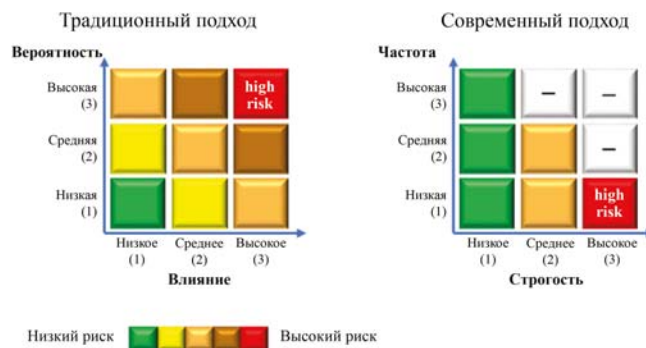
Современный подход в риск-менеджменте определяет риск иначе – как «меру подверженности убыткам на уровне неопределенности». Различия двух понятий представлены на рис. 1. Видно, что самый высокий риск в традиционном подходе возникает, когда вероятность потери равна 100%. В современной интерпретации максимальный риск существует там, где вероятность (или частота) низка, а степень серьезности высока.

3. ПОНЯТИЕ РИСКА В КОМПЛАЕНС-МЕНЕДЖМЕНТЕ

Определения комплаенс-риска в литературе также несколько различаются между собой. В некоторой степени эти различия зависят от конкретного понимания регулирующих органов или исследователей, которые стремятся определить его. Общим знаменателем всех определений является то, что комплаенс-риск появляется в области регулирования, но существуют разные концепции его измерения.

Понятие комплаенс-риска появилось в литературе в течение последнего десятилетия (например, в коллективной монографии [Molak, 1997], посвященной различным областям риск-менеджмента, проблема комплаенс-риска вообще не упоминается). Однако в [Hopkin, 2018] комплаенс-риск (compliance risk) указан первым в классификации четырех типов риска и определяется как «категория риска, связанная с управлением обязательствами». Чтобы минимизировать комплаенс-риски, организациям нужно знать о требованиях комплаенса, которым они должны соответствовать. Также может существовать регулирующий орган – в отрасли или секторе, который контролирует выполнение требований;

Рис. 1. Традиционный и современный подход к риску



Источник: [A new approach..., 2010].

в случае если организация не смогла их выполнить, регулирующий орган имеет право потребовать прекращения ее деятельности. В настоящее время высокорегулируемыми являются многие отрасли: медицина, страхование, финансы, транспорт и т.д. Помимо регулирующих органов компании также должны выполнять требования, налагаемые на них различными законами. Кроме комплаенс-риска Хопкин выделяет также *риск возможностей* (opportunity risk), с которым связана возможность получения какой-либо выгоды, *риск контроля* (control risk) – возможность отклонения выполнения проектов от заданных рамок и *чистый риск* (hazard risk), связанный с такими событиями, которые могут принести только потери и никогда не дают ничего полезного (например, пожар или мошенничество).

Консалтинговая компания Deloitte определяет комплаенс-риск как «угрозу для финансового, организационного или репутационного статуса организации, возникающую в результате нарушений законов, нормативных актов, кодексов поведения или организационных стандартов практики»².

Международный стандарт ISO 19600 «Системы управления комплаенсом»³ следует формулировке ISO 31000, который определяет риск как «влияние неопределенности на цели» (effect of uncertainty on objectives), при этом влияние может быть как положительным, так и отрицательным. Соответственно, комплаенс-риск определяется как «влияние неопределенности на цели в области комплаенса» (effect of uncertainty on compliance objectives). Далее дается еще одно определение комплаенс-риска: он может быть охарактеризован как вероятность (likelihood) наступления несоответствия комплаенс-обязательствам (compliance obligations) организации и их последствий. Вероятность обозначается словом likelihood, чтобы противопоставить ее математической вероятности probability, которая имеет точное количественное измерение. Соответственно, обязательства в области комплаенса определяются как необходимость выполнять требования (compliance requirements or compliance commitments), которые, в свою очередь, определяются довольно широко как «требования или ожидания определенного поведения от организации». Обратим внимание, что в стандарте ISO нет указания, что данные наруше-

² Compliance risk assessments. The third ingredient in a world-class ethics and compliance program. 2015. URL: <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/nl/Documents/risk/deloitte-nl-risk-compliance-risk-assessments.pdf>.

³ ISO 19600:2014 – Compliance management systems. В официальном переводе на русский язык – «Системы управления соответствием». URL: <https://www.iso.org/ru/standard/62342.html>.

Таблица 1
Величина риска в методике ISAR

Уровень	Величина ущерба
Высокий 3	Реализация одного или более рисков в данной категории может привести к существенному снижению доходов или увеличению расходов компании или репутационному ущербу для компании
Средний 2	Реализация одного или более рисков в данной категории может привести к среднему снижению доходов или увеличению расходов компании и незначительному репутационному ущербу
Низкий 1	Реализация рисков в данной категории может привести к незначительному снижению доходов или увеличению расходов компании

Таблица 2
Вероятность риска в методике ISAR

Уровень	Вероятность наступления
Высокая 3	Риск уже неоднократно реализовывался в прошлом, есть высокая степень неопределенности относительно вероятности реализации риска или внутренние или внешние предпосылки, указывающие на то, что риск, скорее всего, реализуется в течение следующего года
Средняя 2	Риск, вероятно, реализуется в течение года
Низкая 1	Низкая вероятность, что риск реализуется в течение года

ния – это прежде всего или только нарушения закона. Речь идет и о нарушении этических обязательств, а также любых иных добровольно принятых на себя компанией (таких, как отраслевые стандарты, лучшие бизнес-практики и др.). В стандарте есть раздел 4.6 «Выявление, анализ и оценка комплаенс-рисков» (Identification, analysis and evaluation of compliance risks), однако он не содержит никаких указаний на то, как нужно измерять данный риск.

В [Ramakrishna, 2015] выделяются несколько разновидностей комплаенс-риска: 1) риск неэтичного поведения (integrity risk), 2) риск для бизнеса (business risk), 3) риск для репутации (reputation risk), 4) регуляторный риск (regulatory risk), 5) риск неопределенных законодательных требований (interpretational risk), 6) юридический риск (legal risk), 7) риск судебного преследования (litigation risk), 8) риск финансовых потерь (risk of financial loss). Данная классификация представляется нам довольно слабо структурированной, так как отдельные ее части пересекаются между собой. Например, харрасмент в компании можно отнести к риску неэтичного поведения, юридическому риску, риску судебного преследования, риску финансовых потерь и репутационному риску.

4. ПРОБЛЕМА КОЛИЧЕСТВЕННОЙ ОЦЕНКИ КОМПЛАЕНС-РИСКА

Для управления комплаенс-риском используются различные инструменты, облегчающие его выявление, измерение и упорядочивание. В настоящей работе нас интересует прежде всего проблема количественного измерения риска. Как известно, качественное управление объектом или процессом невозможно без измерения, поэтому данная проблема имеет первостепенное значение.

В литературе по комплаенсу часто встречается традиционная для риск-менеджмента матрица, которая уже была приведена на рис. 1, причем именно в традиционном виде, с заполнением всех клеточек. Однако ни одна практическая методика или руководство не дают единого строгого способа оценки этих рисков. Часто предлагается использовать экспертный метод, метод опроса и др., но проблема выбора наилучшего метода и его детализированной настройки остается открытой. Многие авторы, например [Nicolas, May, 2017], не придают серьезного зна-

чения разработке методики присвоения рискам конкретного уровня, а делают основной акцент на том, что система оценки комплаенс-рисков (compliance risk assessment) должна быть всесторонне продуманной и постоянно действующей.

Институт стратегического анализа рисков управленческих решений (ISAR) в своих учебных материалах рекомендует следующие критерии оценки риска по величине и вероятности (см. табл. 1, 2).

Как видно, общая логика этих оценок похожа на уже описанные, но в ней есть также ряд неопределенных мест, например «среднее снижение доходов» или основания для вывода о том, что риск «реализуется в течение года».

Интервью с комплаенс-менеджерами российских компаний показывают, что они присваивают характеристики «низкий», «средний» или «высокий» весьма произвольно. Например, по словам комплаенс-менеджера глобальной продуктовой компании, любой коррупционный риск автоматически у них относится к высоким рискам. Комплаенс-менеджер мобильного оператора заметил, что высоким считается риск, который ведет к серьезному штрафу (например, штраф от 1 млн руб. за взятку должностному лицу при получении разрешения на строительство). Очевидно, что единой методики понимания у российских компаний того, что является риском и как его считать, не существует. Между тем без четкой методики эти характеристики могут быть бессмысленны. Как пишет специалист по внутреннему аудиту Линфорд Грэхем: «Я не являюсь поклонником терминов типа “высокий-средний-низкий” для оценки риска. По моему опыту, если данные термины не определить сначала хорошенько с помощью наглядных сценариев, детальных примеров или даже четких количественных оценок вероятности (например, вероятность меньше 20%), то даже те менеджеры, которые имеют схожие представления о риске, столкнутся с трудностями при выработке общего мнения. <...> Я бы предложил оценивать риск в процентах или в диапазонах процентов, которые гораздо менее двусмысленны при обсуждении, даже если они являются субъективными оценками, а не результатом точных расчетов» [Graham, 2015. P. 69].

Конечно, в случае с комплаенс-рисками каждая компания сталкивается со многими неизвестными, и дать количественную оценку вероятности довольно сложно. Особенно эта проблема актуальна для молодых и небольших компаний, у которых нет собственной статистики. Однако для крупных

компаний, насчитывающих десятки тысяч работников и работающих много лет, существует *внутренняя статистика нарушений*, которую можно использовать для расчета как минимум вероятности нарушений. Размер негативных последствий меняется от года к году в соответствии с изменениями в регулировании, но эти цифры также доступны компаниям, которые следят за изменениями. Для небольших компаний можно использовать общую статистику для данного сектора экономики или экономики в целом. Например, согласно имеющейся статистике, в год фиксируется одно коррупционное нарушение на 4 тыс. занятых. Следовательно, если в компании работают 2 тыс. сотрудников, можно ожидать, что коррупционное нарушение произойдет с вероятностью 50% в течение года (или, что то же самое, будет обязательно происходить раз в два года).

Попытка разработать количественную оценку рисков хищений была предпринята совместно российскими отделениями Association of Certified Fraud Examiners и Ernst & Young в 2013 году [Мартынов, Новиков, 2013]. Исследователи провели опрос более 500 профессионалов, работающих в области расследований, внутреннего аудита, риск-менеджмента и других областях обеспечения безопасности бизнеса, и попросили оценить важность каждого из тридцати индикаторов хищений, которые включали в себя характеристики системы управления компанией (например, наличие программы по противодействию хищениям), экономическую ситуацию в компании (неудовлетворенность персонала уровнем заработной платы), внешнюю среду (например, нестабильность и кризисные явления), результаты контроля (например, отсутствие первичных подтверждающих документов) и т.д. На основании опроса были составлены веса важности для каждого индикатора по ординарной шкале от 1 до 5, где 1 означает, что индикатор слабо связан с риском хищения, а 5 – что индикатор вполне определенно (очень часто) сопутствует хищению. Самый высокий вес получил индикатор «утеря или уничтожение документов и электронных файлов, содержащих ключевую информацию о сомнительных операциях», а самый низкий, как ни странно, – «уровень корпоративной культуры». Авторы указывают, что для расчета общего индекса риска хищения нужно объединить все наблюдаемые параметры с их весами в единую формулу, которая должна использовать логарифм количества найденных индикаторов и сумму весов всех найденных индикаторов риска, но точное обоснование этой формулы требует дополнительного исследования.

5. ПРИМЕРЫ ПОДХОДОВ КОНКРЕТНЫХ КОМПАНИЙ К ОЦЕНКЕ РИСКОВ

Рассмотрим подходы различных компаний к оценке комплаенс-рисков. Названия некоторых обсуждаемых компаний в данном разделе опущены по просьбе наших респондентов.

Международная компания в добывающей промышленности определяет две категории рисков. Риски первой категории оказывают сильное влияние на компанию, и в худшем случае они приводят к налогу на добавленную стоимость, потере репутации, потере бизнеса и т.д. Кроме того, компания может быть оштрафована на сумму более 1 млн долл. Комплаенс-менеджеры должны незамедлительно сообщать о таких рисках и включать соответствующую информацию в месячный отчет. Вторая категория рисков оказывает умеренное влияние на компанию. Штраф может составить от 10 000 до 1 млн долл. Комплаенс-менеджеры сообщают о таких рисках в форме ежемесячных отчетов. Чтобы заполнить отчет о комплаенс-риске или немедленно сообщить о нем, комплаенс-менеджер использует форму для уведомления о риске, направленную на сбор данных, мониторинг и контроль рисков. В отчете требуется следующая информация:

- область комплаенс-риска,
- дата события, повлекшего возникновение риска,
- предприятие,
- описание события, связанного с риском,
- предположительная причина возникновения данного события,
- возможность повторного возникновения риска,
- возможные последствия.

Головной офис аккумулирует отчетность по рискам, описывая факторы возникновения рисков, вероятность их реализации и возможное влияние на компанию; также рискам присваивается оценка (низкий, средний или высокий уровень) и указываются применяемые и планируемые процедуры для смягчения последствий от реализации риска.

В компании разработаны шкалы для оценки отдельных индикаторов, таких как *влияние риска* и *вероятность*, на основании которых риску присваивается итоговая оценка. Влияние рисков измеряется финансовыми потерями, влиянием на EBITDA компании (тыс. долл.) и имеет следующую шкалу (см. табл. 3).

Таблица 3
Градация рисков по величине финансовых потерь (добывающая компания)

Риск	Финансовые потери (тыс. долл.)	Влияние на компанию	Влияние на EBITDA компании (%)
Несущественный	Менее 20	Незначительные операции, стратегия, безопасность, проблемы с имиджем	Менее 1
Малозначительный	20–100	Некоторые операции, стратегия, безопасность, проблемы с имиджем	1–5
Умеренный	100–200	Серьезные операции, стратегия, безопасность, проблемы с имиджем	5–10
Крупный	200–1000	Важные операции, стратегия, безопасность, проблемы с имиджем	10–50
Критический	Более 1000	Критические операции, стратегия, безопасность, проблемы с имиджем	Более 50

Таблица 4. Градация рисков по вероятности наступления (добывающая компания)

Риск	Вероятность (%)	Частота возникновения
Практически невозможный	Менее 5	В исключительных случаях
Маловероятный	5–20	Приблизительно раз в пять лет
Умеренно вероятный	20–50	Приблизительно раз в два года
Более вероятный	50–90	Приблизительно раз в год
Практически неизбежный	Более 90	Приблизительно раз в месяц

Таблица 5. Карта риска (добывающая компания)

ВЕРОЯТНОСТЬ	средний	существенный	существенный	высокий	высокий
	средний	средний	существенный	высокий	высокий
	низкий	средний	средний	существенный	высокий
	низкий	низкий	средний	средний	существенный
	низкий	низкий	низкий	средний	средний
ВЛИЯНИЕ					

Шкала вероятности риска представлена в табл. 4.

Рассмотрев два индикатора, комплаенс-менеджер присваивает риску оценку в соответствии с картой риска (см. табл. 5). Ось абсцисс (X) отражает влияние риска по шкале от незначительного до критического, ось ординат (Y) отражает шкалу вероятности от практически невозможного риска до практически неизбежного.

Международная компания в нефтегазовой отрасли сообщила о следующем подходе к оценке рисков. Используются четыре категории вероятности (см. табл. 6). Матрица риска данной компании представлена в табл. 7.

Однако методических указаний по осуществлению оценки компания не представила, в связи с чем остаются неясными принципы присвоения вероятностей, а также оценки потерь.

Опыт работы одного из авторов настоящей статьи на позиции комплаенс-менеджера в разных компаниях показывает, что они используют очень похожие инструменты к оценке комплаенс-рисков. Матрицы и схемы для определения влияния риска, приведенные выше, буквально заимствуются компаниями друг у друга или из учебников.

Таблица 6. Градация рисков по вероятности (нефтегазовая компания)

Возможные сценарии	Коэффициент вероятности
Вероятность реализации комплаенс-риска низкая	1
Вероятности реализации и нереализации комплаенс-риска примерно равны	2
Комплаенс-риск вероятнее реализуется	3
Комплаенс-риск наверняка реализуется	4

При этом компании, которые только начинают внедрять у себя комплаенс, поначалу оценки рисков вообще не делают. Нередко наблюдается следующий сценарий. Сначала фирма внедряет стандартный набор комплаенс-системы: разрабатывает кодекс этики, политики и процедуры по взаимодействию с третьими лицами, тренинги, горячую линию, процедуру по внутренним расследованиям. Эти стандартные пункты можно встретить в законодательных требованиях или методических рекомендациях к ним. А когда в компании назначают ответственных за реализацию комплаенс-функции сотрудников, то вскоре у них возникает ряд вопросов, главный из которых: «А зачем это нужно именно нам?» И ответ заключается в том, что сам по себе набор документов и процедур неэффективен. Нужно провести оценку рисков, чтобы понять, насколько выявленные риски релевантны в конкретной организации и насколько принятые меры действительно их минимизируют, а также определить, насколько процесс возникновения риска управляем.

Оценка (переоценка) должна проводиться на регулярной основе с той периодичностью, которая будет наиболее подходить конкретной компании и ее бизнес-модели. Эта необходимость связана помимо прочих факторов еще и с матричной структурой некоторых глобальных компаний, которая предполагает частую ротацию персонала, смену функционала и зон ответственности. Эти изменения во взаимодействиях людей могут постоянно вносить свои коррективы в выстраивание работы комплаенс-функции. Например, сотрудники, которые раньше никогда не взаимодействовали с государственными органами, начинают это делать, и здесь нужно обратить особое внимание на их работу, убедиться в их понимании процесса. Такая работа с сотрудниками помогает выявить недостатки системы или, наоборот, обрести уверенность в отсутствии пробелов в критически важных аспектах.

Во многих международных руководствах написано об оценке рисков с точки зрения бизнес-процесса, однако возложить данную функцию на зону бизнес-подразделений было бы разумнее. Общеизвестно, что продажи, закупки, участие в тендерах, маркетинг и пр. являются зонами повышенного риска, и данная информация не представляет ценности для менеджмента. Наиболее важно как для компании, так и для самих владельцев рисков⁴ — понять, какие конкретно люди (на каких должностях) находятся в зоне компла-

Таблица 7. Градация рисков по величине потерь (нефтегазовая компания)

Оценка материальности возможных потерь общества или предприятия (млн руб.)	Коэффициент вероятности наступления комплаенс-риска		
	1	2–3	4
Свыше 500	Средний	Высокий	Высокий
50–500	Низкий	Средний	Высокий
До 50	Низкий	Низкий	Средний

⁴ Владелец риска – менеджер, чьи операционные или стратегические цели оказываются под воздействием этого риска. Как правило, это руководитель бизнес-подразделения. Например, риск возникновения таких ситуаций, как пандемия, оказывает влияние на продажи, и владельцем риска в данном случае будет руководитель отдела продаж.

енс-рисков. С этой информацией легче работать на уровне бизнес-подразделения.

Комплаенс-менеджер не должен оценивать комплаенс-риски единолично. Эта работа должна находиться в ведении либо владельцев рисков (например, посредством ведения отчетности), либо комплаенс-менеджера, опирающегося на мнения сотрудников. Например, в «Кодексе принципов ведения бизнеса» компании Unilever есть следующий пункт: «Ответственность: они <все сотрудники уровня менеджера (руководителя) и выше> обязаны выявлять риски и управлять рисками, которые связаны с их служебными обязанностями»⁵.

Комплаенс-риск-менеджмент иногда осуществляется самостоятельно комплаенс-подразделением, а иногда может передаваться в систему общего риск-менеджмента компании (enterprise risk management, ERM), как это сделано во многих компаниях (например, в VEON). Но в то же время комплаенс-офицер должен либо принимать активное участие (возглавлять процесс), либо иметь полное понимание, как эта оценка производилась. Важно понять, под какие комплаенс-риски попадает деятельность компании и ее сотрудников, а затем выстраивать взаимодействия в системе.

Методология комплаенс-системы всегда должна включать описание самой системы и процессов внутри нее, а также содержать информацию о проводимых мероприятиях, в том числе их целях, результатах, о предусмотренных процедурах на случай реализации комплаенс-риска с указанием ответственного лица. Поэтому компании создают комитеты по рискам, комплаенс-комитеты, комитеты этики и пр.

6. КОМПЛАЕНС-РИСКИ И РИСК-АППЕТИТ

Логично встает вопрос о том, каким же образом компании должны использовать количественные оценки комплаенс-рисков? Многие исследователи указывают на то, что различные типы риска должны управляться по-разному. Некоторые авторы, например [Hopkin, 2018], утверждают, что комплаенс-риск должен минимизироваться, поскольку по характеру близок к чистому риску, в то время как финансовые риски обычно являются рисками возможности и балансируются доходностью, поэтому их минимизировать не нужно. Однако при этом в материалах консультантов или в литературе по финансовому менеджменту часто встречается оригинальная концепция *appetite to risk* (risk appetite), которая означает, что компания готова идти на определенный риск. Так, Deloitte ссылается на определение Базельского комитета по банковскому надзору: «Риск-аппетит – это заранее определенные уровни и виды рисков в рамках допустимого уровня рисков, которые банк готов принять для достижения своих целей, исходя из масштаба и характера его деятельности в рамках стратегии и бизнес-плана»⁶. При этом в предыдущем варианте Базельских требований понятие «риск-аппетита» вообще не упоминалось [Gontarek, 2016]. Исследование PWC [Взгляд

Рис. 2. Совершенствование подходов к определению риск-аппетита



Источник: [Взгляд на риски..., 2017].

на риски..., 2017] показало, что компании постепенно расширяют использование этой концепции. На рис. 2 представлены данные за 2015 и 2017 годы. Результаты исследования показали, что число компаний, определяющих свой риск-аппетит, выросло на 13%, как и число компаний, в которых данная концепция сформулирована и сделаны соответствующие заявления о риск-аппетите.

Однако применительно к комплаенсу концепция риск-аппетита является несколько противоречивой, поскольку предполагает, что организация не пытается полностью искоренить любое нарушение закона (как это подразумевается для законопослушных граждан), а допускает сознательное его нарушение при определенных условиях. Действительно, иногда принятие риска и, как следствие, например, оплата штрафа для компании оборачиваются возможностью получить большую выгоду.

Заметим, что сознательное решение принять на себя положительный комплаенс-риск может вызываться не корыстным желанием заработать прибыль, а быть, наоборот, ответственным решением, связанным с предотвращением каких-либо более серьезных негативных последствий для стейкхолдеров компании. В нашей практике был случай, когда сотрудник был уволен по причине появления на работе с серьезным похмельным синдромом. Несогласный с увольнением и стремящийся сохранить рабочее место любой ценой сотрудник отправился на медицинское освидетельствование, где было подтверждено отсутствие алкоголя в его крови и, как следствие, необоснованность его увольнения. Подобный юридический ход был предсказуем, и комплаенс-менеджер компании догадывался о действиях, которые сотрудник намеревался предпринять, а также о том, что результаты экспертизы, которая будет проведена спустя час, могут быть отрицательными. Тем не менее в случае допущения сотрудника к работе в тот день могли возникнуть непоправимые последствия: травмирование на производстве, поломка оборудования. Таким образом, комплаенс-менеджер сознательно пошел на принятие комплаенс-риска, и этот риск реализовался в виде судебного разбирательства, инициированного уволенным сотрудником. Корректно ли отнести данное действие к риск-аппетиту?

⁵ URL: https://www.unilever.ru/Images/code-and-code-policies-2017-rus_tcm1315-508300_ru.pdf.

⁶ Стратегия риск-аппетита: лучшие практики (2020). Deloitte. Онлайн-вебинар. URL: https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/kz/Documents/risk/Вебинар_стратегия%20риск-аппетита_9%20июня.pdf.

Другой этической дилеммой из этого разряда может быть ситуация, при которой человек потерялся в лесу и родственники или поисковая группа просят мобильного оператора сообщить данные геолокации с его мобильного телефона. Однако мобильный оператор не может сделать этого по закону, и нарушение повлечет риск огромного штрафа со стороны регулятора. В большинстве случаев мобильные операторы не имеют достаточного риск-аппетита в этой ситуации, чтобы нарушать законодательство о персональных данных, но в результате погибает много людей. Корректно ли данное действие рассматривать в терминах риск-аппетита?

Идеологически многие компании провозглашают другую политику – нулевую терпимость (*zero tolerance*) к любым комплаенс-нарушениям, и прежде всего коррупции. Например, кодекс этики группы VEON устанавливает «полную нетерпимость к взяточничеству и коррупции»⁷. Комплаенс-менеджер этой компании сообщил, что в целом они придерживаются *zero tolerance* по отношению ко всем комплаенс-рискам, но для других рисков есть установленные уровни риск-аппетита. Компания «Яндекс» утверждает, что «исповедует принцип нулевой терпимости к любым нарушениям правил корпоративной этики»⁸. Компания «Ашан» также следует этой политике⁹. Возможно, данная позиция вызвана тем, что если компании открыто заявят о ненулевом аппетите к риску, это будет воспринято резко негативно и регуляторами, для которых идеологически важно добиваться уважительного отношения к закону и устанавливаемым нормам, и инвесторами. Однако в реальности невозможно добиться нулевого комплаенс-риска, поэтому подобные утверждения выглядят несколько противоречиво. Некоторые компании выходят из этого положения, заявляя о нулевой терпимости к неинформированию о нарушениях. Например, группа компаний «ЕвроХим» говорит о «нулевой терпимости в отношении невыполнения обязательств по обеспечению соответствия»¹⁰ – здесь неявно признается тот факт, что сами нарушения полностью устранить невозможно.

ВЫВОДЫ

Как следует из настоящего исследования, понятие риска является ключевым для комплаенс-менеджмента, но при этом формулируется недостаточно строго и разными источниками понимается не совсем одинаково. Среди практических задач наиболее актуальной является разработка методики измерения комплаенс-риска. В настоящее время все подходы к измерению являются очень приблизительными и субъективными, что открывает возможности для дальнейших исследований в данной области.

Важной концептуальной задачей является проблема уровня допустимого комплаенс-риска (аппетита к риску), которая не до конца осознается на практике и требует более глубокого изучения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Булыга Р.П., Куприянова Л.М. (2015). Оценка комплаенс-рисков // Экономика. Бизнес. Банки. № 3. С. 16–32.
2. Взгляд на риски. Управление рисками «на передовой» (2017). PWC. URL: <https://www.pwc.ru/publications/risk-in-review-study-2017.html>
3. Комарова Е.О. (2020). Оценка и расчет комплаенс-риска. Материалы II международной научно-практической конференции «Тенденции и перспективы развития банковской системы в современных экономических условиях», 17–18 декабря 2019. Брянск, Брянский государственный университет им. И.Г. Петровского.
4. Мартынов С., Новиков А. (2013). Оценка рисков хищения как актуальное направление в безопасности бизнеса. М.: ACFE.
5. Соколова Е.Ю. (2018). Принципы управления комплаенс-риском в кредитных организациях // Аллея науки. № 9(25).
6. Gontarek W. (2016). Risk governance of financial institutions: The growing importance of risk appetite and culture // Journal of Risk Management in Financial Institutions. Т. 9. Vol. 2. P. 120–129.
7. Graham L. (2015). Internal control audit and compliance: documentation and testing under the new COSO framework. New Jersey: John Wiley & Sons.
8. Hopkin P. (2018). Fundamentals of risk management: understanding, evaluating and implementing effective risk management. New York: Kogan Page Publishers.
9. Kim A.C., Lee S.M., Lee D.H. (2012). Compliance risk assessment measures of financial information security using system dynamics // International Journal of Security and Its Applications. Т. 6. Vol. 4. P. 191–200.
10. Liebergen B. van (2017). Machine Learning: A Revolution in Risk Management and Compliance? // Journal of Financial Transformation. Т. 45. P. 65–72.
11. Moeller R.R. (2011). COSO enterprise risk management: Establishing effective governance, risk, and compliance processes. Vol. 560. New Jersey: John Wiley & Sons.
12. Molak V. (1997). Fundamentals of risk analysis and risk management. Boca Raton, FL, USA: Lewis Publishers. P. 233–245.
13. Nicolas S., May P.V. (2017). Building an effective compliance risk assessment programme for a financial institution // Journal of Securities Operations & Custody. № 9(3). P. 215–224.
14. A new approach for managing operational risk (2010). Towers Perrin & OpRisk Advisory. P. 10–17. URL: <https://www.soa.org/globalassets/assets/Files/Research/Projects/research-new-approach.pdf>.
15. Ramakrishna S. (2015). Enterprise compliance risk management: An essential toolkit for banks and financial services. Vol. 641. Singapore: John Wiley & Sons.

⁷ Кодекс поведения Группы VEON (2019). URL: http://static.beeline.ru/upload/contents/297/Kodeks_povedenija_veon.PDF.

⁸ Яндекс обновил правила корпоративной этики для сотрудников и внешних партнеров компании (2020) // Yandex.ru. 10 марта. URL: https://yandex.ru/company/press_releases/2020/2020-03-10.

⁹ Кодекс деловой этики Ашан Ритейл. URL: <https://auchan-supply.ru/ethics-hotline/kodeks-delovoy-etiki/>.

¹⁰ ЕвроХим – ВолгаКалий (2018). Политика по вопросам обеспечения выполнения нормативных требований (комплаенс). URL: <https://www.eurochemgroup.com/ru/legal-and-compliance/>.

REFERENCES

1. Bulyga R.P., Kupriyanova L.M. (2015). Otsenka komplayens-riskov [Assessment of compliance risks]. *Ekonomika. Biznes. Banki [Economics. Business. Banks]*, 3, 16-32.
2. *Vzglyad na riski. Upravleniye riskami «na peredovoy» [Risk in review. Managing risk from the front line]* (2017). PWC. URL: <https://www.pwc.com/ee/et/publications/pub/pwc-2017-risk-in-review-study.pdf>.
3. Komarova E.O. (2020). *Otsenka i raschet komplaens-riska. Materialy II mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii "Tendentsii i perspektivy razvitiya bankovskoy sistemy v sovremennykh ekonomicheskikh usloviyakh", 17-18 dekabrya 2019 [Assessment and calculation of compliance risk. Materials of the II International Scientific and Practical Conference "Trends and Prospects for the Development of the Banking System in Modern Economic Conditions", December 17-18, 2019]*. Bryansk, Bryansk State University named after I.G. Petrovsky.
4. Martynov S., Novikov A. (2013). *Otsenka riskov khishcheniy kak aktual'noye napravleniye v bezopasnosti biznesa [Assessment of theft risks as an important area in business security]*. Moco, ACFE.
5. Sokolova E.Yu. (2018). Printsipy upravleniya komplayens-riskom v kreditnykh organizatsiyakh [Principles of compliance risk management in credit institutions]. *Alleya nauki [Alley of Science]*, 9(25).
6. Gontarek W. (2016). Risk governance of financial institutions: The growing importance of risk appetite and culture *Journal of Risk Management in Financial Institutions*, 9(2), 120-129.
7. Graham L. (2015). *Internal control audit and compliance: documentation and testing under the new COSO framework*. New Jersey, John Wiley & Sons.
8. Hopkin P. (2018). *Fundamentals of risk management: understanding, evaluating and implementing effective risk management*. New York, Kogan Page Publishers.
9. Kim A.C., Lee S.M., Lee D.H. (2012). Compliance risk assessment measures of financial information security using system dynamics. *International Journal of Security and Its Applications*, 6(4), 191-200.
10. Liebergen B. van (2017). Machine learning: A revolution in risk management and compliance? *Journal of Financial Transformation*, 45, 65-72.
11. Moeller R.R. (2011). *COSO enterprise risk management: establishing effective governance, risk, and compliance processes*. Vol. 560. New Jersey, John Wiley & Sons.
12. Molak V. (1997). *Fundamentals of risk analysis and risk management*. Boca Raton, FL, USA, Lewis Publishers, 233-245.
13. Nicolas S., May P.V. (2017). Building an effective compliance risk assessment programme for a financial institution. *Journal of Securities Operations & Custody*, 9(3), 215-224.
14. *A new approach for managing operational risk* (2010). Towers Perrin & OpRisk Advisory, 10-17. URL: <https://www.soa.org/globalassets/assets/Files/Research/Projects/research-new-approach.pdf>.
15. Ramakrishna S. (2015). *Enterprise compliance risk management: An essential toolkit for banks and financial services*. Vol. 641. Singapore, John Wiley & Sons.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Анжелика Марковна Крепышева

Бакалавр НИУ ВШЭ (Санкт-Петербург).

Область научных интересов: комплаенс, этика бизнеса.

E-mail: likamarkovna@mail.ru

Арина Андреевна Сергиевская

Руководитель направления по соблюдению деловой этики ООО «Юниливер Русь».

Область научных интересов: комплаенс, этика бизнеса.

E-mail: arina.sergievskaia@unilever.com

Максим Анатольевич Сторчевый

Кандидат экономических наук, доцент НИУ ВШЭ, директор Russian Business Ethics Network.

Область научных интересов: комплаенс, этика бизнеса, экономическая теория, менеджмент.

E-mail: m.storchevoy@rben.ru

ABOUT THE AUTHORS

Anzhelika M. Krepysheva

Bachelor of NRU HSE (Saint Petersburg).

Research interests: compliance, business ethics.

E-mail: likamarkovna@mail.ru

Arina A. Sergievskaya

Business conduct leader of "Unilever Rus" LLC.

Research interests: compliance, business ethics.

E-mail: arina.sergievskaia@unilever.com

Maxim A. Storchevoy

Candidate of economic sciences, associate professor of NRU HSE.

Research interests: compliance, business ethics, economics, management.

E-mail: m.storchevoy@rben.ru

Возможности повышения конкурентоспособности железнодорожных грузоперевозок по транспортным коридорам Российской Федерации

П.С. Кузьмин¹

¹ АО «Синтез Групп»

АННОТАЦИЯ

Наибольшие перспективы, связанные с транснациональными железнодорожными грузоперевозками, обуславливаются применением контейнеров. В российских публикациях вопросы развития контейнерных грузоперевозок в основном рассматриваются при помощи анализа общих законов функционирования международных транспортных коридоров. При этом аспекты, затрагивающие инфраструктурную диагностику и анализ пропускных способностей участков железнодорожной сети, оказываются не рассмотренными.

Цель настоящего исследования – выявление особенностей грузопотоков по направлению ЕС – ЕАЭС – КНР и инфраструктурных барьеров, замедляющих ускорение и увеличение объемов контейнерных железнодорожных грузоперевозок, а также разработка комплекса мер, направленных на повышение конкурентоспособности контейнерных железнодорожных грузоперевозок по транспортным коридорам Российской Федерации.

В ходе исследования была выполнена инфраструктурная диагностика, выявившая ряд барьеров, не позволяющих реализовать потенциал роста транзитных контейнерных грузоперевозок.

Для устранения инфраструктурных барьеров необходимо реализовать ряд мероприятий, ключевыми из которых являются повышение пропускной способности инфраструктуры на пограничных переходах, увеличение скорости движения составов по железнодорожным сетям АО «РЖД», развитие терминально-логистических центров, реализующих широкий спектр услуг для грузоотправителей и грузополучателей.

Развитие контейнерных грузоперевозок является стратегически важным направлением для Российской Федерации, в связи с чем необходимо обеспечить преодоление сложившихся инфраструктурных барьеров и рост контейнерного транзита в необходимых объемах.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:

контейнерные перевозки, терминально-логистический центр, железная дорога, транспортный коридор.

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ:

Кузьмин П.С. (2020). Возможности повышения конкурентоспособности железнодорожных грузоперевозок по транспортным коридорам Российской Федерации // Стратегические решения и риск-менеджмент. Т. 11. № 2. С. 160–171. DOI: 10.17747/2618-947X-2020-2-160-171.

Статья подготовлена на основе результатов исследования «Разработка комплекса мер по повышению конкурентоспособности трансъевразийских контейнерных железнодорожных грузоперевозок по транспортным коридорам с Дальнего Востока до западной границы Российской Федерации с целью увеличения объема транзитных перевозок», проведенного за счет средств бюджетного финансирования в рамках госзадания Финансового университета в 2020 году.

Opportunities for improving the competitiveness of rail freight transportation along the transport corridors of the Russian Federation

P.S. Kuzmin¹

¹ CJSC “Sintez Grupp”

ABSTRACT

The greatest prospects associated with transnational rail freight are determined by the use of containers. In Russian publications, the development of containerized cargo transportation is mainly considered by analyzing the general laws of functioning of international transport corridors. At the same time, aspects affecting infrastructure diagnostics and analysis of the throughput capacity of sections of the railway network are not considered.

The purpose of the study was to identify the characteristics of freight flows in the direction of the EU—EAEU—PRC, to identify infrastructure barriers that slow down the acceleration and increase in the volume of container railway freight transportation, as well as to develop a set of measures aimed at improving the competitiveness of container railway freight transportation along the transport corridors of the Russian Federation.

In the course of the study, infrastructural diagnostics was carried out, which revealed a number of barriers that did not allow realizing the growth potential of transit container cargo transportation.

To remove infrastructure barriers, it is necessary to implement a number of measures, the key of which are measures to increase the capacity of infrastructure at border crossings, increase the speed of trains along the railway networks of JSCo RZD, develop terminal and logistics centers that provide a wide range of services for consignors and consignees.

The development of container rail freight is a strategically important area for the Russian Federation. The well-coordinated work of Russian Railways with private investors and the state in the framework of expanding and modernizing the terminal infrastructure, as well as increasing intermodal interactions, is able to overcome the existing infrastructure barriers and ensure the growth of container transit in the required volumes.

KEYWORDS:

container transportation, terminal and logistics center, railway, transport corridor.

FOR CITATION:

Kuzmin P.S. (2020). Opportunities for improving the competitiveness of rail freight transportation along the transport corridors of the Russian Federation. *Strategic Decisions and Risk Management*, 11(2), 160-171. DOI: 10.17747/2618-947X-2020-2-160-171.

1. ВВЕДЕНИЕ

Развитие контейнерных грузоперевозок является стратегически важным направлением для Российской Федерации. Комплексный план по расширению, а также модернизации железнодорожной инфраструктуры был утвержден Президентом Российской Федерации В.В. Путиным в рамках указов, подписанных 7 мая 2018 года. Согласно им к 2024 году необходимо существенно расширить транспортные коридоры «Запад – Восток» и «Север – Юг» для грузоперевозок. Развитие предполагается как за счет построения узловых мультимодальных терминально-логистических центров (ТЛЦ), так и благодаря ускорению и увеличению объема транзитных контейнерных железнодорожных грузоперевозок по направлению с Дальнего Востока к западной границе России.

Целью исследования стали выявление особенностей трансграничных грузовых коридоров, определение инфраструктурных барьеров, препятствующих ускорению и увеличению объемов контейнерных железнодорожных грузоперевозок, а также разработка комплекса мер, направленных на повышение конкурентоспособности контейнерных железнодорожных грузоперевозок по транспортным коридорам Российской Федерации.

В фокусе внимания российских исследователей в основном находятся аспекты развития контейнерных грузоперевозок в рамках взаимосвязей, касающихся функционирования транспортных коридоров как основных проводных маршрутов мировой торговли. В то же время анализ барьеров, в том числе инфраструктурных, и пропускной способности отдельных элементов маршрутов железнодорожной сети ОАО «РЖД» недостаточно освещен в национальных исследованиях.

В работе [Вардомский, Тураева, 2018] отмечается широкий спектр положительных эффектов от развития контейнерных железнодорожных грузоперевозок, а именно диверсификация товаров на экспорт, модернизация национальной транспортной системы, рост несырьевого и неэнергетического экспорта по трансевразийским транспортным коридорам и повышение эффективности внешней торговли. Развитие контейнерных грузоперевозок должно носить комплексный характер.

В зарубежной литературе фундаментом для принятия стратегических решений выступают стоимость перевозок и инфраструктурная диагностика. Зарубежные исследователи [Schott, Cimino, 2013] также выделяют необходимость комплексного подхода к исследованию развития контейнерных железнодорожных грузоперевозок. Отмечается необходимость изучения общих закономерностей развития транспортных коридоров и практических сторон развития контейнерных перевозок.

Настоящее исследование направлено на выявление барьеров, препятствующих развитию транснациональных контейнерных грузоперевозок, систематизацию ведущих российских и иностранных подходов к их преодолению и формирование рекомендаций, направленных на рост конкурентоспособности контейнерных железнодорожных грузоперевозок по транспортным коридорам Российской Федерации.

Для того чтобы сформировать меры, увеличивающие объемы грузов, перевозимых посредством контейнеров же-

лезнодорожных составов, необходимо ответить на ряд вопросов.

- Какие особенности характеризуют формирование грузопотоков по транснациональным грузовым коридорам?
- Какие из инфраструктурных барьеров, замедляющих развитие контейнерных железнодорожных грузоперевозок, являются наиболее значимыми?
- Какие решения способны повысить конкурентоспособность контейнерных железнодорожных перевозок по транспортным коридорам России?

2. ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ГРУЗОПОТОКОВ ПО ТРАНСНАЦИОНАЛЬНЫМ ТРАНСПОРТНЫМ КОРИДОРАМ

Одним из ключевых преимуществ континентального взаимодействия в Евразии является возможность развития транспортно-логистической инфраструктуры. Эффекты от такой работы могут выражаться в повышении объемов товарооборота, развитии промышленности, расположенной вдоль транспортных маршрутов, а также укреплении связей между странами [Fowkes et al., 1991; Maier, Bergman, 2001]. Ключевыми участниками этого взаимодействия выступают Китай, страны Европейского союза и Евразийского экономического союза. Транспортные системы ЕАЭС формируют высокоэффективные и скоростные пути между Европой и Азией, что, в свою очередь, способствует увеличению объема пассажирских и грузовых перевозок и развитию стран-участниц. Перспективы партнерства стран ЕС и Китая с ЕАЭС, выраженного в виде совместного создания транснациональных грузовых коридоров, во многом будут определяться темпами развития железнодорожной и терминально-логистической инфраструктуры и устранения разнородных барьеров (например, инфраструктурных ограничений, процедур на погранпереходах и т.д.), осложняющих пересечение грузовыми составами национальных границ и замедляющих их движение внутри государств [Libman, 2016; Toops, 2016].

2.1. ГРУЗОПОТОК МЕЖДУ ЕВРАЗИЙСКИМ ЭКОНОМИЧЕСКИМ СОЮЗОМ И КИТАЙСКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКОЙ

К 2018 году взаимный товарооборот между странами ЕАЭС и КНР достиг 126,3 млрд долл., это самый высокий уровень за предыдущие десять лет. Рост экспорта из Евразийского экономического союза в Китай обусловил увеличение товарооборота почти полностью. Ключевыми драйверами роста выступили:

- экспорт минеральных продуктов (рост на 59,7% – 45,7 млрд долл. в 2018 году);
- экспорт продовольственных товаров и сельскохозяйственного сырья (рост на 43,9% – 2,8 млрд долл. в 2018 году);

- экспорт металлопродукции (рост на 22,6% – 3,7 млрд долл. в 2018 году);
- экспорт древесины и целлюлозно-бумажных изделий (рост на 15,8% – 4,8 млрд долл. в 2018 году).

Россия в качестве крупнейшей экономики ЕАЭС занимает лидирующие позиции в структуре внешнеторговых грузопотоков ЕАЭС.

Сухопутные грузовые перевозки между ЕАЭС и КНР реализуются в первую очередь железнодорожным транспортом. Около половины железнодорожных грузопотоков из России приходится на древесину. Железные дороги также используются для перевозки в КНР значительных объемов следующих грузов: минерального и химического сырья, минеральных удобрений, топлива (в основном каменного угля) и целлюлозно-бумажной продукции.

Объем железнодорожных контейнерных перевозок в экспортном сообщении вырос в 2018 году на 17,3% и составил 1131 тыс. двадцатифутовых эквивалентов (ДФЭ) (рис. 1). Доля перевозок груженых контейнеров в экспортном сообщении выросла до 88,7% (с 87,1% годом ранее) за счет опережающего роста перевозок груженых контейнеров (+19,4%) по сравнению с порожними (+3,2%). При этом только 10–20% контейнеров фактически пересекают границу с Китаем, а это означает, что основная часть железнодорожных контейнерных перевозок в Китай осуществляется через морские порты (мультимодальные перевозки).

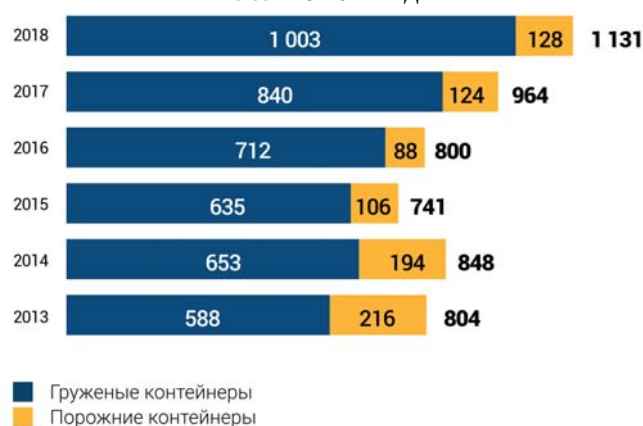
Согласно российской внешнеторговой статистике, объем железнодорожного российского импорта из Китая достигает около 2 млн тонн в год. На долю машиностроительной продукции приходится около четверти железнодорожных грузоперевозок из Китая в Россию, в то время как на доли металлопродукции и готовых строительных материалов приходится по 15–20%, а на доли готовой химической продукции, топлива, минерального и химического сырья – примерно по 10%. Статистические показатели российского железных дорог по импортным железнодорожным грузовым перевозкам из Китая в Россию примерно в два раза выше, поскольку они охватывают мультимодальные перевозки, связанные с железнодорожным транспортом и весом тары.

Основная часть железнодорожных контейнерных перевозок, поступающих из Китая, осуществляется через морские порты. Только около 1/4 общего объема импортных контейнерных перевозок проходит через пункты пропуска на границе с Китаем. Почти все импортные железнодорожные контейнерные перевозки из Китая пересекают сухопутную границу в Забайкальске и Достыке. Грузовые перевозки через другие пункты пересечения границы в настоящее время минимальны.

Возрастающая доля контейнерных грузов в структуре железнодорожного импорта из Китая в Россию может еще больше увеличиться, особенно в отношении «прочих грузов», почти все из которых могут быть контейнеризованы. Сравнительно небольшие импортные железнодорожные контейнерные перевозки из Китая могут демонстрировать многократный среднесрочный рост.

Объем железнодорожного казахстанского экспорта в Китай, по данным АО «КТЖ – Грузовые перевозки», продолжает расти по мере увеличения пропускной способности

Рис. 1. Количество экспортных контейнерных перевозок по сети ОАО «РЖД»



Источник: годовой отчет ПАО «Трансконтейнер» за 2018 год.
URL: <https://ar2018.trcont.com/ru/30/20/10/>.

казахстанско-китайских пограничных пунктов пропуска (Достык – Алашанькоу и Алтынколь – Хоргос). Товарный состав экспортных грузовых перевозок в основном состоит из минерального сырья, металлопродукции, топлива и сельскохозяйственного сырья. Доля контейнерных грузов, состоящих в основном из черных сплавов и цветных металлов, в казахстанских железнодорожных грузоперевозках в Китай составляет около 15%. Благодаря выгодному географическому положению Казахстана по сравнению с конкурирующими странами, а также растущим транспортным возможностям железной дороги можно ожидать дальнейшего роста этих грузоперевозок и увеличения доли контейнерных грузов в казахстанском железнодорожном экспорте в Китай.

Анализ внешнеторговой и транспортной статистики показывает, что почти 100% белорусского экспорта в Китай осуществляется мультимодальными (железнодорожными/морскими) перевозками через Прибалтику и порты Балтийского моря. Основными статьями экспорта являются минеральные удобрения и круглый лес. Доля контейнерных грузов составляет 1–2%, они представлены в основном готовой химической продукцией и продукцией машиностроения. По данным ОАО «РЖД», объем белорусских транзитных экспортных грузов, перевозимых в Китай российскими и казахстанскими железными дорогами, по-прежнему остается довольно скромным (около 5000–8000 тонн в год).

Белорусский импорт из Китая также осуществляется мультимодальными перевозками через Прибалтику и порты Балтийского моря. По данным статистики ОАО «РЖД», белорусский импорт железнодорожных грузовых перевозок из Китая в 2018 году значительно увеличился и превысил 65 000 тонн, при этом доля контейнерных грузов в нем составила около 85%.

Объем железнодорожного экспорта Киргизии в Китай в настоящее время незначителен и сдерживает реализацию проекта по созданию прямого железнодорожного сообщения между двумя странами.

Согласно статистике ОАО «РЖД», железнодорожный транспорт в настоящее время не используется для поддержания экспортных или импортных перевозок между Китаем и Арменией.

2.2. ГРУЗОПОТОК МЕЖДУ ЕВРОПЕЙСКИМ СОЮЗОМ И КИТАЙСКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКОЙ

В 2019 году Китай был третьим по величине экспортным партнером товаров из ЕС (9% общего объема экспорта из ЕС) и крупнейшим импортером товаров в ЕС (19% общего объема импорта в ЕС). В денежном выражении экспорт ЕС в Китай в 2019 году составил 198 млрд евро, а импорт из Китая – 362 млрд евро. Доля машин и транспортных средств в общем объеме экспорта ЕС в 2019 году достигла 55%. Химическая продукция составляла примерно 14% европейского экспорта в Китай. Среди стран – членов ЕС Нидерланды были крупнейшим импортером товаров (88 млрд евро) из Китая, а Германия – крупнейшим экспортером товаров (96 млрд евро) в Китай в 2019 году.

При анализе статистических данных ОАО «РЖД» выявлено, что практически все железнодорожные грузы, перевозимые из ЕС в Китай, являются контейнерными. Нынешние высокие темпы контейнеризации взаимной торговли и грузовых перевозок между ЕС и Китаем объясняются в первую очередь морской торговлей.

Статистика российских железных дорог по транзитным и реверсивным железнодорожным контейнерным перевозкам по направлению ЕС – Китай также свидетельствует о взрывном росте – с 1300 ДФЭ в 2010 году до более чем 370 000 ДФЭ в 2018-м. Если до 2014 года практически все транзитные железнодорожные контейнерные перевозки из ЕС в Китай осуществлялись через Забайкальск, то в 2016-м доля этого пункта пропуска снизилась до 22%, причем 2/3 контейнеров перевозилось через Достык и еще 10% – через Наушки.

Примечательным событием в 2019 году стало улучшение баланса поездов, курсирующих между Европой и Азией, так как в восточном направлении было отправлено гораздо больше грузов по сравнению с предыдущими годами. Отчасти это было связано с активизацией усилий многих заинтересованных сторон и осознанием европейскими странами возможности быстро – сравнительно с морскими перевозками – транспортировать грузы. В то же время движение поездов в западном направлении стало более контролируемым в целях предотвращения движения пустых поездов из Китая в Европу. В конце 2018 года китайские железные дороги ограничили количество порожних контейнеров 10% в каждом блок-поезде. По данным китайских железных дорог, в 2019 году в Чунцине, Чэнду, Чжэнчжоу, Ухане, Сучжоу, Иу и Сиане доля загруженных контейнеров в поездах западного направления превысила 90%.

Также необходимо отметить мультимодальное соединение. Калининград приобретает все большее значение не только как железнодорожный, но и как морской хаб. Например, в ноябре 2018 года АО «Объединенная транспортно-логистическая компания – Евразийский железнодорожный альянс» открыло мультимодальное сообщение между китайским городом Чэнду и портом Роттердам. Контейнеры доставляются в Калининград по железной дороге, где их погружают на корабль для доставки в Роттердам морским путем. В то же время Гданьск присоединился к Новому шелковому пути. В ноябре 2019 года польский порт открыл свое первое контейнерное железнодорожное сообщение с Кита-

ем, что обеспечивает более быстрое сообщение, чем морское судоходство между китайским Сианем и польским морским портом: поезд идет всего двенадцать дней.

Наибольший потенциал, связанный с грузоперевозками по направлению КНР – ЕАЭС – ЕС, может быть реализован при помощи контейнерных железнодорожных перевозок. Контейнерные грузоперевозки остаются практически единственным способом обеспечения евразийского транзита. Использование контейнеров гарантирует большую сохранность груза, уменьшение расходов на упаковку, рост скорости обработки грузов, а также более легкое экспедирование.

Вследствие этого важно рассмотреть потенциал и возможности по развитию трансевразийских транспортных коридоров и сопутствующей терминально-логистической инфраструктуры.

3. ПОТЕНЦИАЛ РОСТА ОБЪЕМА КОНТЕЙНЕРНЫХ ГРУЗОПЕРЕВОЗОК

Согласно данным годовых отчетов ОАО «РЖД», в промежутке между 2015 и 2018 годами контейнерные железнодорожные перевозки активно развивались. Среднегодовой темп роста объемов перевозки грузов в контейнерах без учета порожних контейнеров составил 16%, или 1075 тыс. ДФЭ (2998 тыс. ДФЭ на конец 2018 года). Основными драйверами, обусловившими рост, выступили:

- рост внутренних перевозок, в том числе переключение объемов, перевозимых цистернами, на танк-контейнеры (например, категория «Химикаты и сода» обеспечила более 60% общего прироста);
- экспорт: продукция лесопромышленного комплекса, химическая продукция, метизы и изделия из черных металлов за счет ряда крупных грузоотправителей;
- импорт: восстановительный рост кризиса 2013–2014 годов в целом по всем категориям товаров;
- транзит: главным образом Китай – Европа (Достык – Брест) за счет развития Западного Китая и небольшого переключения с моря на железнодорожные перевозки.

Автомобильным транспортом в 2018 году было перевезено около 1 млн ДФЭ, основной объем пришелся на импорт-экспорт в и из портов.

Однако доля грузов, пригодных для перевозки в контейнерах и при этом перевозимых в контейнерах, не превышает 22%, что обуславливает наличие большого потенциала роста контейнерных грузоперевозок.

Эксперты оценивают потенциальный рост объема контейнерных грузоперевозок до 10,6–13,8 млн ДФЭ к 2030 году, что превышает показатели 2017 года в 2,8–3,7 раза соответственно. Такой рост может быть обеспечен следующими факторами:

- рост экономики (при неизменной структуре перевозок по видам транспорта);
- переключение объема перевозок с крытых вагонов и другого подвижного состава на контейнеры;
- рост транзита железнодорожных контейнерных перевозок по территории РФ;

- переключение объема экспорта и импорта в и из портов с автотента на контейнеры;
- переключение объема экспорта и импорта через границу РФ с автотента на контейнеры;
- переключение объема внутренних перевозок на дальние и средние расстояния с автотента на контейнеры.

ОАО «РЖД» реализует ряд мероприятий, которые, согласно прогнозам, увеличат объем транзитных контейнерных грузоперевозок в четыре раза, а также сократят время движения состава с Дальнего Востока до западной границы России до семи суток.

Однако на сегодня существует ряд барьеров, в том числе обусловленных текущей инфраструктурой ОАО «РЖД» и инфраструктурой стран ЕС, ЕАЭС и КНР [Цветков и др., 2014; 2015a; 2015b]. Неоптимальное расположение и низкая эффективность контейнерных терминалов, устаревшая инфраструктура погрузки-разгрузки у грузоотправителей и грузополучателей (ориентированная на крытый вагон), недостаточная перерабатывающая мощность пропускных пунктов на границах, различие длин составов и скоростей движения в разных странах, а также различия в электрификации железнодорожных сетей существенно замедляют темпы роста объемов контейнерных железнодорожных грузоперевозок [Винокуров и др., 2018a; 2018b].

4. СУЩЕСТВУЮЩИЕ ИНФРАСТРУКТУРНЫЕ БАРЬЕРЫ

Согласно отчету [Винокуров и др., 2018a], несмотря на существенный рост контейнерных грузоперевозок по железной дороге, масштаб потока контейнеров между Китаем и странами Европейского союза в целом все еще не существен. Большую часть загрузки железнодорожной инфраструктуры формируют уголь, стройматериалы, железные руды, металлы, а также пассажирские перевозки.

Железнодорожная инфраструктура Китая развивается темпами, достаточными для обслуживания потенциально-го потока контейнеров по направлению КНР – ЕАЭС – ЕС. В России железнодорожные пути полностью электрифицированы и являются двухпутными на основном направлении восток – запад. ОАО «РЖД» осуществляет комплексную реконструкцию и модернизацию наиболее загруженных участков в Забайкальске: Забайкальск – Борзя и Борзя – Оловянная. Казахстан развивает железнодорожные сети для обеспечения необходимых резервов пропускной способности по направлениям международного транзита. В среднесрочной перспективе существенное ограничение роста контейнерных грузоперевозок наблюдается в странах ЕС вследствие относительно низких пропускных и провозных мощностей.

Барьеры, связанные с перерабатывающими мощностями железнодорожных объектов международных пропускных пунктов

Транзитный объем, проходящий через международные пропускные пункты, до 2017 года оставался относительно невысоким. Суммарное число контейнерных составов за 2016 год составило 1702 единицы – 1130 и 572 из КНР в ЕС и в обратном направлении соответственно. При этом среднее число поездов, за сутки пересекающих границу России и Китая, Монголии и Казахстана, а также белорусско-польскую границу, составило менее пяти. К завершению 2017 года количество поездов, пересекающих границы ЕАЭС на востоке и на западе, увеличилось до десяти в сутки, а их суммарное количество возросло до 3700: 2400 по направлению из Китая, 1300 – в Китай [CRCT, 2018].

Пограничный пункт Забайкальск – Маньчжурия пересекают не более двух контейнерных поездов в сутки, в то время как пропускная суточная способность составляет около десяти. Согласно отчетам ПАО «ТрансКонтейнер», пропускной пункт Забайкальск – Маньчжурия обладает возможностью потенциально увеличить перерабатывающую способность для обработки контейнерных транзитных перевозок почти в десять раз (до 470 000 ДФЭ в год), увеличение в пять раз может быть осуществлено уже в краткосрочной перспективе¹.

Однако наиболее существенное ограничение роста потенциального транзитного грузопотока происходит вследствие недостаточных перерабатывающих мощностей пропускного пункта на белорусско-польской границе. Наиболее загруженным оказался пограничный переход Брест – Малашевичи². Уже в 2017 году вместо планируемых четырнадцати поездов в сутки польская сторона обрабатывала всего девять-десять, при условии что, исходя из нынешнего состояния локомотивов, вагонов и путевой инфраструктуры, ожидать существенного роста контейнеропотока в ближайшее время не стоит. Составы, следующие из Китая, простаивают на белорусско-польской границе до пяти-шести дней³. Несмотря на реализацию Польшей ряда проектов, направленных на развитие железнодорожной инфраструктуры и снятие ограничений, эксперты ожидают сохранения сложностей пропуска транзитных составов в период модернизации⁴ [Lewandowski, 2016]. Необходимо отметить, что такие простои подрывают конкурентоспособность маршрута относительно доставки морским транспортом [Janic, 2008].

Барьеры, обусловленные дифференцированной длиной составов

Длина состава определяется широким рядом технических и технологических аспектов железнодорожной инфраструктуры и формируется железнодорожным оператором каждой страны самостоятельно.

В зависимости от длины создаваемого состава определяется загрузка фитинговых платформ контейнерами. Частой практикой для транспортного коридора КНР – ЕАЭС – ЕС

¹ Бурдуковских М. (2014). Из Китая в Европу за 13 суток // СЦБИСТ. 13 августа. URL: <http://scbist.com/novosti-na-seti-dorog/36448-iz-kitaya-v-evropu-za-13-sutok.html>.

² Белорусская железная дорога развивает инфраструктуру грузовых терминалов, расположенных на белорусско-польской границе (2017) // БЖД. 3 ноября. URL: http://www.rw.by/corporate/press_center/corporate_news/2017/11/beloruskaja_zheleznaja_dor889/.

³ Тонин И. (2017). БЖД: Польша сдерживает контейнерные потоки // РЖД-Партнер. 20 сентября. URL: <http://www.rzd-partner.ru/zhd-transport/news/bzhd-polsha-sderzhivaet-kontejnernye-potoki-/>.

⁴ Плетнев С. (2017). Польша закрывается на ремонт // Гудок. № 150(26289). 30 августа. URL: <http://www.gudok.ru/newspaper/?ID=1384830&archive=2017.08.30>.

выступают наиболее распространенные 40-футовые фитинговые платформы с двумя 20-футовыми или одним 40-футовым контейнером. Использование 60- и 80-футовых платформ на участках от Бреста до Малашевиче по-прежнему ограничено.

Типовые длины составов без учета составов, формируемых порожними вагонами, для различных стран представлены в табл. 1 (из расчета длины условного вагона 14 м, для оценки полной длины состава добавляется длина локомотива 33–35 м, а также допуск 10 м на установку поезда).

Таблица 1
Средняя длина состава непорожних вагонов
в зависимости от страны

Страна	Условные вагоны (шт.)	Длина состава (платформы) (м)	Полная длина состава (м)
Россия	71	994	1040
Китай	54	756	801
Белоруссия	57–65	798–910	до 955
Польша	43	600	до 645

Источник: [Винокуров и др., 2018а; 2018b].

Исходя из этого на погранпереходе Брест – Малашевиче из состава длиной 57 условных вагонов будет формироваться поезд длиной 43 вагона, а 14 вагонов останутся ждать формирования следующего состава, что также негативно влияет на скорость грузопотока по направлению в ЕС.

Барьеры, обусловленные дифференцированной шириной железнодорожной колеи

В странах бывшего СССР, а также в Монголии железнодорожная колея по ширине составляет 1520 мм, в Финляндии – 1524 мм. Таким образом, при прохождении подвижного состава через границы этих стран отсутствует необходимость перегрузки контейнеров. Кроме того, допустимые габаритные размеры вагонов, тормозные устройства, устройства сцепки вагонов и т.д. являются аналогичными [Горельцев, Полякова, 2015].

В Западной Европе представлены три варианта ширины железнодорожной колеи. Чаще всего применяется ширина, равная 1435 мм, в Португалии и Испании – 1668 мм, в Ирландии – 1600 мм. В КНР, как и в странах Центральной и Западной Европы, ширина железнодорожной колеи составляет 1435 мм.

Разница в ширине колеи железной дороги на границах стран бывшего СССР, КНР и Западной Европы вынуждает осуществлять перегрузку контейнеров или замену вагонных тележек на пограничных переходах.

Вследствие этого возрастают затраты грузовладельцев на транспортировку, а также увеличивается время доставки груза, что также негативно сказывается на конкурентоспособности железнодорожных грузоперевозок в сравнении с морским транспортом [Винокуров и др., 2018а; 2018b].

Таким образом, можно выделить четыре основных способа преодоления указанного барьера:

- 1) непосредственная перегрузка контейнеров с одного подвижного состава в другой подвижной состав необходимой колеи;
- 2) использование вагонных тележек с раздвижными колесными парами для перехода на колею иного стандарта;
- 3) переход на новую колею путем замены вагонной тележки;
- 4) продление железнодорожной колеи европейского стандарта в восточном направлении и на запад или, наоборот, прокладка колеи стандарта стран бывшего СССР в Западную Европу и Китай.

Переход с железнодорожной колеи 1435 мм на колею 1520 мм и обратно сопряжен с необходимостью проведения ряда документальных процедур, что также отрицательно влияет на время транспортировки груза.

Барьеры, обусловленные различием электрификации

Еще одним фактором, замедляющим грузопоток, является различие в системах электрификации железнодорожных линий. Сейчас в России решено развивать систему переменного тока напряжением 25 кВ, так как эта система является экономически более конкурентной, чем системы постоянного тока. В то же время на территории Польши, куда направляются поезда, идущие с востока на запад, а также в Чехии и Словакии распространение получила система электрификации, построенная на постоянном токе напряжением в 3 кВ.

При переходе с путей, электрифицированных при помощи системы постоянного тока, на пути, использующие переменный ток, необходимо произвести замену электровоза, осмотр подвижного состава и т.д., что приводит к росту издержек и увеличению времени доставки груза.

Барьеры, обусловленные различной скоростью движения грузовых поездов

Принято считать, что ключевым преимуществом контейнерных грузоперевозок по направлению КНР – ЕАЭС – ЕС является их скорость. При этом приводятся показатели, демонстрирующие высокую скорость и эффективность контейнерных составов, но оставляющие без должного рассмотрения вопросы о скоростях на конкретных участках маршрута, а также затрачиваемое на конечные операции время [Обзор отрасли грузоперевозок..., 2018].

Сегодня в России большая часть перевозок (более 80% грузооборота) сосредоточена на 1/5 железнодорожной сети. Это Восточный полигон, выходы к портам Северо-Западного и Азово-Черноморского направлений. На данных направлениях установленная скорость не является однородной на протяжении всего железнодорожного пути. В большинстве случаев ограничение скорости движения грузовых поездов устанавливается на отметке 80 км/ч. В то же время только на 6% длины железнодорожных путей сообщения ограничение скорости установлено на уровне 90 км/ч, скорость 70 км/ч установлена на 4000 км пути, а 60 км/ч – на 5700 км [Bureika et al., 2016]. Существуют ограничения на скорость пропуска порожних вагонов на значительной протяженности железнодорожных путей. Необходимость замедляться перед участком с меньшей установленной скоростью и разгонять состав после его прохождения приводит к тому, что на су-

щественной части железнодорожных линий не удастся реализовать максимальную разрешенную скорость – на торможение и разгон поезда требуется время. Таким образом, формируется удивительная ситуация: средневзвешенная по длине участков маршрута скорость составляет более 70 км/ч, в то время как средняя участковая скорость движения – 40,9 км/ч⁵. Также разгоны и торможения негативно влияют на расход топлива, что впоследствии отражается на стоимости грузоперевозок⁶.

Анализ влияния ограничений, проведенный российскими экспертами, выявил более 3200 барьерных мест, протяженность которых составила 22 800 км и которые ограничивают как достижение установленной скорости, так и ее повышение на основных железнодорожных маршрутах⁷. В рамках проекта «ТрансСиб за 7 суток», реализуемого ОАО «РЖД» с 2019 года, предполагается модернизация инфраструктуры с целью снятия ограничений по достижению установленной скорости контейнерными поездами и отмена ограничений скорости по горловинам и главным путям станций ниже 80 км/ч⁸.

Помимо внутренних скоростных ограничений наблюдается существенное замедление движения контейнерных поездов после прохождения пограничных переходов на белорусско-польской границе. Средняя участковая скорость в ЕС составляет 18,2 км/ч, что существенно ниже средней участковой скорости в России и Китае.

Барьеры со стороны инфраструктуры терминалов

Ряд таких барьеров обуславливается тем, что существующие терминалы имеют низкую загрузку вследствие неоптимальной структуры сети. Неоптимальность структуры терминалов обусловлена избыточным числом мелких терминалов, дублирующих функции крупных.

Кроме того, неэффективная конфигурация самих терминалов приводит к долгой обработке контейнерных поездов: ограничение по размеру принимаемого состава не позволяет большому числу грузовых дворов и средних терминально-логистических центров принимать более 26 условных вагонов за раз. Вследствие этого необходимо разделять состав на части для обработки. Разделение состава существенно замедляет обработку: продолжительные периоды ожидания маневровых операций при разделении длинного состава составляют до 2,5 ч на каждую часть состава.

По обеспеченности складами Россия существенно отстает от КНР и стран ЕС. В частности, на самом развитом с точки зрения складской инфраструктуры рынке – в Москве – обеспеченность складскими помещениями, а также складской функционал в разы ниже, чем в столице любой западной страны. В регионах России данные проблемы стоят еще острее.

Существенным сдерживающим фактором является недостаток мультимодальности терминалов. На большинстве площадок отсутствует или недостаточно развита складская инфраструктура. Недостаточно эффективно реализованы услуги «первой и последней мили» на ТЛЦ, перегрузка кон-

тейнеров на автотранспорт сопряжена со значительными неудобствами.

Сравнительный анализ показал, что даже крупные российские ТЛЦ значительно уступают по характеристикам зарубежным аналогам. В табл. 2 представлено сравнение ключевых характеристик московского терминала «Кунцево II» и чикагского BNSF LP Terminal.

Таблица 2
Ключевые характеристики терминалов

Характеристика	«Кунцево II»	BNSF LP Terminal
Количество мультимодальных дворов (шт.)	4	1
Открытое хранение	да	да
Крытое хранение	нет	да
Рефрижераторное хранение	нет	да
Годовая мощность (тыс. ДФЭ)	130	800
Количество козловых кранов (шт.)	7	6
Длина железнодорожных путей (м / усл. вагонов)	370/26	2300/163
Время обработки полного состава (ч)	1,5–6	0,5

Несмотря на большее число мультимодальных платформ в московском ТЛЦ, чикагский реализует существенно большую годовую мощность обработки грузов. Причиной этого является ряд следующих факторов.

В отличие от BNSF LP Terminal, реализующего сквозной проход состава при перегрузке, в «Кунцево II» осуществляется въезд и выезд с одного направления. Тупиковость мультимодального пути значительно замедляет маневрирование составом.

Также мультимодальный двор чикагского ТЛЦ в 6,2 раза превосходит по длине московский аналог. Такое решение позволяет заводить составы целиком, существенно экономя время на маневрировании. Совокупность этих факторов, а также долгие процедуры таможенного контроля и обработки документов в России приводят к тому, что время обработки полного состава в Москве превышает чикагские показатели в 3–12 раз.

Помимо этого, BNSF LP Terminal предоставляет более широкие услуги по складскому хранению: кроме открытого реализуется крытое и рефрижераторное хранение.

Создание дополнительной стоимости для клиентов и партнеров BNSF LP Terminal осуществляется при помощи организации услуг «первой и последней мили», стоянки тягачей и автоплатформ, а также обслуживания и ремонта автотехники.

Таким образом, современный ТЛЦ является ключевым узлом в железнодорожном коридоре, который должен иметь

⁵ Годовой отчет РЖД за 2018 год. URL: <https://ar2018.rzd.ru/ru>.

⁶ Цылева Н. (2017). Скорость в приоритете // Гудок. № 155(26294). 6 сентября. URL: <http://www.gudok.ru/newspaper/?ID=1385773&archive=2017.09.06>.

⁷ Там же.

⁸ Восточный полигон – ТрансСиб и БАМ (2020) // RZD.ru. URL: <https://cargo.rzd.ru/ru/9787/page/103290?id=11150#main-header>.

возможность обрабатывать контейнерные поезда без разделения на части, осуществлять погрузку и разгрузку, в том числе необходимые процедуры на расположенных в терминале постах таможенного, санитарного и ветеринарного контроля.

Для устранения инфраструктурных барьеров развития контейнерных перевозок необходимо осуществить комплекс мероприятий, из которых ключевыми являются:

- развитие целевой сети ТЛЦ и необходимой инфраструктуры (например, подвоз к ТЛЦ), в том числе через создание механизмов стимулирования негосударственных инвестиций;
- проработка с железнодорожными компаниями стран-партнеров проектов по развитию инфраструктуры на пограничных переходах.

Современные ТЛЦ должны быть сконфигурированы таким образом, чтобы обеспечить пользователям максимальное удобство, скорость и эффективность работы.

Ключевыми элементами должны быть крупные узловые ТЛЦ, лежащие в основе сети для осуществления всех типов перевозок. Обслуживание же крупных городов и предприятий должно лечь на небольшие вспомогательные ТЛЦ.

Согласно оценкам экспертов, эффективный радиус работы ТЛЦ составляет порядка 700 км. Подвоз и развоз грузов на и из узловых ТЛЦ осуществляется в радиусе 500–700 км, в том числе с использованием мультимодальности. Преимуществом будет наличие аэропорта рядом.

Как отмечалось выше, ключевой характеристикой эффективного ТЛЦ является возможность принимать полносоставный контейнерный поезд без разрыва состава на части, снижая временные затраты на маневрирование.

Дополнительная ценность для потребителей будет заключаться в предоставлении комплексных услуг для грузоотправителей и грузополучателей, таких как:

- складские услуги, в том числе складирование грузов, требующих специальных условий хранения;
- организация мероприятий «первой и последней мили», в том числе доставка от двери до двери;
- таможенное оформление.

Согласно оценкам экспертов, на начальном этапе необходимо 13–16 узловых ТЛЦ с общим объемом инвестиций до 300 млрд руб., потребуется привлечение частного капитала порядка 195–230 млрд руб.

Залог успешной реализации инфраструктурных проектов по строительству ТЛЦ видится в создании государственно-частного партнерства, в котором ОАО «РЖД» играет роль «архитектора» системы и соинвестора. В его компетенцию входят: разработка архитектуры сети ТЛЦ, разработка проектов ТЛЦ (при отсутствии компетенций у частного игрока), соинвестирование (в отдельные ТЛЦ), а также предоставление доступа к текущим транспортно-логистическим активам и железнодорожным путям.

Частные игроки и институциональные инвесторы выполняют роль соинвесторов и операторов при инвестировании в ТЛЦ. При наличии компетенций могут реализовывать проектирование и строительство ТЛЦ в соответствии с разработанной концепцией.

Государство является грантом и фасилитатором при реализации проектов ТЛЦ. В его деятельность входят: предоставление доступа к земле и инфраструктуре на благоприят-

ных условиях, предоставление льготных налоговых режимов для инвесторов и операторов и, при необходимости, обеспечение банковских гарантий.

РЖД совместно с частными и государственными инвесторами реализует крупный проект по расширению и модернизации терминальной инфраструктуры – создание сети терминально-логистических центров на территории России. Развивающаяся сеть терминально-логистических центров, соединенная регулярным движением контейнерных составов, позволит ОАО «РЖД» наращивать объем контейнерных грузоперевозок по коридору ЕС – ЕАЭС – Китай, что является одной из задач, реализуемых в рамках федерального проекта «Транспортно-логистические центры».

В 2012 году была утверждена Концепция создания терминально-логистических центров на территории Российской Федерации, которая предусматривает поэтапное создание сети ТЛЦ. На начальном этапе должна быть создана опорная сеть ТЛЦ, которая будет стимулировать потенциальных инвесторов к участию в дальнейшей модернизации и расширении терминальной инфраструктуры.

Информация по первоочередным объектам опорной сети ТЛЦ представлена в табл. 3.

Таблица 3
Первоочередные объекты создания опорной сети ТЛЦ
ОАО «РЖД»

Наименование ТЛЦ	Станция примыкания
Белый Раст	Белый Раст
Нижегород	Доскино
Екатеринбург	Решеты
Казань	Вахитово
Волгоград	Им. М. Горького
Калининград	Дзержинская-Новая
Балтийский (ж/д порт)	Шушары
Таманский (ж/д порт)	Разъезд 9-й км
Приморский (ж/д порт)	Угольная (также рассматривается вариант станции Уссурийск)
Новосибирск	Клещиха

Источник: [Концепция создания..., 2012].

Таким образом, создание опорной сети интермодальных ТЛЦ в разных регионах Российской Федерации сформирует основу для дальнейшего развития скоростных контейнерных грузоперевозок.

5. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО УСТРАНЕНИЮ ИНФРАСТРУКТУРНЫХ БАРЬЕРОВ ОАО «РЖД»

Барьеры, связанные с низкой пропускной способностью на белорусско-польской границе

Движение контейнерных поездов существенно замедляется в странах ЕС, на белорусско-польской границе в частности. Низкие пропускные и провозные мощности

обусловлены более короткими контейнерными поездами, формируемыми в Польше, в сравнении с поездами, прибывающими из Белоруссии. Необходимость перехода с железнодорожной колеи шириной 1520 мм на колею 1435 мм также существенно замедляет прохождение погранперехода. Таким образом, низкие пропускные мощности пограничного перехода на белорусско-польской границе являются существенным инфраструктурным ограничением для роста транзитных контейнерных грузоперевозок.

Ввиду того что страны ЕАЭС не в состоянии повлиять на скорость модернизации польской железнодорожной инфраструктуры, в качестве решения может выступить развитие альтернативных маршрутов следования контейнерных составов по направлению с востока на запад:

- 1) более интенсивное использование Санкт-Петербургского транспортного узла;
- 2) перенаправление части грузопотоков на пункты пропуска в Калининградской области.

Однако даже в этом случае необходимы инвестиции в развитие пограничной инфраструктуры со стороны Польши.

Снятие ограничений по скорости движения контейнерных поездов по территории России

Необходимо обеспечить отмену ограничений скорости 80 км/ч по горловинам и главным путям станций и рост маршрутной скорости движения грузовых поездов. Маршрутная скорость грузового поезда учитывает движение по перегонам, стоянки на промежуточных станциях, затраты времени на технические операции, в том числе на осмотр подвижного состава и смену локомотива. В качестве мер по повышению маршрутных скоростей могут быть представлены:

- 1) рост эффективности работы локомотивных депо для уменьшения времени стоянки контейнерных поездов;
- 2) оптимизация графика движения для сокращения стоянки контейнерных поездов в связи с пропуском пассажирских;
- 3) установление приоритетного коммерческого и технического осмотра для контейнерных составов на станциях технического обслуживания и станциях смены локомотивов.

Развитие терминально-логистических центров

Для увеличения грузопотоков и формирования достаточных резервов пропускной способности для перспективного роста необходимо развитие сетевой инфраструктуры.

Важнейшим направлением инвестиций в настоящее время является создание терминально-логистических центров в России. Недостаток опорных ТЛЦ на территории страны приводит к росту пробега транспорта и как следствие – к росту расходов грузоотправителей, увеличению времени накопления и распределения грузов. Основными ориентирами при создании терминально-логистических центров в России должны стать:

- 1) модернизация контейнерных терминалов и строительство новых терминально-логистических центров, способных принимать полносоставные контейнерные поезда и обеспечивать быструю и эффективную обработку поездов, включая прием и погрузку, выдачу

грузов в контейнерах, перегруз контейнеров с одного поезда на другой;

- 2) накопление контейнерных грузов на территории ТЛЦ и спутников с последующим экспортом железнодорожным или автомобильным транспортом в Китай и страны Западной Европы (перевозки на коротком плече);
- 3) соединение опорной сети ТЛЦ с регулярным движением контейнерных составов для аккумуляции грузов, перевозимых контейнерами, для дальнейшей докомплектовки ими транзитных контейнерных составов, движущихся по маршруту КНР – ЕАЭС – ЕС;
- 4) улучшение складской инфраструктуры как за счет роста складских помещений, так и за счет повышения качества складского функционала. Необходимо обеспечить строительство крытых складов, развитие рефрижераторного хранения, хранения спецконтейнеров. Использование спецконтейнеров, а также рефрижераторных контейнеров в международных контейнерных грузоперевозках представляется перспективным направлением с высоким потенциалом развития;
- 5) развитие комплексных услуг для грузоотправителей и грузополучателей. Организация мероприятий «первой и последней мили», в том числе доставка от двери до двери, сопровождение при таможенном оформлении. Развитие внешних и внутренних автомобильных дорог, в том числе реализация парковок для легкового и грузового транспорта;
- 6) развитие административно-хозяйственной инфраструктуры, зон ремонта и обслуживания автомобильного транспорта, а также деловой инфраструктуры.

Проведенный анализ показал, что существует значительный потенциал роста транзитных контейнерных грузоперевозок. Рост объема грузопотоков может быть обеспечен усилением торговли ЕС с Китаем за счет перетока грузов с автотранспорта на железнодорожные контейнерные составы, а также вследствие контейнеризации ранее неконтейнерных грузов.

6. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В статье рассмотрены особенности формирования грузопотоков по транснациональным грузовым коридорам. Определены страны – участницы торгово-экономических отношений, лежащих вдоль направления КНР – ЕАЭС – ЕС, товарный состав железнодорожных грузоперевозок, а также основные направления контейнеризации грузоперевозок.

Выявлен ряд инфраструктурных барьеров, существенно замедляющих темпы роста контейнерных железнодорожных грузоперевозок, как со стороны ОАО «РЖД», так и со стороны стран ЕС, ЕАЭС и КНР. Данные барьеры обусловлены недостатком перерабатывающих мощностей железнодорожных объектов международных пропускных пунктов, дифференцированной длиной железнодорожных составов и шириной железнодорожной колеи в различных странах, различной электрификацией железнодорожных сетей на разных участках маршрута, неравномерной скоростью движения товарных составов, а также несовершенством терминально-логистической инфраструктуры.

Для устранения инфраструктурных барьеров необходимо реализовать ряд мероприятий, ключевыми из которых являются увеличение пропускной способности инфраструктуры на пограничных переходах, увеличение скорости движения составов по железнодорожным сетям АО «РЖД», развитие терминально-логистических центров, реализующих широкий спектр услуг для грузоотправителей и грузополучателей.

Слаженная работа ОАО «РЖД» с частными инвесторами и государством в рамках расширения и модернизации терминальной инфраструктуры, а также повышения интермодальных взаимодействий способна преодолеть сложившиеся инфраструктурные барьеры и обеспечить рост контейнерного транзита в необходимых объемах.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вардомский Л.Б., Тураева М.О. (2018). Развитие транспортных коридоров постсоветского пространства в условиях современных геополитических и экономических вызовов (науч. доклад). М.: Институт экономики РАН.
2. Винокуров Е.Ю., Лобырев В.Г., Тихомиров А.А., Цукарев Т.В. (2018а). Транспортные коридоры Шелкового пути: потенциал роста грузопотоков через ЕАЭС. Доклад № 49. СПб.: ЦИИ ЕАБР. URL: <https://eabr.org/analytics/integration-research/cii-reports/transportnye-koridory-shelkovogo-putipotentsial-rosta-gruzopotokov-cherez-eaes/>.
3. Винокуров Е.Ю., Лобырев В.Г., Тихомиров А.А., Цукарев Т.В. (2018б). Транспортные коридоры Шелкового пути: анализ барьеров и рекомендации по направлению инвестиций. Доклад № 50. СПб.: ЦИИ ЕАБР. URL: https://eabr.org/upload/iblock/304/EDB-Centre_2018_Report-50_Transport-Corridors_Barriers-and-Investments_RUS.pdf.
4. Горельцев С., Полякова М. (2015). Перспективы развития терминально-логистической инфраструктуры на «пространстве 1520». М.: Институт экономики и развития транспорта. URL: <http://iert.com.ru/images/Gorelcev.pdf>.
5. Концепция создания терминально-логистических центров на территории Российской Федерации (2012). URL: <https://cargo.rzd.ru/api/media/resources/c/5/121/74208?action=download>.
6. Обзор отрасли грузоперевозок в России (2018). ЕУ. URL: https://assets.ey.com/content/dam/ey-sites/ey-com/ru_ru/topics/automotive-and-transportation/ey-overview-of-the-cargo-industry-in-russia.pdf.
7. Цветков В.А., Зоидов К.Х., Медков А.А. (2014). Формирование эволюционной модели транспортно-транзитной системы России в условиях интеграции и глобализации. М.: ИПР РАН; СПб.: Нестор-История.
8. Цветков В.А., Зоидов К.Х., Медков А.А., Ионичева В.Н. (2015а). Институционально-организационные особенности трансграничных перевозок грузов в условиях интеграции на постсоветском экономическом пространстве. Ч. I // Экономика региона. № 3. С. 188–204.
9. Цветков В.А., Зоидов К.Х., Медков А.А., Ионичева В.Н. (2015б). Институционально-организационные особен-

ности трансграничных перевозок грузов в условиях интеграции на постсоветском экономическом пространстве. Ч. II // Экономика региона. № 4. С. 249–259.

10. Bureika G., Boile M., Pyrgidis C., Kortsari I., Ivanova N., Titova T., Tsykhmistro S. (2016). Consolidation of technical, safety and human resources in Eurasian railway transport corridors. Vilnius: VGTU Press Technika.
11. CRCT (2018). CEIBS column operations over the years (2011–2017). URL: <http://www.crct.com/index.php?m=content&c=index&a=lists&catid=22>.
12. Fowkes A.S., Nash C.A., Tweddle G. (1991). Investigating the market for inter-modal freight technologies. Transportation Research. A 25A-4. P. 161–172.
13. Janic M. (2008). An assessment of the performance of the European long intermodal freight trains (LIFTs). Transportation Research. Part A, 42. P. 1326–1339.
14. Lewandowski K. (2016). Long freight trains in Poland: What is the problem of its usage? // Prace Naukowe Politechniki Warszawskiej. No. 111. P. 357–369. URL: <https://www.researchgate.net/publication/309486866>.
15. Libman A. (2016). Linking the Silk road economic belt and the Eurasian Economic Union: Mission impossible? // Caucasus International. Vol. 1(6). P. 41–53.
16. Maier G., Bergman E.M. (2001). Stated preferences for transport among industrial cluster firms // Transport Planning, Logistics and Spatial Mismatch: European Research in Regional Science. Vol. 11. P. 41–61.
17. Schott J., Cimino C. (2013). Crafting a transatlantic trade and investment partnership: What can be done. Peterson Institute for International Economics. March. URL: <http://www.iie.com/publications/pb/pb13-8.pdf>.
18. Toops S. (2016). Reflections on China's belt and road initiative // Area Development and Policy. Vol. 3(1). October 6. P. 352–360.

REFERENCES

1. Vardomsky L.B., Turaeva M.O. (2018). *Razvitie transportnykh koridorov postsovetskogo prostranstva v usloviyakh sovremennykh geopoliticheskikh i ekonomicheskikh vyzovov (nauch. doklad) [Development of the post-soviet transport corridors in terms of contemporary geopolitical and economic challenges. Scient. report]*. Moscow, Institute of Economics of the Russian Academy of Sciences.
2. Vinokurov E. Yu., Lobyrev V.G., Tikhomirov A.A., Tsukarev T.V. (2018). *Transportnye koridory Shelkovogo puti: potentsial rosta gruzopotokov cherez EAES. Doklad no. 49 [Silk road transport corridors: Assessment of trans-EAEU freight traffic growth potential. Report 49]*. St. Petersburg, Eurasian Development Bank, Centre for Integration Studies. URL: <https://eabr.org/analytics/integration-research/cii-reports/transportnye-koridory-shelkovogo-putipotentsial-rosta-gruzopotokov-cherez-eaes/>.
3. Vinokurov E.Yu., Lobyrev V.G., Tikhomirov A.A., Tsukarev T.V. (2018). *Transportnye koridory Shelkovogo puti: analiz bar'erov i rekomendatsii po napravleniyu investitsiy. Doklad no. 50 [Belt and road transport corridors: Barriers and investments. Report 50]*. St. Petersburg,

- Eurasian Development Bank, Centre for Integration Studies. URL: https://eabr.org/upload/iblock/304/EDB-Centre_2018_Report-50_Transport-Corridors_Barriers-and-Investments_RUS.pdf.
4. Goreltsev S., Polyakova M. (2015). *Perspektivy razvitiya terminal'no-logisticheskoy infrastruktury na "prostranstve 1520" [Development prospects terminal and logistics infrastructure in the "1520"]*. Moscow, Institute of Transport Economics and Development. URL: <http://iert.com.ru/images/Goreltsev.pdf>.
 5. *Kontseptsiya sozdaniya terminal'no-logisticheskikh tsentrov na territorii Rossiyskoy Federatsii [The concept of terminal and logistics centres on the territory of the Russian Federation]* (2012). URL: <https://cargo.rzd.ru/api/media/resources/c/5/121/74208?action=download>.
 6. *Obzor otrasli gruzoperevozok v Rossii [Overview of the Russian freight industry]* (2018). EY. URL: https://assets.ey.com/content/dam/ey-sites/ey-com/ru_ru/topics/automotive-and-transportation/ey-overview-of-the-cargo-industry-in-russia.pdf.
 7. Tsvetkov V.A., Zoidov K.Kh., Medkov A.A. (2014). *Formirovanie evolyutsionnoy modeli transportno-tranzitnoy sistemy Rossii v usloviyakh integratsii i globalizatsii [Formation of evolutionary model of transport and transit system of Russia in the conditions of integration and globalization]*. Moscow, Market Economy Institute of the Russian Academy of Sciences, SPb., Nestor-Istoriya.
 8. Tsvetkov V.A., Zoidov K.Kh., Medkov A.A., Ionicheva V.N. (2015). *Institucional'no-organizatsionnye osobennosti transgranichnykh perevozok gruzov v usloviyakh integratsii na postsovetском ekonomicheskom prostranstve. Ch. I [Institutional and organizational features of the cross-border freight traffic in the conditions of integration among former Soviet States. Part I]. Ekonomika regiona [Economy of Region]*, 3, 188-204.
 9. Tsvetkov V.A., Zoidov K.Kh., Medkov A.A., Ionicheva V.N. (2015). *Institucional'no-organizatsionnye osobennosti transgranichnykh perevozok gruzov v usloviyakh integratsii na postsovetском ekonomicheskom prostranstve. Ch. II [Institutional and organizational features of the cross-border freight traffic in the conditions of integration among former Soviet States. Part II]. Ekonomika regiona [Economy of Region]*, 4, 249-259.
 10. Bureika G., Boile M., Pyrgidis C., Kortsari I., Ivanova N., Titova T., Tsykhmistro S. (2016). *Consolidation of technical, safety and human resources in Eurasian railway transport corridors*. Vilnius, VGTU Press Technika.
 11. CRCT (2018). *CEIBS column operations over the years (2011-2017)*. URL: <http://www.crct.com/index.php?m=content&c=index&a=lists&catid=22>.
 12. Fowkes A.S., Nash C.A., Tweddle G. (1991). Investigating the market for inter-modal freight technologies. *Transportation Research*, A 25A-4, 161-172.
 13. Janic M. (2008). An assessment of the performance of the European long intermodal freight trains (LIFTs). *Transportation Research*, Part A, 42, 1326-1339.
 14. Lewandowski K. (2016). Long freight trains in Poland, What is the problem of its usage? *Prace Naukowe Politechniki Warszawskiej*, 111, 357-369. URL: <https://www.researchgate.net/publication/309486866>.
 15. Libman A. (2016). Linking the Silk road economic belt and the Eurasian Economic Union: Mission impossible? *Caucasus International*, 1(6), 41-53.
 16. Maier G., Bergman E.M. (2001). Stated preferences for transport among industrial cluster firms. *Transport Planning, Logistics and Spatial Mismatch: European Research in Regional Science*, 11, 41-61.
 17. Schott J., Cimino C. (2013). *Crafting a transatlantic trade and investment partner-ship: What can be done*. Peterson Institute for International Economics. March. URL: <http://www.iie.com/publications/pb/pb13-8.pdf>.
 18. Toops S. A. (2016) Reflections on China's belt and road initiative. *Area Development and Policy*, 3(1), October 6, 352-360.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРЕ

Павел Сергеевич Кузьмин

Специалист Управления экономического планирования и договорных отношений АО «Синтез Групп».

Область научных интересов: стратегия и управление развитием компаний, формирование стратегии развития компаний.

E-mail: kuzminps.fa@yandex.ru

ABOUT THE AUTHOR

Pavel S. Kuzmin

Specialist of the Department of economic planning and contract relations, CJSC "Sintez Grupp".

Research interests: strategy and management of company development, formation of a company development strategy.

E-mail: kuzminps.fa@yandex.ru

Риски сохранения текущей системы утилизации продуктов сжигания твердого топлива угольных ТЭС в России

И.Ю. Золотова¹

¹ Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации

АННОТАЦИЯ

Цель настоящего исследования – оценить масштаб эффектов и вероятность наступления рисков сохранения текущей системы сжигания твердого топлива угольных (золошлаков) ТЭС в России. Исследование построено на основе качественного метода, для анализа рисков была сформирована экспертная панель, состоящая из двадцати представителей профессионального сообщества. Экспертные оценки были определены с использованием матрицы парных сравнений Саати.

В результате анализа было установлено, что наиболее существенными являются экологические, социальные и технологические риски сохранения текущей системы сжигания твердого топлива угольных (золошлаков) ТЭС в России. Наибольший масштаб эффектов можно ожидать от наступления риска увеличения экологического вреда, причиненного поверхности земли, изъятой из хозяйственного оборота, и грунтовыми водам в связи с увеличением площади золоотвалов и риска повышения уровня пыления ПСТТ-ЗШО на золошлакоотвалах.

В отечественной литературе в большей степени рассматривались различные технологии переработки ПСТТ-ЗШО либо анализировались возможные направления их утилизации. Однако вопросы потенциальных последствий от сохранения минимальных (незначительных) объемов утилизации ПСТТ-ЗШО российскими учеными ранее не изучались. Определение основных рисков позволяет сформировать мероприятия по минимизации вероятности их наступления и снижению масштабов эффектов.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:

экология энергетики, охрана окружающей среды, утилизация промышленных отходов, риск-менеджмент в электроэнергетике, золошлаки ТЭС.

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ:

Золотова И.Ю. (2020). Риски сохранения текущей системы утилизации продуктов сжигания твердого топлива угольных ТЭС в России // Стратегические решения и риск-менеджмент. Т. 11. № 2. С. 172–181. DOI: 10.17747/2618-947X-2020-2-171-181.

Risks of sustaining the current model of coal combustion product utilization on Russian thermal power plants

I.Yu. Zolotova¹

¹ Financial University under the Government of the Russian Federation

ABSTRACT

To assess the probability and potential scale of risks associated with sustaining the current model of coal combustion product (CCP) utilization on Russian thermal power plants.

This study adopts a qualitative approach. A panel comprising twenty experts was formed. Experts cores were derived using the Saaty paired comparison matrix.

The results of the study indicate that environmental, social and technological risks are among the most significant. The largest scale of effects can be expected from the potential increase in the negative effects from coal ash landfill to ground waters and the distribution of small-sized ash-slag particles as a source of air pollution.

Previous studies in Russia have largely dealt with technical aspects of CCP recycling or their potential application areas. However, the issues of the potential aftermath of low CCP utilization volume in Russia have not been properly assessed in prior research.

KEYWORDS:

ecology of power energy, industrial waste utilization, risk-management in power energy, CCPs of TPPs.

FOR CITATION:

Zolotova I.Yu. (2020). Risks of sustaining the current model of coal combustion product utilization on Russian thermal power plants. *Strategic Decision and Risk Management*, 11(2), 171-181. DOI: 10.17747/2618-947X-2020-2-171-181.

1. ВВЕДЕНИЕ

Сегодня мы можем наблюдать формирование принципиально нового уровня участия Российской Федерации в решении задач по охране окружающей среды. Подтверждением тому служат принятие Парижского соглашения, реализация национального проекта «Экология», а также формирование комплекса мероприятий по предотвращению экологического вреда на уровне межведомственных и ведомственных стратегических документов. В частности, Распоряжением Правительства Российской Федерации от 09.06.2020 № 1523-р была принята Энергетическая стратегии до 2035 года (далее – Энергостратегия-2035), где особое внимание уделяется противодействию негативному воздействию на окружающую среду со стороны субъектов электроэнергетики.

В Энергостратегии-2035 впервые в новейшей истории России установлен целевой показатель по утилизации продуктов сжигания твердого топлива (золашлаков) ТЭС (далее – ПСТТ-ЗШО): к 2035 году объем ПСТТ-ЗШО, вовлекаемых в хозяйственный оборот, должен составлять не менее 50% годового объема образования по отрасли в целом. По данным Минэнерго РФ, в 2018 году данный показатель составлял 8,4% (базовое значение в Энергостратегии-2035). Страны-лидеры (Китай, Индия, США, Япония, государства ЕС) уже сейчас показывают 70% и более по показателю утилизации ПСТТ-ЗШО. Причем в ряде стран активно развиваются высокотехнологичные направления утилизации ПСТТ-ЗШО, такие как извлечение глинозема, производство цеолитов и геополимеров. В России ПСТТ-ЗШО пользуются пока только ограниченным спросом среди строительных предприятий либо применяются в проектах рекультивации нарушенных земель.

ПСТТ-ЗШО являются побочным продуктом при производстве электрической и тепловой энергии на угольных тепловых электростанциях. На сегодня в рамках российского законодательства ПСТТ-ЗШО классифицируются как промышленные отходы. Статистика Минэнерго России показывает, что более 99% образуемых ПСТТ-ЗШО в России относятся к отходам V класса опасности (неопасные). Несмотря на неопасный характер самих ПСТТ-ЗШО, их накопление на золошлакоотвалах может приводить к негативным экологическим и экономическим последствиям. Согласно Стратегии экологической безопасности до 2025 года, утвержденной Указом Президента Российской Федерации от 19.04.2017 № 176, показатель утилизации отходов IV и V классов определен как один из ключевых параметров оценки состояния экологической безопасности. Целью настоящей статьи является оценка рисков сохранения текущей системы утилизации ПСТТ-ЗШО в России.

2. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ И ЗАРУБЕЖНОЙ ПРАКТИКИ

В отечественной литературе в большей степени рассматривались различные технологии переработки ПСТТ-ЗШО [Федорова и др., 2016] либо анализировались возможные направления их утилизации [Кожуховский и др., 2019]. Однако вопросы потенциальных последствий от сохранения мини-

мальных (незначительных) объемов утилизации ПСТТ-ЗШО российскими учеными ранее не изучались.

Экономические последствия сохранения текущей системы утилизации ПСТТ-ЗШО связаны в первую очередь с заполнением емкостей действующих золошлакоотвалов до проектных пределов. При таком сценарии генерирующие компании будут вынуждены нести дополнительные капитальные затраты на расширение емкостей действующих объектов размещения отходов либо на сооружение новых золошлакоотвалов. Подобные мероприятия могут потребовать инвестиций в несколько миллиардов рублей на один золошлакоотвал, что в свою очередь может привести к повышению тарифной нагрузки на потребителей электрической и тепловой энергии (в части регулируемых цен). При этом действующая политика государства по сдерживанию темпов роста тарифов (в первую очередь для граждан) не позволит существенно увеличивать регулируемые цены на электрическую и теплоэнергию, что приведет к дополнительным бюджетным последствиям, связанным с компенсацией экономически обоснованных затрат энергокомпаний. Кроме того, с учетом особенностей ценообразования на электрическую энергию рассматриваемые расходы ТЭС, расположенных в первой и второй ценовых зонах оптового рынка электроэнергии и мощности, могут быть лишь частично компенсированы за счет цен на электрическую энергию (в объеме электроэнергии, производимой в целях поставки населению) или за счет бюджетных средств. Тем самым часть рассматриваемых расходов на сооружение новых емкостей для размещения ПСТТ-ЗШО необходимо будет покрывать за счет прибыли генерирующих компаний.

Снижение экономической конкурентоспособности угольных электростанций в перспективе может привести к риску сокращения доли угольной генерации в структуре вырабатываемой тепловой и электрической энергии. При этом в Энергостратегии-2035 указывается на необходимость сохранения текущей доли угольной генерации в энергобалансе страны как меры обеспечения энергетической безопасности. Более того, от экономического состояния угольных ТЭС зависят и финансовые показатели предприятий угледобывающей промышленности. По данным за 2018 год, угольные ТЭС потребили 85,8 млн тонн энергетического угля, что составило 22,9% общего объема отгруженного угля (в том числе коксующегося) российскими предприятиями.

В зарубежных странах ключевыми драйверами повышения уровня утилизации ПСТТ-ЗШО стали экономические и экологические факторы. В Европейском союзе в первую очередь действуют высокие ставки платы за размещение ЗШО на золоотвалах. Например, в Швеции ставка платы за размещение неопасных отходов составляет 155 евро (12 тыс. руб.¹) за тонну, в Германии – 140 евро (10,9 тыс. руб.) за тонну. Средняя ставка платы за размещение неопасных промышленных отходов в Европе, согласно данным Европейского агентства по охране окружающей среды (European Environmental Agency), составляет 76 евро (5848 руб.) за тонну [Typical charge..., 2020]. Жесткая политика в области установления ставок платы за размещение отходов в Европе призвана быть дополнительным стимулом для электростанций утилизировать образующиеся золошлаки. Подобные экономи-

¹ Расчет в рублях осуществлен на основе средневзвешенного курса рубля к евро за 2019 год – 77,2 руб./долл.

ческие условия в ряде случаев вынуждают электростанции доплачивать потребителям за вовлечение золошлаков в хозяйственный оборот. При этом в двенадцати странах Евросоюза действует запрет на сооружение новых объектов размещения неопасных отходов.

С 2018 года в Индии стали выставляться штрафы для ТЭС, не сумевших за отчетный год показать 100%-ный показатель утилизации ПСТТ-ЗШО. Для станций с установленной мощностью не более чем 500 МВт штраф составляет 10 млн индийских рупий (9,2 млн руб.²), при установленной мощности до 1 ГВт – 30 млн индийских рупий (27,6 млн руб.), при установленной мощности свыше 1 ГВт – 50 млн индийских рупий (46 млн руб.) [Cleaning up..., 2019].

В отечественном законодательстве также предусмотрена система компенсации за негативное воздействие на окружающую среду со стороны промышленных предприятий, образующих отходы. В соответствии с п. 2 ст. 16.3 Федерального закона от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды»³ ставки платы за негативное воздействие на окружающую среду (НВОС) устанавливаются за размещение отходов производства и потребления в соответствии с классом опасности. Ставки платы за НВОС утверждаются постановлением Правительства Российской Федерации. В соответствии с Постановлением Правительства РФ от 13.09.2016 № 913 (ред. от 24.01.2020) «О ставках платы за негативное воздействие на окружающую среду и дополнительных коэффициентах» ставка за размещение промышленных отходов V класса опасности в 2018 году (помимо добывающей и перерабатывающей промышленности) составляла 17,3 руб. за тонну. Ставка платы за НВОС ежегодно индексируется в соответствии с инфляцией.

Экологические вопросы обращения с ПСТТ-ЗШО рассматривались в работе [Делицын и др., 2012]. В частности, были отмечены следующие угрозы окружающей среде со стороны золошлакоотвалов ТЭС:

- пыление;
- гидрохимическое загрязнение природных вод;
- изменение гидродинамического режима местности;
- отчуждение земель под нужды сооружения золошлакоотвалов.

Риски пыления и проникновения ПСТТ-ЗШО в водоемы особенно актуальны для когенерационных ТЭС, которые расположены либо в пределах, либо в непосредственной близости населенных пунктов.

Утилизация ПСТТ-ЗШО может быть рассмотрена также как мера по компенсации выбросов углекислого газа. Использование золы-уноса в качестве заменителя клинкера при производстве цемента и портландцемента при производстве газобетона позволяет снизить потребность в термической обработке природных ресурсов со стороны строительных предприятий. Согласно данным Ассоциации развития золошлаковой индустрии Австралии (ADAA), за последние 40 лет в стране совокупный объем выбросов парниковых газов был снижен на 16 млн тонн благодаря использованию ПСТТ-ЗШО при производстве цемента. По сравнению с традиционным способом производства цементобетонных изделий, тонна цемента, созданного с использованием ПСТТ-ЗШО, в среднем снижает объем выбросов углекислого газа

на 0,5–1 тонну (конкретный масштаб эффектов будет зависеть от качества и технологии вторичного использования ПСТТ-ЗШО) [Environmental benefits, 2020]. За счет данной меры также формируется существенный потенциал для снижения себестоимости строительной продукции. При прочих равных ПСТТ-ЗШО имеют более низкую стоимость по сравнению с традиционными ресурсами (песком, гравием, суглинком) [Лунев, 2019]. В зарубежных исследованиях отмечается, что себестоимость строительной продукции за счет использования ПСТТ-ЗШО может снижаться на 15–20%.

В ряде стран также разрабатывались меры поддержки развития технологий обращения и переработки ПСТТ-ЗШО. В Китае начиная с 2011 года зола-унос с высоким содержанием оксида алюминия включена в перечень приоритетных материалов промышленного производства [Yao et al., 2014]. Благодаря этому компании, планирующие организовать перерабатывающие предприятия для извлечения алюминия из ПСТТ-ЗШО, могут претендовать на бюджетные субсидии на компенсацию части капитальных затрат. В Японии в 1997 году была инициирована программа «Эко-город» (Eco-Town) [Van Berkel et al., 2009], которая была направлена на формирование системы циклической экономики в ключевых промышленных центрах страны. Основной предпосылкой для реализации подобной инициативы стало заполнение почти всех емкостей объектов размещения промышленных отходов. Благодаря данной программе помимо прочего были организованы инновационные предприятия, специализирующиеся на производстве продукции с использованием золошлаков: заводы по производству цемента с использованием золошлаков в г. Акита, Аомори, Ямагучи и завод по извлечению драгоценных металлов из ЗШО в г. Наосима.

3. МЕТОДИКА ФОРМИРОВАНИЯ КАРТЫ РИСКОВ

Для оценки рисков сохранения текущей системы утилизации ПСТТ-ЗШО был использован качественный метод исследования для формирования карты рисков, которое состояло из нескольких этапов. В первую очередь необходимо было определить перечень рисков, на базе которых должна формироваться карта. Данный перечень был основан на результатах анализа, проведенного во втором разделе настоящей работы, и составлен из пяти групп рисков (метарисков):

- политические: связанные с выполнением государством взятых на себя соответствующих обязательств в рамках ключевых стратегических документов;
- экономические: связанные с экономической эффективностью компаний ТЭК и смежных промышленных отраслей;
- социальные: связанные с качеством жизни граждан;
- технологические: связанные с обеспечением технологического развития промышленных отраслей;
- экологические: связанные с воздействием на окружающую среду со стороны отраслей ТЭК и прочего промышленного производства.

² Расчет в рублях осуществлен на основе средневзвешенного курса рубля к индийской рупии за 2019 год – 0,92 руб./рупия.

³ URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34823/.

Изначально перечень для проведения опроса экспертов состоял из восемнадцати рисков.

- Политические:
 - невыполнение целевых показателей национально-го проекта «Экология» в части снижения уровня загрязнения атмосферного воздуха в крупных промышленных центрах (за счет использования ЗШМ в производстве строительных материалов);
 - снижение уровня доверия к власти в регионах с большой долей формирования и низким процентом переработки ПСТТ-ЗШО;
 - невыполнение целевых показателей Энергостратегии-2035 со стороны Минэнерго России;
 - невыполнение обязательств России по Парижскому соглашению по снижению объема образования парниковых газов.
- Экономические:
 - повышение расходов на обслуживание золоотвалов электростанциями;
 - введение дополнительных платежей (налогов) для электростанций за НВОС;
 - увеличение упущенной выгоды со стороны потенциальных потребителей ЗШО в связи с неиспользованием золошлаков в производстве.
- Социальные:
 - увеличение тарифов на электроэнергию для населения в случае вынужденного перехода угольных ТЭС на иные источники топлива для исключения формирования ПСТТ-ЗШО;
 - сокращение рабочих мест в угольной промышленности в связи со снижением спроса на уголь (для градообразующих предприятий);
 - неудовлетворенность граждан качеством воздуха;
 - снижение надежности энергоснабжения потребителей как следствие уменьшения топливной диверсификации;
 - увеличение обращений граждан в медицинские учреждения с респираторными заболеваниями в связи с нерешенностью вопроса загрязнения воздуха.
- Технологические:
 - увеличение технологического разрыва между Россией и зарубежными странами в части утилизации и переработки ПСТТ-ЗШО и снижение экспортного потенциала отечественных технологий обработки отходов;
 - снижение объема отечественных НИОКР в области переработки ПСТТ-ЗШО и золоудаления.
- Экологические:
 - увеличение углеродного следа со стороны потенциальных потребителей ЗШО в строительной и металлургической отраслях;
 - увеличение пыления ПСТТ-ЗШО;
 - увеличение экологического вреда поверхности земли, изъятой из хозяйственного оборота, и грунтовыми водам в связи с увеличением площади золоотвалов.

Ввиду содержательного дублирования отдельных рисков было решено сократить изначальный перечень рисков до одиннадцати. В частности, полностью были исключены политические риски, которые учитывали стратегические документы, где целевые показатели напрямую нацелены на минимизацию ранее учтенных экологических и социальных рисков. Итоговый перечень рассматриваемых рисков представлен в табл. 1.

После финализации перечня рисков была сформирована экспертная панель, состоящая из представителей профессионального сообщества. Для минимизации искажения оце-

Таблица 1
Описание итогового перечня рисков, рассматриваемых в рамках анализа

Группа рисков	Риск в связи с сохранением текущей системы	Код
Экономические	Повышение расходов на обслуживание золоотвалов электростанциями	Э1
	Введение дополнительных платежей (налогов) для электростанций за негативное воздействие на окружающую среду	Э2
Социальные	Увеличение тарифов на электроэнергию для населения в случае вынужденного перехода угольных ТЭС на альтернативные источники топлива для исключения формирования ЗШО	С1
	Сокращение рабочих мест в угольной промышленности в связи со снижением спроса на уголь (для градообразующих предприятий)	С2
	Неудовлетворенность граждан качеством воздуха	С3
	Снижение надежности энергоснабжения потребителей как следствие уменьшения топливной диверсификации	С4
	Увеличение обращений граждан в медицинские учреждения с респираторными заболеваниями в связи с нерешенностью вопроса загрязнения воздуха	С5
Технологические	Увеличение технологического разрыва между Россией и зарубежными странами в части утилизации и переработки ЗШО и снижение экспортного потенциала отечественных технологий обработки отходов	Т1
	Снижение объема отечественных НИОКР в области переработки ЗШО и золоудаления	Т2
Экологические	Увеличение пыления ЗШО как источник опасности для флоры и фауны	Эко1
	Увеличение экологического вреда поверхности земли, изъятой из хозяйственного оборота, и грунтовыми водам в связи с увеличением площади золоотвалов	Эко2

Источник: подготовлено автором.

Таблица 2
Описание шкалы распределения экспертных оценок

Заключение в результате парного сравнения	Условный балл	Описание
Равная значимость	1	Сравниваемые факторы в равной степени влияют на конечный результат
Несущественная значимость	2	Первый фактор незначительно более значим, нежели второй
Ощутимая значимость	3	Первый фактор ощутимо более значим, нежели второй
Существенная значимость	4	Первый фактор существенно более значим, нежели второй
Абсолютная значимость	5	Превосходство по значимости первого фактора по отношению ко второму максимально возможное

Источник: подготовлено автором.

нок эксперты были разделены на категории в зависимости от профессиональной специализации:

- потребитель ПСТТ-ЗШО – представители предприятий, производственные возможности которых потенциально позволяют использовать ПСТТ-ЗШО как вторичное сырье;
- представитель ТЭС – специалисты, непосредственно участвующие в процессах вовлечения ПСТТ-ЗШО на действующих ТЭС;
- регулятор – представители государственных органов, выполняющих регулирование в части вовлечения ПСТТ-ЗШО в хозяйственный оборот;
- технический эксперт – специалисты, ведущие научно-технические разработки в области утилизации ПСТТ-ЗШО;
- экономический эксперт – специалисты, осуществляющие экономические исследования по тематике угольных ТЭС.

Всего в рамках формирования карты рисков были задействованы двадцать экспертов, представляющих Минэнерго России, Российское энергетическое агентство, Ассоциацию производителей и потребителей золошлаковых материалов, Совет производителей электроэнергетики, Институт энергетических исследований РАН, Техническую инспекцию ЕЭС, консорциум «Феникс», ООО «Сибирская генерирующая компания», ООО «Еросибэнерго», Новосибирский государственный технический университет, Университет нефти и газа им. Губкина и ООО «Основа холдинг».

Карта рисков формировалась исходя из двух параметров: потенциального эффекта в случае наступления риска и вероятности наступления рисков. Значимость каждого риска определялась на основе экспертных оценок, полученных методом анализа иерархии с применением матрицы парных сравнений для определения потенциального эффекта и вероятности наступления рисков. Данный подход был впервые использован в работе Томаса Саати [Saaty, 1987] и является одним из инструментов мультикритериального принятия решений. В отличие от иных методик определения экспертных оценок при методе анализа иерархии эксперты определяют значимость каждого риска путем сопоставления с другими рисками. Далее строится матрица парных оценок, на основе которой формируется интегральная оценка по каждому риску и консолидированно – по группам рисков.

Метод анализа иерархии призван решать исследуемые проблемы, минимизируя непоследовательность экспертных

суждений. Одним из важных атрибутов получения экспертных оценок является выбор способа шкалирования. Шкала Саати определяет готовность респондента отдать приоритет по значимости (или установить равную значимость) одному из двух сравниваемых факторов. Традиционно используется 9-балльная дискретная шкала для осуществления парных сравнений. Однако с целью исключения неоднозначного трактования значимости оценок со стороны экспертов в исследовании была использована более распространенная и интуитивно понятная 5-балльная шкала Лайкерта (табл. 2).

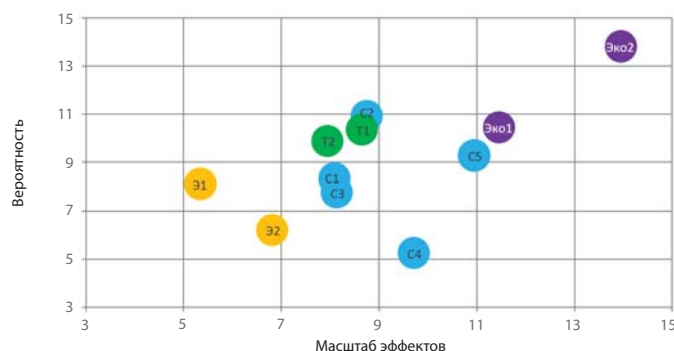
На основе ответов каждого эксперта была сформирована матрица парных сравнений рисков. Далее результаты парных сравнений всех рисков были агрегированы для получения интегральной оценки как по параметру эффектов от наступления, так и по вероятности наступления. Интегральная оценка выводится как среднегеометрическая величина всех парных сравнений по каждому риску. Далее все интегральные оценки экспертов были консолидированы как среднеарифметическое значение. Для исключения искажений результатов в связи с потенциальной неоднородностью суждений экспертных категорий для каждой категории было определено равное весовое значение в 0,2. Для исключения доминирования ответов одной из экспертных групп для всех оценок каждой из экспертных групп было определено равное весовое значение в 0,2.

4. РЕЗУЛЬТАТЫ АНКЕТИРОВАНИЯ ЭКСПЕРТОВ И ОБСУЖДЕНИЕ

По результатам консолидации экспертных оценок для каждого риска была посчитана вероятность его наступления и масштаб эффектов. Схематическое описание карты рисков представлено на рис. 1.

Эксперты установили, что наиболее значимым в контексте проблемы утилизации ПСТТ-ЗШО в России является риск увеличения экологического вреда поверхности земли, изъятый из хозяйственного оборота, и грунтовыми водами в связи с увеличением площади золоотвалов (код Эко2). На сегодня более 10 тыс. га земель занято золошлакоотвалами, что составляет примерно 14 тыс. полноразмерных футбольных полей. Близость золошлакоотвалов к населенным пунктам создает потенциал негативного воздействия на экологическую ситуацию в городах. В случае отсутствия

Рис. 1. Карта рисков сохранения текущей системы регулирования вовлечения ПСТТ-ЗШО в хозяйственный оборот (%)



Источник: подготовлено автором.

стимулирующих мер по вовлечению ПСТТ-ЗШО в хозяйственный оборот площадь земель, занимаемых золошлакоотвалами, будет возрастать. Увеличение накопленных объемов ПСТТ-ЗШО в первую очередь опасно с точки зрения их потенциала загрязнения воздуха (при осушении) и водоемов.

В российской практике имели место нарушения требований к обращению с отходами со стороны угольных ТЭС. В 2013 году в ходе судебных разбирательств был установлен факт несанкционированного сброса отходов производства сточных вод в Троицкое водохранилище со стороны филиала ОГК-2 Троицкая ГРЭС⁴. ТЭС была вынуждена за счет собственных средств выявлять и ликвидировать очаги загрязнений. Данный прецедент сформировался именно в связи с обострением проблемы заполнения емкостей золоотвалов. Из-за отказа в эксплуатации золоотвала на базе озера Шабарколь (Казахстан) после 29 августа 2012 года ТЭС была вынуждена задействовать свободную емкость собственного аварийного (резервного) золоотвала. Весной 2013 года произошло аномальное весеннее половодье, в результате чего повысился уровень воды на резервной секции золоотвала, и произошел перелив из золоотвала через шахтный колодец к низовому отводящему каналу.

Второй наиболее значимый риск также связан с воздействием на окружающую среду – увеличением пыления ПСТТ-ЗШО на золошлакоотвалах (код Эко1). Как отмечают специалисты Калининградского технического университета [Комонов, Озерский, 2005], пыление золошлакоотвалов напрямую связано со следующими характеристиками накапливаемых ПСТТ-ЗШО:

- размером фракций;
- содержанием влаги;
- химическим составом;
- способом размещения (наличие постоянных потоков атмосферного воздуха).

Наиболее простой мерой профилактики пыления является поддержание уровня содержания влаги в золошлаковой смеси. При концентрации влаги более чем 10% пыление на золоотвалах практически исключено. В работе [Лунев, 2019] также отмечалось, что обработка верхнего слоя ПСТТ-ЗШО на золоотвалах химическими растворами сульфоната лигнита и лигнодора в сухое лето и 25%-ным раствором

хлористого кальция во влажное лето позволяет минимизировать пыление на золошлакоотвалах. Однако необходимость осуществления подобных работ также будет приводить к увеличению расходов на обслуживание золошлакоотвалов. При подобном сценарии для ТЭС будет возрастать экономическая целесообразность активизации деятельности по вовлечению ПСТТ-ЗШО в хозяйственный оборот.

Наименее значимыми, по мнению экспертов, являются экономические риски. Однако необходимо отметить, что наименьшую значимость они показали в сравнении с другими рисками, при этом результаты экспертных оценок позволяют признать их существенными. Повышение расходов на обслуживание золоотвалов (код Э1) является неизбежной перспективой для всех ТЭС, работающих на твердом топливе и не осуществляющих деятельность по утилизации ПСТТ-ЗШО. Как было рассмотрено во втором разделе статьи, многие ТЭС будут вынуждены нести существенные расходы (от сотен миллионов до миллиардов рублей) на возведение новых емкостей для размещения ПСТТ-ЗШО. Данные расходы возможно лишь частично компенсировать за счет тарифов (цен) на электрическую и тепловую энергию или за счет бюджетных средств (в части регулируемых тарифов), что будет означать необходимость финансирования этих затрат из прибыли генерирующих компаний.

Введение дополнительных платежей и/или увеличение размера текущих платежей для электростанций, связанных с негативным воздействием на окружающую среду (код Э2), также является весьма вероятным риском. Сегодня в России сформировалась следующая практика: размер платы за НВОС ежегодно индексируется с учетом уровня инфляции. Ставка платы за размещение отходов V класса опасности, к которым относится существенная часть ПСТТ-ЗШО в России, является незначительной в масштабах экономики отдельной ТЭС. Однако на уровне компании расходы по этой статье могут составлять сотни миллионов рублей ежегодно. При этом также нельзя исключать возможность введения дополнительных платежей для минимизации экологического вреда со стороны промышленных отраслей или повышения текущих ставок платы за НВОС. В частности, до конца 2019 года активно обсуждался законопроект об установлении углеродного налога на предприятия, использующие топливо на углеродной основе. По результатам экспертных обсуждений было решено отклонить данную инициативу ввиду существенного обременения социально значимых секторов экономики (в том числе ТЭК). Однако с учетом активного развития экологической повестки на государственном уровне существует вероятность возвращения к обсуждению мер по стимулированию снижения углеродного следа промышленных предприятий.

Высокую значимость с точки зрения и вероятности наступления, и масштаба эффектов продемонстрировали технологические риски. Результаты указывают на то, что сохранение текущей системы регулирования вовлечения ПСТТ-ЗШО в хозяйственный оборот не создает стимулов для развития отечественных научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области обработки и утилизации ПСТТ-ЗШО (код Т2). Немаловажную роль играет риск увеличения технологического разрыва между Россией и зарубежными странами в части утилизации и переработки ПСТТ-ЗШО и сни-

⁴ Решение от 23.08.2013 № 2-516/2013-2-516/2013-М-511/2013 М-511/2013 // СудАкт: Судебные и нормативные акты РФ. URL: <https://sudact.ru/regular/doc/53Up8h97aWQJ/>.

жение экспортного потенциала отечественных технологий обработки отходов (код Т1), который может привести к снижению конкурентоспособности отечественной угольной генерации. Можно отметить, что сейчас оказывается ограниченная поддержка как со стороны государства, так и предприятий ТЭК научным разработкам в области переработки и обращения с ПСТТ-ЗШО. Сегодня технологии переработки и обращения с промышленными отходами не включены в перечень критических технологий Российской Федерации⁵. Наличие данного направления в обозначенном перечне могло бы способствовать оказанию дополнительной грантовой поддержки профильным научным коллективам.

В перспективе отсутствие условий для развития отечественных технологий может привести к зависимости угольных ТЭС в России от зарубежных разработок. Помимо этого, велик риск потери компетенций России в части научных исследований в области обращения с ПСТТ-ЗШО и угольной генерации в целом. Подобные последствия могут существенно подорвать стратегические цели роста в области обеспечения конкурентоспособности отечественной промышленности на внутреннем и мировом рынках. Данный тезис особенно актуален в контексте принятия Минпромторгом России Стратегии развития промышленности по обработке утилизации и обезвреживанию отходов до 2030 года и Сводной стратегии развития обрабатывающей промышленности Российской Федерации до 2035 года.

Наиболее значимым социальным риском эксперты отметили потенциальное увеличение обращений граждан в медицинские учреждения с респираторными заболеваниями в связи с загрязнением воздуха (код С5). Как отмечалось в предыдущих разделах настоящей статьи, вовлечение ПСТТ-ЗШО в хозяйственный оборот, в частности в строительную отрасль, может привести к улучшению качества атмосферного воздуха. В исследовании Университета г. Луисвилл (США) было установлено, что в группу риска приобретения заболевания в связи с проживанием вблизи угольных ТЭС и золоотвалов входят в первую очередь дети [Zierold, Sears, 2015]. Помимо респираторных заболеваний могут появляться синдром дефицита внимания и гиперактивности, а также нарушения центральной нервной системы. Повышение числа заболеваний оказывает дополнительную нагрузку на систему здравоохранения, снижает производительность труда населения. Однако необходимо отметить, что масштаб негативного воздействия будет зависеть от расположения золоотвалов (в или за пределами населенных пунктов) и от предпринимаемых действий по профилактике пыления.

Проблема обеспечения качества воздуха остро стоит в ряде городов, где доминирует угольная генерация. Поэтому необходимо рассматривать утилизацию ПСТТ-ЗШО не только как инструмент минимизации пыления золоотвалов, но и как возможность снизить негативное воздействие на атмосферный воздух со стороны промышленных пред-

Таблица 3

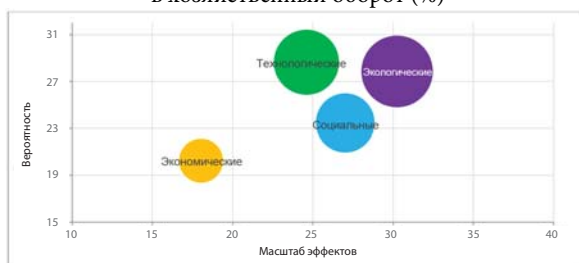
Перечень городов с действующими ТЭС, работающими на твердом топливе, с высоким уровнем загрязнения атмосферного воздуха

Город с высоким уровнем загрязнения воздуха	Регион	Действующие угольные ТЭС в черте города	Число случаев разового превышения концентрации вредных примесей
Ангарск	Иркутская область	Иркутская ТЭЦ-9 Иркутская ТЭЦ-10 Иркутская ТЭЦ-1	7
Абакан	Республика Хакасия	Абаканская ТЭЦ	4
Иркутск	Иркутская область	Ново-Иркутская ТЭЦ	5
Красноярск	Красноярский край	Красноярская ТЭЦ-1 Красноярская ТЭЦ-2 Красноярская ТЭЦ-3	23
Новокузнецк	Кемеровская область	Новокузнецкая ГТЭС Кузнецкая ТЭЦ	8
Улан-Удэ	Республика Бурятия	Улан-Удэнская ТЭЦ-1 Улан-Удэнская ТЭЦ-2	20
Чита	Забайкальский край	Читинская ТЭЦ-1 Читинская ТЭЦ-2	16
Бийск	Алтайский край	Бийская ТЭЦ-1	1
Барнаул	Алтайский край	Барнаулская ТЭЦ-2 Барнаулская ТЭЦ-3	6
Благовещенск	Амурская область	Благовещенская ТЭЦ	1
Братск	Иркутская область	Братская ТЭЦ	8
Минусинск	Красноярский край	Минусинская ТЭЦ	5
Новосибирск	Новосибирская область	Новосибирская ТЭЦ-1 Новосибирская ТЭЦ-2 Новосибирская ТЭЦ-3 Новосибирская ТЭЦ-4 Новосибирская ТЭЦ-5	8
Рязань	Рязанская область	Рязанская ГРЭС	2
Черемхово	Иркутская область	Иркутская ТЭЦ-12	7
Шелехов	Иркутская область	Иркутская ТЭЦ-5	7
Назарово	Красноярский край	Назаровская ГРЭС	3

Источник: подготовлено автором на основе доклада Минприроды России. URL: http://www.mnr.gov.ru/docs/proekty_pravovykh_aktov/proekt_gosudarstvennogo_doklada_o_sostoyai_i_ob_okhrane_okruzhayushchey_sredy_rossiyskoy_federatsii/.

⁵ Перечень критических технологий Российской Федерации. Администрация Президента Российской Федерации. URL: <http://kremlin.ru/supplement/988>.

Рис. 2. Карта метарисков сохранения текущей системы регулирования вовлечения ПСТТ-ЗШО в хозяйственный оборот (%)



Источник: подготовлено автором.

приятный. В первую очередь этот тезис актуален для строительной отрасли. Согласно наиболее актуальному докладу Минприроды России «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации», семнадцать городов⁶, имеющих на своей территории ТЭС, работающих на твердом топливе, были отнесены к населенным пунктам с высоким уровнем загрязнения атмосферного воздуха (табл. 3). Наибольшее число случаев разового превышения концентрации вредных примесей в атмосферном воздухе было зарегистрировано в населенных пунктах Красноярского края и Иркутской области. Во всех перечисленных в табл. 3 городах присутствуют промышленные предприятия строительной, металлургической и химической отраслей. Тем самым вовлечение ПСТТ-ЗШО и сопутствующая минимизация вредных выбросов в атмосферу позволят существенно улучшить экологическую ситуацию в перечисленных регионах. Однако сохранение текущей системы регулирования вовлечения ПСТТ-ЗШО в хозяйственный оборот ставит серьезные барьеры для крупнотоннажной утилизации ПСТТ-ЗШО.

Наиболее вероятным социальным риском эксперты назвали сокращение рабочих мест в угольной промышленности в связи со снижением спроса на уголь для градообразующих предприятий (код С2). На рис. 2 представлена карта метарисков сохранения текущей системы регулирования обращения с ПСТТ-ЗШО.

5. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результаты проведенного исследования указывают на то, что проблема низкого уровня вовлечения ПСТТ-ЗШО в хозяйственный оборот в первую очередь несет экологические, социальные и технологические риски. Это подтверждает тезис, что исследуемая проблематика является кросс-отраслевой. Более низкая значимость экономических рисков по сравнению с другими метарисками объясняется именно тем, что они актуальны только на микроуровне, то есть для экономики конкретных генерирующих компаний, тогда как потенциальные экологические, социальные и технологические риски могут затронуть все аспекты жизнедеятельности общества и экономики и на микро-, и на макроуровнях.

Таким образом, можно утверждать, что повышение объемов утилизации ПСТТ-ЗШО лежит в плоскости межотраслевого взаимодействия. Утверждение целевого показателя

по утилизации ПСТТ-ЗШО в рамках Энергостратегии-2035 является лишь первым шагом к выработке комплексного решения. На стратегическом уровне требуется закрепление аналогичных показателей для ключевых отраслей потребителей ПСТТ-ЗШО, в частности в строительной отрасли. Существенных инвестиций требуют системы обращения и переработки ПСТТ-ЗШО (например, системы золоудаления). Реализацию подобного перевооружения основных средств угольных ТЭС невозможно реализовать без государственной поддержки. Отдельным сложным вопросом является необходимость формирования рынка сбыта продукции, производимой с использованием ПСТТ-ЗШО. Все перечисленные аспекты потребуют детальной проработки в будущих научных исследованиях.

ЛИТЕРАТУРА

1. Делицын Л.М., Ежова Н.Н., Власов А.С., Сударева С.В. (2012). Золоотвалы твердотопливных тепловых электростанций как угроза экологической безопасности // Экология промышленного производства. № 4. С. 15–26.
2. Кожуховский И.С., Величко Е.Г., Цыльковский Ю.К., Цховребов Э.С. (2019). Организационно-экономические и правовые аспекты создания и развития производственно-технических комплексов по переработке золошлаковых отходов в строительную и иную продукцию // Вестник МГСУ. Т. 14. № 6(129). С. 756–773.
3. Комонов С.В., Озерский Д.А. (2005). Экспериментальное исследование процесса пыления поверхности намывного пляжа золошлакоотвала // Интерэкспо Гео-Сибирь. Т. 5. С. 1–6.
4. Лунев А.А. (2019). Обоснование расчетных значений механических характеристик золошлаковых смесей для проектирования земляного полотна: Дис. ... канд. тех. наук. Омск.
5. Пичугин Е.А. (2019). Аналитический обзор накопленного в Российской Федерации опыта вовлечения в хозяйственный оборот золошлаковых отходов теплоэлектростанций // Проблемы региональной экологии. № 4. С. 77–87.
6. Федорова Н.В., Чибинёв К.Н., Шматько М.Е., Пикина Е.В., Садовничий А.И., Щеглов Ю.В. (2016). Исследование сорбирующих свойств золошлаковых материалов ТЭС // Горный информационно-аналитический бюллетень. № 3. С. 411–416.
7. Cleaning up: Policies and penalties to ensure 100 per cent fly ash utilization // Powerline India. URL: <https://powerline.net.in/2019/06/04/cleaning-up-3/>.
8. Environmental benefits // Ash Development Association of Australia. URL: <http://www.adaa.asn.au/resource-utilisation/environmental-benefits>.
9. Saaty T.L. (1987). Principles of the analytic hierarchy process // Expert judgment and expert systems. Berlin; Heidelberg: Springer. P. 27–73.
10. Typical charge (gate fee and landfill tax) for legal landfilling of non-hazardous municipal waste in EU Member States and regions // European Environmental Agency. URL: <https://>

⁶ Проект государственного доклада «О состоянии и об охране окружающей среды российской федерации в 2018 году» // Минприроды России. URL: http://www.mnr.gov.ru/docs/proekty_pravovyykh_aktov/proekt_gosudarstvennogo_doklada_o_sostoyanii_i_ob_okhrane_okruzhayushchey_sredy_rossiyskoy_federatsii/.

www.eea.europa.eu/data-and-maps/figures/typical-charge-gate-fee-and.

11. Valeev D., Kunilova I., Alpatov A., Mikhailova A., Goldberg M., Kondratiev A. (2019). Complex utilisation of Ekibastuz brown coal fly ash: Iron & carbon separation and aluminum extraction // *Journal of Cleaner Production*. Vol. 218. P. 192–201.
12. Van Berkel R., Fujita T., Hashimoto S., Geng Y. (2009). Industrial and urban symbiosis in Japan: Analysis of the Eco-Town program 1997–2006 // *Journal of Environmental Management*. Vol. 90. No. 3. P. 1544–1556.
13. Yao Z., Xia M.S., Sarker P.K., Chen T. (2014). A review of the alumina recovery from coal fly ash, with a focus in China // *Fuel*. Vol. 120. P. 74–85.
14. Zierold K.M., Sears C.G. (2015). Community views about the health and exposure of children living near a coal ash storage site // *Journal of Community Health*. Vol. 40. No. 2. P. 357–363.

REFERENCES

1. Delitsyn L.M., Ezhova N.N., Vlasov A.S., Sudareva S.V. (2012). Zolootvaly tverdotoplivnykh teplovykh elektrostantsiy kak ugroza ekologicheskoy bezopasnosti [Coalash landfills of solid fuel power stations as a threat to environmental security]. *Ekologiya promyshlennogo proizvodstva [Ecology of Industrial Production]*, 4, 15–26.
2. Kozhukhovskiy I.S., Tselykovskiy Yu.C., Tshovrebov E.S. (2019). Organizatsionno-ekonomicheskie i pravovye aspekty sozdaniya i razvitiya proizvodstvenno-tekhnicheskikh kompleksov po pererabotke zoloshlakovykh otkhodov v stroitel'nyy i inyye produktsiyu [Organizational, economic and legal aspects of creating and developing technological complexes on recycling ash and slag waste in construction and other products]. *Vestnik MGSU [MGSU Bulletin]*, 14, 6(129), 756–773.
3. Komonov S.V., Ozerskiy D.A. (2005). Eksperimental'noe issledovanie protsessa pyleniya poverkhnosti namynnogo plyazha zoloshlakootvala [An experimental study of coal ash particle dusting coal ash ponds]. *Interexpo Geo-Sibir' [Interexpo Geo-Siberia]*, 5, 1–6.
4. Lunev A.A. (2019). Obosnovanie raschetnykh znacheniy mekhanicheskikh kharakteristik zoloshlakovykh smesey dlya proektirovaniya zemlyanogo polotna: Dis. ... kand. tekh. nauk. [Estimation of ash-slag mixture mechanical characteristics for road subgrade construction. Diss. ... Cand. of Tech. Sci.]. Omsk.
5. Pichugin E.A. (2019). Analiticheskiy obzor nakoplennoy v Rossiyskoy Federatsii opyta vovlecheniya v khozyaystvennyy oborot zoloshlakovykh otkhodov teploelektrostantsiy [Analytical survey of Russian experience in ash-slag waste utilization]. *Problemy regional'noy ekologii [Issues of Regional Ecology]*, 4, 77–87.
6. Fedorova N.V., Chibineev K.N., Shmat'ko M.E., Pikina E.V., Sadovnichiy A.I., Shcheglov Yu.V. (2016). Issledovanie sorbiruyushchikh svoystv zoloshlakovykh materialov TES [Study sorbed properties ash and slag materials of TPP]. *Gornyy informatsionno-analiticheskiy byulleten' [Mining Informational and Analytical Bulletin]*, 3, 411–416.

7. *Cleaning up: Policies and penalties to ensure 100 per cent fly ash utilization*. Powerline India. URL: <https://powerline.net.in/2019/06/04/cleaning-up-3/>.
8. *Environmental benefits*. Ash Development Association of Australia. URL: <http://www.adaa.asn.au/resource-utilisation/environmental-benefits>.
9. Saaty T.L. (1987). Principles of the analytic hierarchy process. In: *Expert judgment and expert systems*. Berlin, Heidelberg, Springer, 27–73.
10. *Typical charge (gate fee and landfill tax) for legal landfilling of non-hazardous municipal waste in EU Member States and regions*. European Environmental Agency. URL: <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/figures/typical-charge-gate-fee-and>.
11. Valeev D., Kunilova I., Alpatov A., Mikhailova A., Goldberg M., Kondratiev A. (2019). Complex utilisation of Ekibastuz brown coal fly ash: Iron & carbon separation and aluminum extraction. *Journal of Cleaner Production*, 218, 192–201.
12. Van Berkel R., Fujita T., Hashimoto S., Geng Y. (2009). Industrial and urban symbiosis in Japan: Analysis of the Eco-Town program 1997–2006. *Journal of Environmental Management*, 90, 3, 1544–1556.
13. Yao Z., Xia M.S., Sarker P.K., Chen T. (2014). A review of the alumina recovery from coal fly ash, with a focus in China. *Fuel*, 120, 74–85.
14. Zierold K.M., Sears C.G. (2015). Community views about the health and exposure of children living near a coal ash storage site. *Journal of Community Health*, 40(2), 357–363.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРЕ

Ирина Юрьевна Золотова

Директор Центра отраслевых исследований и консалтинга, ФГБОУ ВО «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации». Область научных интересов: экономика электроэнергетики, ценообразование, инвестиционная деятельность в электроэнергетике, система государственного регулирования естественных монополий.
E-mail: IYZolotova@fa.ru

ABOUT THE AUTHOR

Irina Yu. Zolotova

Director at the Center of Sectoral Research and Consulting, Financial University under the Government of the Russian Federation. Research interests: electric energy economics, pricing, investments in electric energy, government regulation of natural monopolies.
E-mail: IYZolotova@fa.ru

Импортозамещение в отрасли энергетического машиностроения

М.М. Балашов¹

¹ Министерство энергетики Российской Федерации

АННОТАЦИЯ

В настоящей статье рассматриваются вопросы зависимости энергетического машиностроения в Российской Федерации от импортного оборудования в целом и в области газотурбинных технологий. В работе описаны особенности оборудования иностранного производства, которое эксплуатируется на объектах электроэнергетики Российской Федерации, выделены страны – производители установленного иностранного оборудования в электроэнергетической отрасли. Оценены возможные экономические последствия для энергоемкой промышленности от реализации программы модернизации генерирующего оборудования в рамках программы импортозамещения. Также представлен прогнозный сценарий влияния пандемии коронавируса на электропотребление в ЕНЭС и программу модернизации генерирующего оборудования.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:

импортозамещение, энергетическое машиностроение, топливно-энергетический комплекс, газовые турбины, электроэнергетика, Евразийский экономический союз.

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ:

Балашов М.М. (2020). Импортозамещение в отрасли энергетического машиностроения // Стратегические решения и риск-менеджмент. Т. 11. № 2. С. 182–195. DOI: 10.17747/2618-947X-2020-2-182-195.

Import substitution in the power engineering industry

M.M. Balashov¹

¹ Ministry of Energy of the Russian Federation

ABSTRACT

This article discusses the issues of dependence of power engineering in the Russian Federation on imported equipment in general and in the field of gas turbine technologies. The paper describes the features of foreign-made equipment that is operated at the power facilities of the Russian Federation, identifies the countries that produce the installed foreign equipment in the power industry. Possible economic consequences for the energy-intensive industry from the implementation of the program for the modernization of generating equipment within the framework of the import substitution program are estimated. The forecast scenario of the impact of the coronavirus pandemic on power consumption in the UNEG and the program for the modernization of generating equipment is also presented.

KEYWORDS:

import substitution, power engineering, fuel and energy complex, gas turbines, electric power industry, Eurasian Economic Union.

FOR CITATION:

Balashov M.M. (2020). Import substitution in the power engineering industry. *Strategic Decisions and Risk Management*, 11(2), 182-195. DOI: 10.17747/2618-947X-2020-2-182-195.

1. ВВЕДЕНИЕ

В российском топливно-энергетическом комплексе в связи с текущей геополитической и экономической ситуацией тема импортозамещения играет исключительно важную роль. После введения санкций со стороны США и стран Европейского союза, снижения покупательской способности населения и прекращения поставок высокотехнологичного оборудования, крайне необходимого для стабильного функционирования ключевых сфер общественной жизни, стало очевидно, что необходимо отказываться от использования импортного оборудования и технологий. Единственным целесообразным решением для предотвращения дефицита оборудования, обеспечивающего функционирование всех государственных и общественных служб, стало ускоренное развитие отечественных производств. Для большинства отраслей промышленности требовалось усовершенствование производств и технологий, в то время как для электроэнергетики понадобилось развитие ряда технологий почти с нуля. Таким образом, одним из ключевых направлений в отрасли энергетики начиная с весны 2014 года стало развитие отечественного энергетического машиностроения.

Согласно Доктрине энергетической безопасности, внутренними угрозами энергетической безопасности экономического характера выступают низкая инновационная активность в энергетическом машиностроении, которая может стать причиной отставания в освоении важных современных технологий, и высокий уровень зависимости от импорта оборудования производственных предприятий топливно-энергетического комплекса.

Очевидно, что надежная независимая энергосистема, соответствующая идеям устойчивого развития, – это ключевой компонент, определяющий благосостояние и высокое качество жизни потребителей, осуществляющих деятельность внутри энергосистемы [Ouedraogo, 2013; Energy poverty handbook, 2016; Holland et al., 2016]. Названные угрозы несут серьезную опасность нарушения стабильности работы энергосистемы страны, а их возможные последствия затрагивают все сферы общественной жизни и способны напрямую вли-

ять на безопасность и обороноспособность страны. Поэтому процесс импортозамещения в ключевых направлениях особенно тщательно контролируется Президентом и Правительством Российской Федерации.

2. ТЕОРИЯ И ПРОБЛЕМЫ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ

Согласно Энергетической стратегии, утвержденной Распоряжением Правительства РФ от 13.11.2009 № 1715-р, принятой на период до 2030 года, решение проблемы импортозамещения является одной из важных задач нашей страны¹. В этой связи на государственном уровне проводится поддержка производственного развития отечественного оборудования.

На текущий момент Министерством промышленности и торговли Российской Федерации утверждено более 20 производственных планов, определяющих совокупность мер стимулирования предприятий и включающих 2200 технологических направлений развития российской промышленности, в том числе и энергетической [Ватолкина, 2015]. При их составлении были учтены мнения российских компаний, институтов развития и федеральных органов исполнительной власти, а также Российской академии наук. Используемые инструменты для повышения эффективности реализации отраслевых планов и координации всех заинтересованных лиц включают в себя программы институтов развития, экспертные советы, межведомственные, а также рабочие группы.

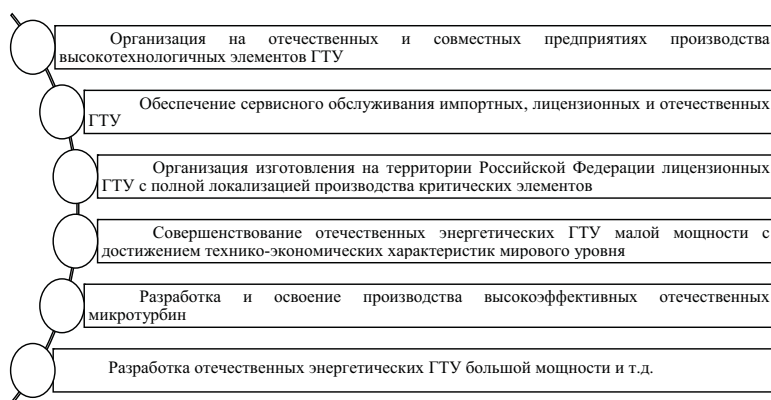
В 2016 году межведомственной рабочей группой была утверждена программа в области газотурбинных технологий, касающаяся импортозамещения оборудования энергетического машиностроения² [Козинченко, 2015], задачи которой представлены на рис. 1.

В программе предусмотрен комплекс мероприятий, направленных на развитие отечественного газотурбиностроения как наиболее перспективной и экологически нейтральной технологии с учетом прогнозов потребления энергии на период до 2025 года.

Меры поддержки отечественных производителей газотурбинных установок (ГТУ) в рамках реализации указанной программы импортозамещения представлены на рис. 2. Целевые показатели проекта представлены на рис. 3.

Ключевым участником в рамках процесса импортозамещения и развития отечественной промышленности выступает Фонд развития промышленности. По информации Правительства Российской Федерации, в течение 2019 года 74 проекта на сумму 24,6 млрд руб. получили одобрение Фонда развития промышленности, а в период с 2014 по 2016 год объем финанси-

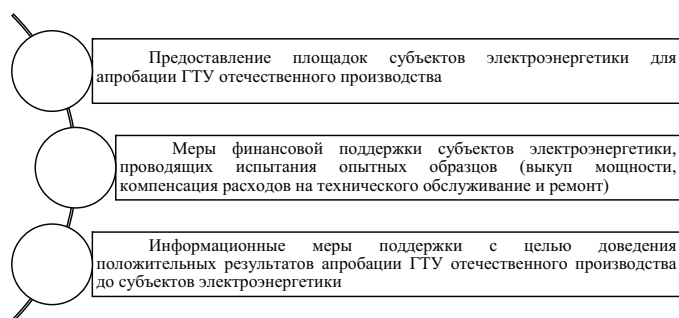
Рис. 1. Задачи программы по импортозамещению оборудования энергетического машиностроения в области газотурбинных технологий



¹ Распоряжение Правительства РФ от 13.11.2009 № 1715-р «Об Энергетической стратегии России на период до 2030 года». URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_94054/f50e5f99cb9b0fdec1e1e3378abc0dcb942948/.

² Постановление Правительства Российской Федерации от 20.09.2017 № 1135 «О критериях отнесения промышленной продукции к промышленной продукции, не имеющей аналогов, произведенных в Российской Федерации». URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_278519/.

Рис. 2. Меры поддержки для отечественных производителей газотурбинных установок



вания Фонда развития промышленности достиг 136,5 млрд руб.

По отчетным данным об основных показателях деятельности Минпромторга за 2018 год, объем рынка:

- кабельного производства составил 236,3 млрд руб.,
- электротехнического производства – 137 млрд руб.,
- энергетической отрасли машиностроения – 117,2 млрд руб.

К концу 2019 года на реализацию проектов в области импортозамещения в целом было израсходовано 374,4 млрд руб., при этом доля расходов из федерального бюджета достигла 71,4 млрд руб.³

В рамках подготовки и развития программы импортозамещения особый упор был сделан на то, что отечественная экономика характеризуется значительной географической сосредоточенностью, высокой энергоемкостью, относительно низкой стоимостью углеродного топлива и низкой стоимостью электрической энергии. С учетом того, что в России самая энергоемкая экономика, общая доля электроэнергетики в ВВП находится на среднем уровне. Соотношение тепловых электростанций с прочими видами генерирующего оборудования – одно из самых высоких в мире и составляет порядка 68%. В то же время и средняя степень износа основного генерирующего оборудования самая высокая в мире. При этом следует учесть, что проблема устаревания основного генерирующего оборудования возникла более чем за десять лет до введения экономических санкций. Первоначально по результатам экспертиз предельные эксплуатационные сроки оборудования продлевались в зависимости от общего состояния оборудования [Ершов, 2011], в отдельных случаях в два раза. Однако очевидно, что подобные меры не приводят к повышению эффективности в топливно-энергетическом секторе и являются лишь временной мерой. При этом повышается аварийность производства электрической энергии и учащаются аварии с выходом оборудования из строя. На начало 2015 года вопросы модернизации оборудования тепловых электростанций встали как никогда остро. Из этого следует вывод, что последствия введенных против России санкций способны нанести значительный ущерб экономике

страны из-за невозможности закупки зарубежного энергетического оборудования для строительства или модернизации и переоснащения стремительно устаревающих электростанций.

3. ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЕ ТУРБИННОГО ОБОРУДОВАНИЯ

В ноябре 2017 года министр энергетики Российской Федерации Александр Новак на совещании по вопросам развития электроэнергетики выступил с докладом о результатах первой программы договоров о предоставлении мощности. Большое значение в докладе уделялось проблеме повсеместного старения генерирующего и вспомогательного оборудования. Согласно докладу, средний возраст всего функционирующего генерирующего оборудования превышает 34 года. Более детальный анализ показал, что возраст чуть больше 30% всего генерирующего оборудования превышает 45 лет, а две трети всего генерирующего оборудования полностью выработали нормативный парковый ресурс. В рамках первой программы договоров о предоставлении мощности (ДПМ-1) с 2008 по 2017 год было введено в работу более 21 ГВт новых мощностей, еще 7 ГВт мощности подверглись глубокой модернизации. Таким образом, было обновлено около 15% суммарной установленной мощности энергосистемы. По завершении программы ДПМ-1 появилась возможность высвободить порядка 180 млрд руб. в год. По мнению Министерства энергетики Российской Федерации, указанные средства целесообразно направить на глубокую модернизацию устаревшего и выработавшего нормативный парковый ресурс генерирующего оборудования, опираясь

Рис. 3. Целевые показатели импортозамещения оборудования энергетического машиностроения в области газотурбинных технологий



³ Распоряжение Правительства РФ от 03.07.2014 № 1217-р «Об утверждении плана мероприятий (“дорожной карты”) “Внедрение инновационных технологий и современных материалов в отраслях топливно-энергетического комплекса”».

на программы импортозамещения и развития отечественного энергетического машиностроения. Согласно отчету Минэнерго России, на начало 2020 года доля тепловых электростанций в структуре установленной мощности электростанций в Единой энергетической системе России составляет 66,82%⁴. Стоимость оптовой цены на газ регулируется Федеральной антимонопольной службой и составляет около 5000 руб. за 1000 куб. м, что является одним из самых низких показателей в мире.

Однако нельзя не отметить, что значительную долю тепловой генерации на территории Российской Федерации составляют угольные тепловые электростанции, априори обладающие значительно более низкими показателями эффективности по сравнению с газовыми ТЭС. Более того, для большинства угольных ТЭС характерны следующие особенности: срок эксплуатации не менее половины основного оборудования превышает 45 лет; параметры пара находятся на уровне типовых решений 1950-х годов; примерно треть оборудования (котлов и турбин) имеет предельно низкие параметры; низкий уровень утилизации тепла уходящих газов котлов и уплотнения газовых трактов, снижающий экономическую эффективность их эксплуатации; недостаточный уровень оснащенности котельных установок средствами очистки дымовых газов и превышение вследствие этого объемов выбросов вредных веществ [Будиллов и др., 2006]. Перевод угольных электростанций на парогазовый цикл в рамках программы модернизации способен значительно повысить показатели безопасности и экономической эффективности электростанций и энергосистемы в целом.

В то же время показатель средней расчетной себестоимости производства электроэнергии на протяжении всего жизненного цикла тепловой электростанции (LCOE ТЭС) является самым низким среди любых иных видов генерирующего оборудования (табл. 1).

Таблица 1
Средняя расчетная себестоимость производства электроэнергии на протяжении всего жизненного цикла тепловой электростанции (LCOE ТЭС)

Вид	Значение (руб./кВт*ч)
ТЭС (ДПМ-1)	3,25
ГЭС	4,1
АЭС	6,0
ВЭС	12,0
СЭС	25,0
МГЭС	10,0

Таким образом, российская электроэнергетика в значительной степени зависит от современных тепловых электростанций и их надежности. Необходимость обеспечения непрерывного процесса развития и повышения эффективности применения углеводородных ресурсов обусловлена обеспечением надежности энергосистемы, но в то же время не представляется возможной без применения современных

технологий, реализованных на территории Российской Федерации [Грабчак, 2016].

Необходимо также отметить, что газовые турбины большой мощности являются составной и неотъемлемой частью российской энергетической системы. Конверсия пара на агрегатах электрических станций комбинированного цикла вместе с газотурбинными установками стала мейн-стримом в России. В течение последних пятнадцати лет парогазовые турбины являются наиболее перспективной технологией в тепловой генерации электрической энергии. Помимо комбинированной выработки газовые турбины в составе электростанций широко применяются для когенерации и покрытия пиков потребления в энергосистеме [Klimenko et al., 2017].

В данном случае ключевой проблемой является то, что в настоящее время в электроэнергетике на объектах генерации наблюдается высокая доля импорта на следующем оборудовании:

- газовых турбинах;
- гидравлических турбинах;
- трансформаторах (автотрансформаторах);
- выключателях [Зернова, 2016].

Парогазовые установки (ПГУ) отечественного производства, выпускаемые на основе газовых турбин большой мощности с востребованными характеристиками, являются ключевым фактором, который обеспечит функционирование энергосистемы и как следствие – развитие экономики России. Также следует отметить и практическую значимость газотурбинных установок: высокоманевренные газотурбинные установки незаменимы при эффективном покрытии графика электрических нагрузок (внутрисуточное колебание графика потребления).

Однако в рамках развития отечественного энергетического машиностроения следует отметить наличие некоторой «разомкнутости» в цикле инновационного развития отрасли. Процесс развития турбиностроения подразумевает опытно-конструкторские работы, разработки научного направления, подготовку мощностей для серийного производства, предварительную опытно-промышленную эксплуатацию и реализацию произведенной продукции на площадках электростанций, а также сервисную поддержку эксплуатации продукции.

Действующим законодательством предусмотрен ряд мер, гарантирующих возврат денежных средств, потраченных на производство и установку ГТУ. В соответствии с поручением Правительства Российской Федерации в процессе подготовки законодательной базы для проекта о привлечении инвестиций в модернизацию тепловой генерации с применением локализованного энергетического силового оборудования Минэнерго России предусмотрело установление базового уровня нормы доходности инвестированного капитала в размере 14%, а также недопустимость превышения уровня инфляции в связи с внедрением механизмов привлечения инвестиций в проекты по модернизации объектов тепловой генерации в совокупности с иными решениями, необходимыми к принятию в электроэнергетической отрасли, на весь период действия указанного механизма.

⁴ Основные характеристики российской электроэнергетики. URL: <https://minenergo.gov.ru/node/532>.

Правительством Российской Федерации были одобрены меры по установлению указанных параметров в договорах, которые будут заключены по итогам конкурсных процедур по модернизации тепловых электростанций с началом поставки мощности в 2022–2024 годах, однако необходимая нормативная правовая база постоянно дорабатывается и обновляется, опираясь на мнения ключевых участников процесса.

Таким образом, законодательно зафиксирован возврат средств, затраченных на покупку и установку силового оборудования, однако процедура разработки соответствующего оборудования, а также финансирование разработок происходит только в случае возникновения необходимости в оборудовании. Отмечается, что значительное отставание в уровне развития отечественного силового оборудования от зарубежных аналогов явилось следствием длительного по времени недофинансирования проектных институтов, а также наличия готовых предложений с коммерчески более выгодными условиями. В итоге невозможно обеспечить финансирование стартовых этапов инновационного цикла, в первую очередь научных разработок, которые определяют научно-технологический уровень изделий в будущем. На момент введения санкций отрасль российского энергетического машиностроения функционировала без достаточной государственной поддержки, также резко сократилось взаимодействие энергомашиностроительных предприятий с электрогенерирующими компаниями. В результате проектные институты занижали целевые ориентиры по развитию отрасли либо отказывались от запланированных, в частности от создания нового оборудования энергетического направления и его серийного тиражирования.

Благодаря полученному опыту стало очевидно, что необходимо оказывать финансовую и нормативную поддержку не только производителям и собственникам силового оборудования, но и специалистам, отвечающим за разработку перспективных технологий в отрасли энергетического машиностроения.

Специалисты также отмечают, что государственное участие в управлении инновационными процессами, обеспечении благоприятных условий фирмам для проектирования, освоения новой техники, софинансировании приоритетных проектов, эксплуатации пилотных установок, экспорте отечественного оборудования и стимулировании его приобретения на внутреннем рынке до сих пор не достигло необходимого уровня.

Однако в соответствии с поручением Правительства Российской Федерации Минэнерго России прорабатывает возможные варианты по реализации пилотных проектов с использованием экспериментальных образцов газовых турбин российского производства мощностью 65 МВт и выше с применением механизма отбора мощности новых генерирующих объектов на площадках действующих электростанций. В соответствии с решением заместителя председателя Правительства Российской Федерации Д.Н. Козака Минпромторгу России совместно с потенциальными производителями отечественных газовых турбин большой мощности поручено разработать перечень конкретных проектов, которые могут быть реализованы с использованием механизма отбора мощности новых генерирующих объектов.

По итогам проработки возможных вариантов по реализации пилотных проектов с использованием экспериментальных образцов газовых турбин российского производства Минпромторгом России предлагается рассмотреть вариант строительства тепловой электростанции установленной мощностью до 1,4 ГВт вблизи Новочеркасской ГРЭС, блоки 1–4 которой имеют статус вынужденной генерации и в среднесрочной перспективе до 2024 года предполагаются к выводу из эксплуатации. Также отмечена целесообразность дополнительного анализа спроса на электрическую энергию в республиках Татарстан, Башкирия и Крым. В целях детальной проработки площадки (площадок) размещения, состава турбогенераторов, а также уточнения прогнозной балансовой ситуации в объединенной энергосистеме (ОЭС) Юга федеральные органы исполнительной власти продолжают работу по оценке возможностей установки инновационных и экспериментальных газовых турбин.

В рамках проработки возможных путей реализации отечественных газовых турбин неоднократно отмечалось отсутствие уверенности их производителей в возможности сбыта продукции, что в значительной степени влияет на их желание разрабатывать ГТУ большой и средней мощности.

Основную часть проблематики при создании ГТУ собственной разработки производители силового энергетического оборудования решают самостоятельно, что является одной из особенностей российского газотурбостроения. При этом, как уже было отмечено, НИОКР финансируются за счет заказов генерирующих компаний исключительно в случае возникновения спроса.

Кроме того, у производителей основного и вспомогательного генерирующего оборудования наблюдается недостаток оборотных (свободных) средств, поэтому финансирование перспективных технологий с расчетом на последующий спрос становится невозможным.

Процесс импортозамещения помимо создания нормативной правовой базы потребовал также значительных изменений и в отрасли энергетического машиностроения. Исследовательским и проектным институтам пришлось экстренно развивать опытно-конструкторскую базу, а также прорабатывать варианты модернизации устаревшего энергетического оборудования, в частности необходимых и дефицитных турбин средней и большой мощности, так как исторически сложилось, что в СССР, а позже – в России, было налажено производство ГТУ только малой мощности – до 25 МВт. Все это время турбины большой мощности – 65 МВт и более – импортировались из-за рубежа. Турбины малой мощности были спроектированы главным образом на базе авиационных двигателей, что также негативно сказывалось на опыте строительства крупных турбин.

На момент введения экономических санкций и по сей день турбины большой мощности производят ограниченное число компаний по всему миру, в частности Siemens, General Electric и японская компания Mitsubishi Heavy Industries. На отечественных электростанциях наибольшее распространение получили именно турбины производства Siemens и General Electric.

Дополнительно в целях повышения энергетической безопасности Правительством Российской Федерации было принято Постановление от 17.07.2015 № 719 «О подтвержде-

нии производства промышленной продукции на территории Российской Федерации», которое установило ряд критериев и ограничений, определяющих степень локализованности энергетического оборудования. С учетом того, что иностранные технологии в сфере энергетики запрещены к передаче их компаниям, попавшим под санкции, что также касается и поставок запчастей и сервисного обслуживания, указанная мера, по мнению правительства, является обоснованной и целесообразной. В то же время названные ограничения сильно повлияли на доступность энергетического оборудования, а также заметно снизили скорость разработки и освоения новых перспективных технологий в турбиностроении. Основной сложностью, с которой приходится сталкиваться при разработке новой турбины, является создание наиболее трудоемких, высокотехнологичных и наукоемких деталей, а именно камеры сгорания, а также рабочих и сопловых лопаток турбины. Простое копирование чужих технологий и конструктивных особенностей комплектующих заведомо обречено на провал, в связи с чем необходим ряд мероприятий по реинжинирингу [Филатов и др., 2016]. В настоящее время исследуются существующие освоенные наработки на предмет потенциальных улучшений, а также предпринимаются попытки по обмену опытом с лидерами отрасли [Coatings for high-temperature..., 1996].

В настоящее время на территории Российской Федерации существуют несколько компаний, успешно перенимавших и применивших иностранный опыт в турбиностроении, претендующих на реализацию разработанных газовых турбин большой мощности в рамках отбора проектов модернизации генерирующих объектов тепловых электростанций с применением инновационных газовых турбин в объеме до 2000 МВт. Это партнерство ООО «Газпром энергохолдинг» с ООО «Сименс Технологии Газовых Турбин», дочерней компанией Siemens, и ПАО «Силовые машины»; консорциум Объединенной двигателестроительной корпорации (ОДК) «Ростеха» с холдингом «Интер РАО» и АО «Роснано»; а также «Интер РАО» с известной в энергетической отрасли корпорацией General Electric. Также следует отметить предложения по поставке турбин со стороны ООО «Русские Газовые Турбины» и АО «РЭП Холдинг». Уже сейчас, до подведения итогов отбора проектов модернизации генерирующих объектов тепловых электростанций, запланированного до 1 сентября 2020 года, можно говорить о значительной заинтересованности со стороны производителей силового оборудования в разработке, производстве и реализации своей продукции.

В России за последние 10–15 лет стали широко применяться парогазовые и газотурбинные установки средней и большой мощности. Это относится как к уже построенным за это время новым ТЭС, так и модернизированным, которые работают на природном газе.

При этом нельзя не отметить, что доля оборудования, поставляемого зарубежными компаниями для уже работа-

Рис. 4. Ресурсное обеспечение реализации основных мероприятий программы импортозамещения оборудования энергетического машиностроения в области газотурбинных технологий



ющих ПГУ и ГТУ, в своей суммарной мощности составляет более 70%, а их прогнозируемая доля в планируемых вводах превышает показатель 80%.

В России большинство газовых турбин произведено ведущими мировыми производителями. Среди них такие компании, как Siemens, General Electric, Alstom, Ansaldo, а также Mitsubishi, Kawasaki, Solar и ряд других. Если брать их общее количество, то они уже поставили более сотен единиц ГТУ, и в большинстве случаев эти установки относятся к предыдущим поколениям. На всех поставленных ГТУ их сервисное обслуживание и ремонтные работы выполняют исключительно специалисты зарубежных фирм, чьи услуги чрезвычайно дорогостоящи. Такая высокая зависимость от поставок в страну импортного энергетического оборудования несет угрозу научно-технологическому суверенитету энергетической отрасли. Но при этом нельзя не отметить и позитивные тенденции, которые заключаются в локализации на территории страны производства ГТУ на базе совместных предприятий и открытия зарубежными производителями своих дочерних предприятий.

Для решения проблемы высокой зависимости отечественного энергетического оборудования от зарубежных материалов, комплектующих и специалистов особый упор в рамках разработки программы импортозамещения был сделан на подготовку необходимой ресурсной базы, состоящей из задач, представленных на рис. 4.

Общий объем финансирования мероприятий программы за счет федерального бюджета оценивается в 38,84 млрд руб., в том числе первого этапа – в 21,36 млрд руб., второго этапа – в 17,48 млрд руб. Общая сумма необходимых финансовых ресурсов на реализацию программы оценена в 117,7 млрд руб. Таким образом, доля средств федерального бюджета в общей сумме расходов со-

ставляет около 33%. Остальные 67% объема финансирования – внебюджетные и привлеченные средства.

По информации представителя корпорации Siemens, уровень локализации газовой турбины SGT5-2000E на заводе «Сименс Технологии Газовых Турбин» достигает 60%. При этом уровень локализации может быть оперативно доведен до 90% и выше, если будет подписан специальный инвестиционный контракт (СПИК). Срок достижения такого уровня – 2023 год. В соответствии с данным СПИК объем инвестиций составит порядка 1,3 млрд руб. Целью данных вложений является локализация и продолжение развития производства.

Как пояснили представители компании, деятельность по разработке экосистемы уже начата. Она касается российских поставщиков тех компонентов, которые имеют наиболее важное значение, например элементов горячего тракта турбины. По словам представителей компании, целым рядом потенциальных партнеров уже получены технические документы.

Вместе с тем вложения ожидаются и от российской стороны. Так, в ПАО «Силовые машины» ведется разработка двух видов газовых турбин. Это типоразмеры ГТЭ-65, ГТЭ-170. При этом по модели ГТЭ-65 достигнута полная готовность технической части документов. Однако до настоящего времени проводится работа над камерой сгорания. Относительно ГТЭ-170 готовность документации составляет порядка 80%. Более того, тестовая модель оборудования уже начала работать. Еще в 2012 году были выполнены испытания модели ГТЭ-65. На текущий момент это оборудование проходит ревизионные мероприятия на производстве изготовителя.

Представленные турбины произведены исключительно российскими компаниями. Поставки оборудования начнутся уже в 2023 году. При этом специалисты ПАО «Силовые машины» продолжают работать над улучшением качества обеих турбин для повышения их мощности и технических, а также экономических параметров.

В настоящее время проект ГТД-110М является единственным, который реализован на 100% в России. Обновление этого оборудования осуществляется несколькими компаниями. В консорциум входят «Интер РАО», «Роснано», «Ростех».

Осенью обновленная турбина проработала 3000 часов в испытательных целях. При этом испытания были разделены на два этапа – стендовый и промышленной эксплуатации. Планируется, что указанный типоразмер турбины будет продолжать работать на Ивановских ПГУ.

Разработчикам пришлось преодолевать повреждения и неполадки установки – ведь такая сложная энергетическая технология требует планомерного контроля и доработок.

Энергетические компании и машиностроители обсуждают и другой путь – перенос зарубежных технологий турбостроения в Россию. Но здесь есть серьезные трудности, так как существуют жесткие требования Минпромторга к локализации – ее уровень должен быть не ниже 90%. Учитываются все критические компоненты: камеры сгорания, горячий тракт, качество литых заготовок, систем управления, упаковок.

4. ПОСЛЕДСТВИЯ ВВЕДЕННЫХ САНКЦИЙ И ПОНИМАНИЕ КРИТИЧНОСТИ СИТУАЦИИ В ОБЛАСТИ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО МАШИНОСТРОЕНИЯ

В 2017 году возник скандал, вызванный зависимостью от импорта: в то время проводилось строительство двух электростанций в Крыму, которые нуждались в газовых установках значительной мощности. На вторичном рынке были закуплены турбины Siemens, затем обновленные на российских заводах. Но европейские производители все равно выразили недовольство, ограничив поставки в РФ высокотехнологичного оборудования. Чтобы минимизировать санкционные риски в базовой отрасли, Минпромторгу и Минэнерго пришлось серьезно заняться импортозамещением.

В начале 2019 года правительство приняло программу модернизации электростанций теплового типа ДПМ-2, но она не дала возможности использовать газовые турбины для настройки паросиловых установок либо воплощения проектов по монтажу ПГУ. Это произошло из-за того, что проекты имеют установленные предельные суммарные капитальные инвестиции (CAPEX), что составляет 33 тыс. руб. за установленный кВт для самого распространенного диапазона мощностей. Проекты с газовыми турбинами по данному показателю находятся на уровне 55–60 тыс. руб. за установленный кВт (новое строительство) и 36–40 тыс. руб. за установленный кВт (действующие станции).

Генеральный директор «Infoline Аналитика» объясняет, что парогазовые проекты по CAPEX отсекаются, а по LCOE – одноставочному тарифу, показывающему затраты всего жизненного цикла, – даже не рассматриваются. Основная заинтересованность российских производителей газовых турбин заключается в повышении допустимого предела по CAPEX в ДПМ-2, гарантии сохранения требований относительно локализации, согласно постановлению № 719 Правительства РФ, запрете индивидуальных решений после заключения нестандартных инвестиционных контрактов, предоставлении инновационным российским разработкам льгот по штрафным санкциям в случае аварийности либо нарушения сроков ввода.

В перспективе возможен рост присутствия российских производителей в отрасли газовых турбин при активации производственного потенциала энергомашиностроительных предприятий страны и задействования мощностей авиадвигателестроения с целью выпуска ГТУ малой и средней мощности. К примеру, ЗАО «Уральский турбинный завод» при условии заинтересованности бизнеса и наличии достаточной государственной поддержки имеет потенциальную возможность внедрить производство оборудования рассматриваемого класса.

В последнее время заметно снизились темпы роста спроса на газотурбинные энергетические установки, в том числе и на использование иного энергетического оборудования.

Причиной этого послужил тот факт, что в стране сформировался избыток таких генерирующих мощностей.

Произошло это за счет того, что в последнее десятилетие в результате их интенсивного ввода в эксплуатацию произошел существенный спад темпов роста потребления электроэнергии. Судя по прогнозам, такая тенденция сохранится, вероятнее всего, и в среднесрочной ближайшей перспективе. Основания для принятия решения о потребности проведения масштабной модернизации тепловых электрических станций в ЕЭС России сформулированы в Генеральной схеме размещения объектов до 2035 года, утвержденной Распоряжением Правительства Российской Федерации от 09.06.2017 № 1209-р. Согласно указанному программному документу, на горизонте до 2035 года инвестиционные решения должны быть приняты в отношении 53 ГВт генерирующих мощностей в части демонтажа, в том числе под замену; в отношении 76 ГВт генерирующих мощностей в части модернизации с продлением паркового ресурса, повышением технико-экономических показателей работы оборудования при удельных капитальных затратах не выше 40% от нового строительства.

При проработке механизмов привлечения инвестиций в модернизацию учитывались, в частности, ограничения на финансирование удаленных объектов электроэнергетики, развитие электросетевого комплекса страны, финансирование модернизации атомной энергетики, развитие возобновляемых источников энергии.

Для оценки предельного объема денежных средств, который может быть направлен на финансирование проектов в электроэнергетике, рассмотрено несколько сценарных условий в рамках действующих решений, принятых Правительством Российской Федерации ранее, различающихся темпами изменения потребления электроэнергии и прогнозными темпами роста индекса потребительских цен.

При консервативном сценарии рост электропотребления определен на уровне 0,5%, величина инфляции снижается с 4% в 2018 году до 2% в 2027-м и далее; оптимистичный сценарий спрогнозирован исходя из 1% роста электропотребления и снижения инфляции с 4 до 3,2% в 2020 году и стабилизации инфляционных ожиданий на уровне 3% с 2021 года.

Предельный объем денежных средств, который может быть направлен на финансирование проектов в электроэнергетике, определяемый как превышение цен на основе инфляционных ожиданий над прогнозируемой ценой по уже принятым решениям, в ценах 2021 года и заданных сценариях составляет от 3486 млрд руб. (консервативный) до 4355 млрд руб. (оптимистичный) на горизонте до 2035 года. Правительство Российской Федерации считает целесообразным проводить проработку механизмов привлечения инвестиций в отрасль исходя из консервативного сценария развития, учитывая, что динамика электропотребления в последние несколько лет отличается волатильностью с небольшим ростом порядка 1%.

Так, консервативный сценарий относительно развития в стране энергетики до 2035 года предполагает суммарный ввод ПГУ порядка 40–50 блоков единичной мощностью до 500 МВт, а также таких блоков с мощностью от 800–1000 МВт. Для этого потребуются поставка от 110 до 120 газовых турбин мощностью порядка 300 МВт и более.

Такие потребности в ГТУ могут практически быть закрыты полностью имеющейся продукцией отечественных производителей и за счет совместных производств. Дополнительный спрос на подобное оборудование возможен лишь только в условиях восстановления экономики страны и более высоких темпов ее развития за счет интенсификации обновления таких электрогенерирующих мощностей.

Уровень развития отрасли энергетического машиностроения в разных странах возможно оценить по установленной мощности всех функционирующих турбин в мире. Так, несомненным лидером в производстве турбин большой мощности является компания General Electric, турбины которой составляют 27% установленной мощности тепловой энергетики в мире, дальше располагается Siemens AG, чьи турбины покрывают 7% всей мощности ТЭС. В то же время отечественная компания ПАО «Силовые машины» покрывает 4% общемировой мощности, не имея высокомоментных агрегатов [Лозенко, Болдырев, 2019].

Однако проблема отсутствия отечественных турбин средней и большой мощности была решена благодаря началу работы ООО «Сименс Технологии Газовых Турбин». Это совместное предприятие Siemens с 65% акций и ОАО «Силовые машины» с долей участия 35%. Предприятие может выпускать современные газовые турбины, разработанные компанией Siemens, с единичной мощностью от 60 до 80 МВт, 172 МВт и также от 190 до 200 и 304 МВт.

Но лицензионное соглашение пока не предусматривает уровень локализации производства в достаточном масштабе, и это при том, что интенсивная локализация производства потребует высокотехнологичных элементов проточных частей турбомашин. Также есть потребность в камерах сгорания, в системах автоматизации и целом ряде других высокотехнологичных узлов. Все это необходимо для сокращения издержек на техническое обслуживание и ремонт, в том числе на решение задач технологической безопасности.

Однако следует отметить, что программа модернизации, обеспечивающая спрос на отечественные турбины большой мощности, финансируется из внебюджетных средств, а именно за счет специальных нерыночных надбавок или договоров о предоставлении мощности. Таким образом, спрос на турбины в основном обеспечивается спросом на электрическую мощность, которая оплачивается как отдельный товар потребителями оптового рынка электрической энергии и мощности.

Удельные капитальные затраты на установку отечественных турбин достаточно высоки, во многом за счет требований к степени локализации генерирующего оборудования, а также из-за отсутствия достаточного опыта в оптимизации производства комплектующих для турбин. Потому потребителям электрической энергии и мощности приходится оплачивать повышенную по сравнению с готовыми западными образцами стоимость.

Ярким примером зависимости энергобезопасности и в конечном счете экономики от отечественного энергомашиностроения может служить пример строительства ТЭС «Ударная» в Тамани. Электростанцию планировали построить еще в 2015 году. ТЭС на 500 МВт рассматривалась как необходимый элемент для стабильной работы энергомашиностроения в Крыму. Тогда «Технопромэкспорт» заявлял, что уже

закупил для строительства станции турбины немецкой Siemens, которые в итоге попали в Крым в 2017 году.

После введения Минфином США санкций в отношении Российской Федерации проект стал нереализуемым в силу распространения санкций на производителей иностранного энергооборудования, поставляющих свою продукцию на территорию Крымского полуострова. Поставка турбин Siemens вызвала международный скандал, и ЕС и США наложили новые санкции на участников поставки турбин.

После скандала 2017 года с перепоставкой турбин немецкой Siemens в Крым правительство приняло решение о создании в России отечественных образцов газовых турбин большой мощности. Как уже отмечалось, исторически в СССР и России делали ГТУ мощностью до 25 МВт на базе авиадвигателей, но большие машины самостоятельно не производили. Сейчас в стране их собирают только в кооперации с американским General Electric и немецким Siemens. При этом уровень локализации достаточно низкий. Оба концерна думают об углублении локализации, тогда как полностью российскую турбину обещают сделать «Силовые машины» Алексея Мордашова и консорциум Объединенной двигателестроительной корпорации «Ростеха» с «Интер РАО» и «Роснано».

Данная ситуация наглядно демонстрирует, что угрозы перебоев энергоснабжения Крымского полуострова можно было избежать, если бы в распоряжении отечественных компаний-подрядчиков были отечественные турбины большой мощности.

5. ВЛИЯНИЕ ПАНДЕМИИ КОРОНАВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИИ НА ЭНЕРГЕТИКУ И ПРОГРАММУ МОДЕРНИЗАЦИИ ГЕНЕРИРУЮЩИХ МОЩНОСТЕЙ

Пандемия коронавируса существенно отразилась на экономике РФ. Текущий экономический кризис, очевидно, скажется и на перспективных планах развития ЕНЭС. Основным индикатором состояния динамики развития энергосистемы является темп роста электропотребления. Рост электропотребления требует опережающего развития энергетической инфраструктуры, и наоборот, сокращение электропотребления говорит о необходимости снижения инвестиционной активности в энергоинфраструктуре.

По данным Системного оператора, в мае 2020 года потребление электроэнергии в целом по России упало на 5,3% относительно аналогичного показателя прошлого года, до 77,6 млрд кВт*ч, а в Единой энергосистеме (ЕЭС) России показатель снизился на 5,5%, до 76,2 млрд кВт*ч. Производство электроэнергии за этот же период в целом по РФ уменьшилось на 6,3%, до 78,3 млрд кВт*ч, а в ЕЭС России – на 6,4%, до 77 млрд кВт*ч.

Потребление снизилось в шести из семи объединенных энергосистемах (ОЭС):

- самое глубокое сокращение зафиксировано в ОЭС Урала – на 10,4% год к году;

- в ОЭС Средней Волги – на 9,8%;
- в ОЭС Сибири – на 5,2%;
- в ОЭС Юга – на 3,5%.

Рост продемонстрировала только ОЭС Востока, где потребление выросло на 1,6%.

По прогнозам Минэнерго России, электропотребление за 2020 год может сократиться на 2,4%, а по оценкам аналитиков, снижение может составить до 6%. По оценкам НП «Сообщество потребителей энергии», падение в промышленном секторе может составить 7–10%.

Текущая ситуация со снижением электропотребления негативным образом влияет на долгосрочные планы и инвестиции в генерирующие мощности ЕЭС России, которые в первую очередь предусматривают увеличение спроса на электроэнергию в долгосрочной перспективе.

В сфере электроэнергетики прогнозный рост электропотребления определен Генеральной схемой развития электроэнергетики до 2035 года, утвержденной Постановлением Правительства РФ от 09.06.2017 № 1209-р. Согласно минимальному сценарию Долгосрочного прогноза спроса на электроэнергию и мощность Генеральной схемы по Единой электроэнергетической системе России, с 2020 по 2025 год прирост максимума потребления мощности со 152 до 163 ГВт составит 7,23%, а прирост потребления электроэнергии с 1018 до 1192 млрд кВт*ч составит 17%. Именно под этот прогноз была принята программа модернизации тепловой генерации в 40 ГВт.

При дальнейшей реализации программы модернизации Правительству РФ необходимо опираться на прогнозы восстановительного экономического роста экономики по завершении пандемии. По оценкам первого зампреда Банка России Ксении Юдаевой, российская экономика сможет восстановиться к уровню 2019 года только в первом квартале 2022 года и выйти к тренду роста, наверное, к концу 2022-го.

Вместе с тем правительство предпринимает усилия по обеспечению скорейшего восстановления экономического роста. Так, Минэкономразвития России представило в Правительство РФ Общенациональный план восстановления экономики, который является продолжением пакета антикризисных мер, направленных на поддержку занятости и доходов населения, а также на восстановление экономической активности в целом.

Общенациональный план, по мнению его разработчиков, должен перезапустить инвестиционный цикл и обеспечить рост инвестиционной активности частного и государственного секторов экономики, обеспечить восстановление и развитие индивидуального, малого и среднего предпринимательства, ускорить технологическое развитие экономики и повышение производительности труда, в том числе на основе цифровизации.

В результате ведомство ожидает опережающий рост в IT-отрасли, увеличение числа малых и средних высокотехнологичных компаний, а также повышение несырьевого экспорта.

Очевидно, что подходы, заложенные в Общенациональном плане, и его мероприятия не стимулируют электроемкую промышленность и не приведут к увеличению электропотребления. Драйвером роста электропотребления всегда была экспортно ориентированная электроемкая промышленность.

ность. Однако особых надежд на экспорт сырьевых товаров и нефтегазовой экспорт возлагать не приходится, в том числе и по причине сохраняющихся экономических санкций США и Евросоюза.

В нефтегазовой сфере сдерживающим фактором в текущей ситуации является сделка ОПЕК+, предусматривающая снижение добычи углеводородов. С учетом того, что на сектор добычи и транспортировки нефти приходится около 11% электропотребления в энергосистеме, общий спад в России от сделки ОПЕК+ в 2020 году может составить до 1% (около 5 млрд кВт*ч).

Согласно прогнозу социально-экономического развития Российской Федерации до 2036 года, прогнозируется снижение темпов роста мирового ВВП до 3,2% к 2024 году без учета замедления экономики в результате пандемии коронавируса. В дальнейшем глобальная экономика продолжит расти темпом чуть меньше 3%, что ниже долгосрочных средних уровней (за последние 30 лет – 3,6%). Замедление глобального роста в средне- и долгосрочной перспективе будет сдерживать спрос на сырьевые товары. В частности, снижение темпов роста китайской экономики негативно скажется на конъюнктуре рынков базовых металлов и угля, где Китай является крупнейшим потребителем.

Согласно уточненному прогнозу социально-экономического развития России на 2020 год и 2021–2023 годы, экспорт из РФ в 2020 году сократится на 36,04%, хотя в последующие три года прогнозируется постепенное восстановление показателей.

Всемирный банк оценил грядущее падение мирового ВВП в 2020 году в 5,2%. В случае развития ситуации по пессимистическому сценарию мировую экономику может ожидать падение на 8%, а затем, в 2021 году, – вялый восстановительный рост, немногим более чем на 1%.

В существующей экономической неопределенности практически отсутствуют долгосрочные прогнозы восстановления спроса на российский экспорт, который мог бы обеспечить рост электропотребления.

С учетом предполагаемых сроков восстановления экономики, а также структурных мер Правительства РФ увеличения роста электропотребления до уровня, предусмотренного в Генеральной схеме развития, в обозримой перспективе ожидать не приходится.

В сложившейся ситуации первыми отреагировали на сложившуюся ситуацию крупнейшие потребители электроэнергии, объединенные в НП «Партнерство потребителей электроэнергии» (членами ассоциации являются 33 компании, суммарный объем электропотребления – более половины общего объема промышленного электропотребления в Российской Федерации), которые обратились в Правительство РФ с просьбой оценить динамику роста стоимости электроэнергии в привязке к предстоящим инвестициям – расходам, связанным с модернизацией тепловой генерации. По мнению авторов обращения, прогноз цен, подготовленный в 2018 году накануне запуска программы модернизации тепловых электростанций, уже утратил актуальность, «поскольку содержит устаревшие параметры (динамика электропотребления, темпы инфляции), не учитывает новые платежи, появивши-

еся в составе конечной цены электроэнергии»⁵. Кроме того, потребители отмечали падение энергопотребления на фоне коронавируса, экономического спада и сделки ОПЕК+, которые прогноз ведомства также не учитывает.

По мнению авторов письма, в прогнозе отсутствуют необходимые корректировки по следующим направлениям: продление субсидирования дальневосточных тарифов до 2028 года, новый пилотный отбор с использованием отечественной газовой турбины, увеличение квоты правительственной комиссии на отборе проектов модернизации в 2019 году, рост надбавки для генерации Калининградской области, развитие «восточного полигона» железных дорог, увеличение платежей сетей и ряд других факторов.

Помимо актуализации прогноза потребители просили представить предложения, которые помогут ограничить темпы роста цены электроэнергии, например «предложения по пересмотру параметров программы модернизации ТЭС».

В результате проработки всех экономических факторов в правительство должны быть представлены предложения федеральных органов исполнительной власти по дальнейшему проведению программы модернизации тепловой генерации. Таким образом, будет принято сбалансированное решение, обеспечивающее максимально эффективное развитие электроэнергетической системы.

6. ВЫВОДЫ И ДАЛЬНЕЙШИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Программа модернизации необходима для развития отечественного энергетического машиностроения и надежности энергосистемы, однако ее значительная стоимость, распределяемая на потребителей электрической энергии и мощности, влечет серьезные угрозы для промышленных потребителей электрической энергии и мощности.

Значительные инвестиции в энергетическую инфраструктуру последних лет, а также надбавки к цене мощности (межтерриториальное перекрестное субсидирование), которые на сегодня составляют почти 70% в цене за мощность, привели к росту стоимости электроэнергии, значительно опережающему инфляцию. Так, в 2019 году цена для промышленных потребителей выросла на 7,2%, что почти в два раза выше инфляции.

Решение Правительства РФ (Постановление Правительства РФ от 29.06.2020 № 948 «О внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации по вопросам совершенствования механизма привлечения инвестиций в модернизацию генерирующих объектов тепловых электростанций и проведения дополнительных отборов проектов модернизации генерирующих объектов тепловых электростанций с применением инновационного энергетического оборудования») о включении в программу модернизации тепловой генерации газовых турбин большой мощности дополнительно увеличивает как стоимость всей программы, так и прогнозную конечную стоимость для потребителей, что влечет риски неисполнения поручения Президента Рос-

⁵ Ассоциация (некоммерческое партнерство) «Сообщество потребителей энергии». Правительство РФ поручило ведомствам обновить прогноз динамики цен на электроэнергию. URL: https://www.np-ace.ru/news/power_industry/1519/.

сийской Федерации о непревышении роста стоимости электроэнергии над инфляцией, которое было положено в основу расчета ценовой нагрузки всей программы модернизации.

Указанным Постановлением Правительства РФ определены следующие особенности отбора проектов по строительству экспериментальных ГТУ.

1. Объемы:

- на 2026 год – до 560 МВт в первой ценовой зоне, до 140 МВт во второй ценовой зоне;
- на 2027 год – до 560 МВт в первой ценовой зоне, до 140 МВт во второй ценовой зоне;
- на 2028 год – до 470 МВт в первой ценовой зоне, до 130 МВт во второй ценовой зоне.

2. ГТУ с установленной мощностью в следующих диапазонах: 65–80 МВт, 100–130 МВт, 150–190 МВт.

3. Отсутствие ограничений для реализации проекта по востребованности оборудования (исторические данные включенности оборудования).

4. Предоставление возможности по переносу сроков ввода объекта в эксплуатацию при индексации значения капитальных затрат в первые 36 месяцев относительно плановой даты ввода.

5. Льготные условия по порядку расчета штрафов за неготовность оборудования к выработке электрической энергии.

Основным условием для участия в отборе является соответствие проектов Постановлению Правительства РФ от 17.07.2015 № 719 «О подтверждении производства промышленной продукции на территории Российской Федерации», которым установлено, что газовые турбины мощностью от 35 МВт до 499 МВт с 1 января 2022 года должны иметь в цене товара не более 10% затрат за использованные при производстве иностранные товары.

Увеличение стоимости программы модернизации и дополнительные расходы потребителей ОРЭМ на строительство новых ГТУ составят 145,8 млрд руб. При этом на вторую ценовую зону придется четверть, то есть 36,45 млрд руб. на период поставки по ДПМ. С учетом того, что газификация в Сибири имеет ограниченный, локальный характер, вероятнее всего, строительство новых ГТУ развернется в первой ценовой зоне и, соответственно, нагрузка придется на потребителей центральной и европейской частей РФ.

В России уже сейчас цены на электроэнергию для промышленных потребителей выше, чем в зарубежных странах (Канаде, США, Мексике, Нидерландах, Финляндии, Польше, Южной Корее). Основной причиной этого, как указано выше, является почти двукратное опережение для трехсменной промышленности цен электроэнергии над ИПЦ с 2013 по 2019 год, при этом в 2020–2021 годах ожидается та же тенденция.

С учетом высокой доли электроемкой продукции в структуре российского экспорта цена на электроэнергию является одним из важнейших факторов конкурентоспособности. Так, энергоемкость российского ВВП выше мирового уровня на 46%, уровня Канады – на 17% (в долларах США в ценах 2010 года по паритету покупательной способности).

В национальном проекте «Международная кооперация и экспорт» Президентом РФ поставлена цель по наращива-

нию объемов экспорта конкурентоспособной промышленной продукции со 136 млрд долл. в 2019 году до 205 млрд долл. к 2024 году, из которых более половины прироста должно быть обеспечено за счет химического, металлургического и машиностроительного секторов.

Дальнейший необоснованный рост цены на электроэнергию приведет к потере отечественными компаниями текущих позиций на внешних рынках, снизит окупаемость инвестиционных проектов в промышленном секторе, которые будут стоить стране до 2,5% промышленного роста и до 0,5% роста ВВП.

Учитывая складывающуюся ситуацию с неопределенностью восстановительного экономического роста, а также существующий избыток генерирующих мощностей, федеральным регуляторам необходимо будет дополнительно проанализировать фактор влияния новых отечественных ГТУ на конечную стоимостную нагрузку на потребителей, что, вполне возможно, приведет к переносу сроков строительства и ввода в эксплуатацию таких генерирующих объектов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Будилов О.И., Будилов Д.О., Загорин А.С. (2006). Механизмы Киотского протокола для модернизации теплоэнергетики // Известия ТПУ. Т. 309. № 4. С. 129–133.
2. Ватолкина Н.Ш. (2015). Импортозамещение: зарубежный опыт, инструменты и эффекты // Научно-технические ведомости СПбПУ. Экономические науки. № 6. С. 29–39.
3. Грабчак Е.П., Медведева Е.А., Голованов К.П. (2016). Импортозамещение – драйвер развития или вынужденная мера // Энергетическая политика. № 3. С. 74–85.
4. Ершов А.Н. (2011). Роль модернизации в устойчивом развитии ТЭК // Вестник Тамбовского университета. Серия: Гуманитарные науки. Т. 104. Вып. 12.
5. Зернова Л.Е., Мохсен Ф. (2016). Анализ опыта импортозамещения в Иране // Инновационная наука. № 3–1. С. 105–108.
6. Козинченко Е., Рамос А., Мордовенко Д. (2015). Импортозамещение. Опыт Бразилии // Газпром. № 3. С. 32–36.
7. Кушнарев Н. (2016). Регионы и общий рынок ЕАЭС: производственные цепочки // Евразийская экономическая комиссия. URL: <http://www.eurasiancommission.org/ru/nae/news/Pages/30-09-2016-2.aspx>.
8. Лозенко В.К., Болдырев К.В. (2019). Место российских энергомашиностроительных компаний на мировом рынке энергетического оборудования // Международная торговля и торговая политика. № 2. С. 63–71. DOI: <http://dx.doi.org/10.21686/2410-7395-2019-2-63-71>.
9. Основные результаты функционирования объектов электроэнергетики в 2016 г. Итоги прохождения ОЗП 2016–2017 гг. Задачи на среднесрочную перспективу (2017) / Под ред. зам. министра энергетики РФ А.В. Черезова. М.
10. Проблемы импортозамещения в отраслях ТЭК и смежных сферах: Результаты опроса (2016). Аналитический центр при Правительстве Российской Федерации. Сентябрь. URL: <http://ac.gov.ru/files/publication/a/10298.pdf>.

11. Филатов А.А., Настека В.В., Крюни Н.К., Смыслов А.М. (2016). Концепция реинжиниринга деталей ГТУ в условиях импортозамещения // Вестник Уфимского государственного авиационного технического университета. Т. 20(2). С. 50–54.
12. Филиппов С.П., Полищук В.Л. (2016). Программа импортозамещения оборудования энергетического машиностроения в области газотурбинных технологий. М.: ИНЭИ РАН. URL: https://www.eriras.ru/files/programma_po_gtu_inei_ran.pdf.
13. Coatings for high-temperature structural materials. Trends and opportunities (1996). Committee of Coatings for High-Temperature Structural Materials. Commission on Engineering and Technical Systems. Washington, DC, National Research Council; National Academy Press.
14. Energy poverty handbook (2016) / K. Csiba (ed.). Brussels: The Greens / European Free Alliance in the European Parliament.
15. Holland R.A., Scott K., Hinton E.D., Austen M.C., Barrett J., Beaumont N. (2016). Bridging the gap between energy and the environment // Energy Policy. No. 92. P. 181–189.
16. Klimenko V., Fedotova E.V., Tereshin A.G. (2018). Vulnerability of the Russian power industry to the climate change // Energy. Vol. 142. P. 1010-1022. URL: <https://doi.org/10.1016/j.energy.2017.10.069>.
17. Ouedraogo N.S. (2013). Energy consumption and human development: Evidence from a panel cointegration and error correction model // Energy. No. 63. P. 28–41.
6. Kozinchenko E., Ramos A., Mordovenko D. (2015). *Importozameshchenie. Opyt Brazili* [Import substitution. Brazil experience]. Gazprom, 3, 32-36.
7. Kushnarev N. (2016). *Regiony i obshchiy rynek EAES: proizvodstvennye tsepochki* [Regions and the common market of the EAEU: production chains]. Eurasian Economic Commission. URL: <http://www.eurasiancommission.org/ru/nae/news/Pages/30-09-2016-2.aspx>.
8. Lozenko V.K., Boldyrev K.V. (2019). Mesto rossiyskikh energomashinostroitel'nykh kompaniy na mirovom rynke energeticheskogo oborudovaniya [The share of Russian energy machine building companies in the structure of global installed capacity]. *Mezhdunarodnaya trgovlya i trgovaya politika* [International Trade and Trade Policy]. DOI: <http://dx.doi.org/10.21686/2410-7395-2019-2-63-71>.
9. Tcherezov A.V. (ed.) (2017). *Osnovnye rezul'taty funktsionirovaniya ob'ektov elektroenergetiki v 2016 g. Itogi prokhozheniya OZP 2016-2017 gg. Zadachi na srednesrochnuyu perspektivu* [The main results of the functioning of electric power facilities in 2016. The results of the completion of the AWP 2016-2017. Tasks for the medium term]. Moscow.
10. *Problemy importozameshcheniya v otraslyakh TEK i smezhnykh sferakh: Rezul'taty oprosa* [Problems of import substitution in the fuel and energy complex and related areas: Survey results] (2016). Analiticheskiy tsentr pri Pravitel'stve Rossiyskoy Federatsii [Analytical Center for the Government of the Russian Federation]. September.
11. Filatov A.A., Nasteka V.V., Kriuni N.K., Smyslov A.M. (2016). Kontseptsiya reinzhiniringa detaley GTU v usloviyakh importozameshcheniya [The concept of reengineering parts of gas turbines in terms of import]. *Vestnik Ufimskogo gosudarstvennogo aviationsionnogo tekhnicheskogo universiteta* [Bulletin of the Ufa State Aviation Technical University], 20(2), 50-54.
12. Filippov S.P., Polishchuk V.L. (2016). *Programma importozameshcheniya oborudovaniya energeticheskogo mashinostroeniya v oblasti gazoturbinnnykh tekhnologiy* [Import substitution program for power engineering equipment in the field of gas turbine technologies]. Moscow, ERI RAS. https://www.eriras.ru/files/programma_po_gtu_inei_ran.pdf.
13. Coatings for high-temperature structural materials. Trends and opportunities (1996). Committee of Coatings for High-Temperature Structural Materials. Commission on Engineering and Technical Systems. Washington, DC, National Research Council, National Academy Press.
14. Csiba K. (ed.). *Energy poverty handbook* (2016). Brussels: The Greens, European Free Alliance in the European Parliament.
15. Holland R.A., Scott K., Hinton E.D., Austen M.C., Barrett J., Beaumont N. (2016). Bridging the gap between energy and the environment. *Energy Policy*, 92, 181-189.
16. Klimenko V., Fedotova E.V., Tereshin A.G. (2018). Vulnerability of the Russian power industry to the climate change. *Energy*, 142, 1010-1022. URL: <https://doi.org/10.1016/j.energy.2017.10.069>.
17. Ouedraogo N.S. (2013). Energy consumption and human development: Evidence from a panel cointegration and error correction model. *Energy*, 63, 28-41.

REFERENCES

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРЕ

Максим Максимович Балашов

Главный специалист – эксперт Министерства энергетики Российской Федерации.

Сфера научных интересов: возобновляемая энергетика, энергоэффективность, развитие электроэнергетики в условиях четвертой промышленной революции.

E-mail: m89852257058@gmail.com

ABOUT THE AUTHOR

Maxim M. Balashov

The chief specialist – the expert, Ministry of Energy of the Russian Federation.

Research interests: renewable power, energy efficiency, power industry development in the conditions of the fourth industrial revolution.

E-mail: m89852257058@gmail.com

Стратегическая устойчивость промышленных компаний: подходы к пониманию и анализ рисков

М.О. Кузнецова¹

¹ Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации

АННОТАЦИЯ

В статье анализируются подходы к стратегическому устойчивому развитию промышленных организаций. На основе обзора российской и зарубежной литературы было выделено три подхода: процессный, системный и временной.

Анализ годовых отчетов российских промышленных организаций позволил выявить и систематизировать риски, влияющие на стратегическую устойчивость российских промышленных организаций. Среди них выделены следующие группы рисков: страновые, правовые, отраслевые, внешнеэкономические, рыночные, производственно-технологические, финансовые, репутационные, экологические, информационные, социальные и стратегические.

В результате корреляционно-регрессионного анализа были выявлены наиболее существенные риски, влияющие на достижение стратегических целей российских промышленных организаций. К ним относятся: страновые, отраслевые и стратегические риски. Полученная регрессионная модель позволяет прогнозировать степень достижения стратегических целей российских промышленных организаций под влиянием различных рисков.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:

стратегическая устойчивость, подходы стратегической устойчивости, риски, промышленные организации, стратегические цели.

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ:

Кузнецова М.О. (2020). Стратегическая устойчивость промышленных компаний: подходы к пониманию и анализ рисков // Стратегические решения и риск-менеджмент. Т. 11. № 2. С. 196–205. DOI: 10.17747/2618-947X-2020-2-196-205.

Strategic sustainability of industrial companies: Approaches to understanding and risk analysis

M.O. Kuznetsova¹

¹ Financial University under the Government of the Russian Federation

ABSTRACT

The article analyzes approaches to the strategic sustainable development of industrial organizations. Based on the review of Russian and foreign literature, three approaches to the strategic sustainable development of industrial organizations were identified: process, system and time approaches.

Based on the analysis of annual reports of Russian industrial organizations, it was possible to identify and systematize the risks that affect the strategic stability of Russian industrial organizations. Among the identified risks, the following risk groups are identified: country risks, legal risks, industry risks, foreign economic risks, market risks, production and technological risks, financial risks, reputational risks, environmental risks, information risks, social risks and strategic risks.

As a result of correlation and regression analysis, the most significant risks affecting the achievement of strategic goals of Russian industrial organizations were identified. These include: country risks, industry risks, and strategic risks. The obtained regression model allows us to predict the degree of achievement of strategic goals of Russian industrial organizations under the influence of various risks.

KEYWORDS:

strategic sustainability, strategic sustainability approaches, risks, industrial organizations, strategic goals.

FOR CITATION:

Kuznetsova M.O. (2020). Strategic sustainability of industrial companies: Approaches to understanding and risk analysis. *Strategic Decision and Risk Management*, 11(2), 196-205. DOI: 10.17747/2618-947X-2020-2-196-205.

1. ВВЕДЕНИЕ

Современные промышленные компании функционируют в условиях высокой турбулентности внешней и внутренней среды, что обусловлено растущим уровнем конкуренции, процессами цифровизации, изменениями международной экономической и политической обстановки. В данных условиях отечественные промышленные организации подвергаются различным угрозам, которые оказывают существенное воздействие на их устойчивое развитие. Следовательно, возникает необходимость в формировании новых методов и подходов обеспечения устойчивого развития промышленных организаций. Именно поэтому возрастает значение теоретического осмысления данной экономической категории.

2. СТРАТЕГИЧЕСКОЕ УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ КАК ПРЕДМЕТ ИССЛЕДОВАНИЯ

В рамках подхода устойчивого развития возникла концепция стратегической устойчивости, которая предполагает, что показатели деятельности организации не имеют существенных изменений или находятся в положительной динамике длительный период времени, например в работах [Григорьева, 2013; Дудин, 2013].

Анализ исследований позволяет выявить сложившиеся подходы к определению стратегической устойчивости, которые в обобщенном виде представлены в табл. 1.

Таблица 1
Сравнение определений стратегической устойчивости

Источник определения «устойчивое развитие»	Содержание определения
[Самосудов, 2006]	Способность организации в течение периода времени сохранять показатели деятельности в определенных пределах
[Герасимова, 2018]	Следует говорить не об устойчивости в целом, а об устойчивых состояниях системы. Любой хозяйствующий субъект может достигать устойчивых состояний или иметь неустойчивые состояния. Если устойчивые состояния преобладают, то можно говорить, что система устойчива, и наоборот
[Клейнер, 2015]	Устойчивое развитие экономики как системы – сочетание стабильности и изменчивости, однородности и разнообразия
[Зубанов, 2001]	Способность организации достигать поставленных целей функционирования. Устойчивость относительно поставленной цели может быть количественно интерпретирована
[Сабанчиев, 2009]	Способность организации сохранять свою целостность и достигать поставленных целей под непрерывным влиянием внешней среды
[Дудин, 2013]	Стратегическая устойчивость представлена в виде совокупности управляемых стратегических компонентов, которые на каждом этапе развития организации находятся в определенном соотношении, обеспечивающем стабильное развитие
[Яшин, Григорян, 2015]	Стратегическая устойчивость представляет собой совокупность взаимосвязанных подсистем предприятия, взаимодействие которых должно адаптировать предприятие к влияниям внешней и внутренней среды, а также обеспечивать конкурентные преимущества и получение прибыли
[Терентьева, 2011]	Переход системы предприятия из менее эффективного состояния в более эффективное состояние под воздействием внешней и внутренней среды предприятия
[Григорьева, 2013]	Стратегическая устойчивость предполагает сохранение предприятием в течение длительного времени положительной тенденции, которая выражена комплексом ключевых показателей деятельности предприятия
[Alonso, Lacy, 2010]	Для обеспечения устойчивости важны следующие условия: • контроль среды бизнеса; • развитие навыков и компетенций персонала; • финансовые реформы; • новые концепции стоимости и деятельности, которые встроены в организационную структуру организации; • потребители, которые создают спрос на устойчивые продукты и услуги
Financial Times ¹	Устойчивость бизнеса представляет собой устойчивость во времени. Предприятия могут пережить потрясения, потому что они тесно связаны со здоровыми экономическими, социальными и экологическими системами
[OECD, 2014]	Поддержание системной функции в случае нарушения. Способность выдерживать, восстанавливать и реорганизовывать в целях преодоления кризиса
[Bansal, DesJardine, 2014]	Под устойчивостью бизнеса понимается способность компаний реагировать на свои краткосрочные финансовые потребности без ущерба для удовлетворения своих будущих потребностей
[Ashrafi et al., 2019]	Корпоративная устойчивость – это подход, направленный на создание долгосрочной ценности для заинтересованных сторон посредством реализации бизнес-стратегии, которая фокусируется на этических, социальных, экологических, культурных и экономических аспектах ведения бизнеса

Источник: составлено автором.

¹ Definition of business sustainability // Financial Times. 2018. URL: <http://lexicon.ft.com/Term?term=business-sustainability>.

В таблице представлены обобщенные определения стратегической устойчивости авторов, которые занимаются исследованиями в данной области, а также ученых, которые исследуют различные области менеджмента и экономики. Проведенный анализ определений стратегической устойчивости позволяет выделить несколько подходов к пониманию данной категории: процессный, системный и временной.

Исследователи, придерживающиеся процессного подхода, например Т.В. Терентьева [Терентьева, 2011], П. Бансал и М.Р. Дежардин [Bansal, DesJardine, 2014], считают, что достижение стратегической устойчивости возможно путем управления факторами внешней и внутренней среды.

Так, Бансал и Дежардин в качестве главных задач стратегической устойчивости описывают:

- минимизацию влияния факторов риска;
- повышение эффективности хозяйствования организаций;
- эффективное управление на оперативном уровне для достижения стратегической устойчивости организации.

Сторонники системного подхода к обеспечению стратегической устойчивости, например в работах [Сабанчиев, 2009; Alonso, Lacy 2010; Дудин, 2013; OECD, 2014; Клейнер, 2015; Герасимова, 2018; Ashrafi et al., 2019], в качестве главной цели достижения стратегической устойчивости видят обеспечение устойчивости отдельных компонентов системы, которые приведут к устойчивости в целом.

Исследователями в рамках системного подхода определено несколько задач достижения устойчивого развития:

- обеспечение сбалансированного развития различных подсистем организации;
- обеспечение гибкости хозяйствующего субъекта и всех его подсистем для достижения системной устойчивости;
- обеспечение синергетического эффекта, который позволит повысить устойчивость хозяйствующего субъекта.

Последователи временного подхода устойчивого развития [Самосудов, 2006; Григорьева, 2013; Яшин, Григорян, 2015] отмечают, что одной из главных целей достижения стратегической устойчивости является сохранение ключевых показателей деятельности в определенных пределах за определенный период. Соответственно, основными задачами стратегической устойчивости сторонники временного подхода видят:

- обеспечение определенных значений ключевых показателей деятельности хозяйствующего субъекта;
- снижение вероятности отклонений от заданной траектории по направлению к достижению целей.

Таким образом, описанные подходы к стратегической устойчивости рассматривают эту категорию с различных сторон:

- учитываются различные уровни социально-экономических систем;
- выделяются различные основы обеспечения стратегической устойчивости;
- объектом исследования являются элементы системы и их взаимосвязи, взаимообусловленность и синергетический эффект;

- выделяются различные критерии определения и оценки стратегической устойчивости.

Для наиболее полного определения понятия стратегической устойчивости целесообразно обобщить рассмотренные подходы, так как это обеспечит комплексный взгляд на проблему устойчивости, позволит выявить все факторы, влияющие на стратегическую устойчивость, и подобрать оптимальные методы оценки и управления ими.

В настоящей работе предлагается интегрированный подход, объединяющий сложившиеся подходы к определению данной категории, который учитывает:

- необходимость системного взгляда на промышленную организацию, то есть поиск баланса между развитием всех систем и обеспечением их синергетического эффекта;
- формирование показателей хозяйственной деятельности и их пороговых значений, свидетельствующих об устойчивости промышленной организации.

Интегрированный подход позволит наиболее полно и точно определить виды устойчивости промышленных организаций, методы оценки их устойчивости, а также найти методы управления устойчивостью промышленных организаций и эффективно управлять ею.

В данной статье под стратегической устойчивостью понимается взаимодействие компонентов организации, которое позволяет обеспечить положительную динамику показателей деятельности для повышения эффективности функционирования организации в длительный период.

Таким образом, устойчивое развитие рассматривается с позиции стратегической устойчивости. Для обеспечения устойчивого развития промышленной организации необходимо выстроить такую систему управления, которая позволит сбалансировать деятельность всех компонентов стратегической устойчивости с целью минимизации влияния внешних и внутренних факторов среды, рисков и угроз.

3. РИСКИ СТРАТЕГИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ РАЗЛИЧНЫХ ОТРАСЛЕЙ

В работе проведен анализ рисков устойчивого развития ряда промышленных организаций различных отраслей. На основе годовых отчетов отобранных компаний были выявлены риски, оказывающие влияние на их деятельность; результаты анализа представлены в табл. 2.

Организации различных отраслей промышленности учитывают влияние на устойчивое развитие страновых рисков, связанных с развитием мировой экономики и политических. Среди страновых рисков, которые отмечают исключительно добывающие организации, выделены риски, связанные с экспроприацией активов, транзитом продукции, производством продукции из нетрадиционных источников, а также с развитием возобновляемых источников энергии. Влияние рисков, связанных с эскалацией военных конфликтов, отметили организации добывающей отрасли и компании, произ-

Таблица 2
Анализ рисков стратегического устойчивого развития промышленных компаний различных отраслей промышленности

Виды рисков	Отрасли промышленности								
	Добыча полезных ископаемых	Производство товаров массового потребления, продуктов питания и напитков	Химическое производство	Металлургическое производство	Производство машин и оборудования, в том числе электрооборудования	Производство мебели и целлюлозно-бумажная промышленность	Производство строительных материалов	Косметическая и фармацевтическая промышленность	Другие
1. Внешние риски									
Страновые:	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Связанные с развитием мировой экономики	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Политические	+	+	+		+	+	+	+	+
Эскалация военных конфликтов	+	+							
Экспроприация активов компании	+								
Связанные с транзитом продукции	+								
Связанные с развитием производства продукции из нетрадиционных источников	+								
Связанные с развитием возобновляемых источников энергии	+								
Правовые:	+	+	+		+	+	+	+	+
Изменение режима валютного регулирования и налогового законодательства в Российской Федерации	+	+	+		+		+	+	+
Изменение правил таможенного контроля и уплаты пошлин в Российской Федерации	+	+	+		+	+	+	+	
Связанные с исполнением обязательств по раскрытию информации	+								
Отраслевые:	+	+			+	+	+	+	+
Связанные с государственным регулированием отрасли в Российской Федерации	+				+		+	+	
Антироссийские санкции	+				+		+		+
Связанные с уровнем государственной поддержки		+							
Рост тарифов и цен поставщиков	+				+		+		
Необнаружение геологических запасов или обнаружение запасов ниже предполагаемого уровня	+				+				
Досрочное прекращение и приостановление лицензий на использование природных ресурсов	+					+			
Изменение требований по лицензированию основной деятельности		+			+			+	
Внешиэкономические:	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Изменение валютных курсов и темпов инфляции	+	+	+	+		+	+	+	
Кредитные риски и риски неплатежеспособности контрагентов	+	+	+	+	+	+	+	+	
Снижение покупательной способности населения		+						+	
Снижение цен на энергоносители	+	+							
Связанные с обращением ценных бумаг компании	+							+	
Рыночные:	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Снижение спроса на продукцию							+		
Снижение цен на продукцию	+	+					+	+	
Изменение цен на сырье	+	+					+	+	
Потеря крупных потребителей		+						+	
Консолидация розничных сетей		+							
Изменение баланса спроса и предложения на основных рынках потребления			+	+			+		
Неисполнение своих обязательств поставщиками, подрядчиками, покупателями			+	+	+	+			
Сезонность спроса на продукцию			+						
Связанные с приобретением размещаемых (размещенных) ценных бумаг								+	
2. Внутренние риски									
Производственно-технологические:	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Снижение производственных мощностей / объемов производства			+				+		
Аварии и незапланированные остановки производства			+				+	+	
Износ основных фондов					+		+		

Виды рисков	Отрасли промышленности								
	Добыча полезных ископаемых	Производство товаров массового потребления, продуктов питания и напитков	Химическое производство	Металлургическое производство	Производство машин и оборудования, в том числе электрооборудования	Производство мебели и целлюлозно-бумажная промышленность	Производство стройматериалов	Косметическая и фармацевтическая промышленность	Другие
Недостижение пиковой производительности по отбору полезных ископаемых из подземных хранилищ	+								
Связанные с эксплуатацией производственных объектов	+								
Технологические			+						
Снижение качества продукции								+	
Финансовые:	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Снижение ликвидности и платежеспособности	+	+	+	+	+	+	+	+	
Риски оценки запасов углеводородов	+								
Связанные с реализацией инвестиционных проектов	+	+	+					+	
Репутационные	+	+	+					+	+
Экологические:	+	+	+						+
В области промышленной безопасности, охраны труда и окружающей среды	+		+						
Ужесточение экологических норм регулирования	+								
Террористические акты	+								
Стихийные бедствия		+							
Биологические		+							
Природные			+						
Информационные:	+								+
Кибератаки	+							+	
Риски информационно-технологического обеспечения	+							+	
Социальные:		+	+		+				+
Дефицит квалифицированного персонала		+	+		+				
Кадровые			+					+	
Стратегические	+	+	+					+	

Источник: составлено автором на основе: Рейтинг РБК 500. 2019. URL: <https://www.rbc.ru/rbc500/>; Центр раскрытия корпоративной информации. 2019. URL: <http://www.e-disclosure.ru/>.

водящие продукцию массового потребления, продукты питания и напитки.

Промышленные организации всех отраслей, за исключением металлургических компаний, учитывают в своей деятельности влияние правовых рисков. Большинство отраслей промышленности отмечают воздействие рисков, связанных с изменением валютного, налогового и таможенного регулирования. Добывающие организации рассматривают среди правовых рисков факторы, связанные с исполнением обязательств по раскрытию информации.

Влияние отраслевых рисков на устойчивое развитие учитывают компании всех отраслей, за исключением химических и металлургических. Наиболее распространенными отраслевыми рисками являются риски государственного регулирования отраслей, антироссийские санкции, риски, связанные с ростом цен и тарифов, с изменением требований по лицензированию деятельности.

Абсолютно все отрасли учитывают влияние на устойчивость промышленных организаций внешнеэкономических

рисков. К самым распространенным внешнеэкономическим рискам относятся изменение валютных курсов и темпа инфляции, кредитные риски и факторы, связанные с неплатежеспособностью контрагентов. Влияние рисков, связанных со снижением цен на энергоносители, отметили добывающие компании и компании, производящие продукцию массового потребления.

Влияние рыночных рисков на устойчивое развитие учитывают промышленные организации не всех отраслей. Лишь некоторые отрасли выделяют среди них следующие факторы: снижение цен на продукцию, изменение цен на сырье, неисполнение своих обязательств поставщиками, подрядчиками, покупателями.

Влияние производственно-технологических рисков рассматривают в своей деятельности промышленные организации всех отраслей. В годовых отчетах за 2018 год компании наиболее часто отмечали снижение производственных мощностей / объемов производства, аварии и незапланированные остановки производства, износ основных фондов.

Также промышленные компании всех отраслей учитывают финансовые риски, а именно риски снижения ликвидности и платежеспособности. Многие отрасли отмечают риски, связанные с реализацией инвестиционных проектов. Добывающие компании среди финансовых рисков выделили также риски, связанные с оценкой запасов углеводородов.

По итогам анализа рисков устойчивого развития промышленных организаций различных отраслей можно сделать вывод, что современные российские компании в своей деятельности в основном учитывают риски, связанные с развитием мировой экономики, политические и валютные риски, риски снижения ликвидности и платежеспособности. Однако не все отрасли промышленности учитывают рыночные риски – такие, как снижение спроса и цен на продукцию, изменение баланса спроса и предложения на основных рынках потребления, неисполнение своих обязательств поставщиками, подрядчиками и покупателями, сезонность спроса, риски, связанные с приобретением размещаемых (размещенных) ценных бумаг. Следует отметить, что промышленные компании России практически не учитывают влияние на устойчивое развитие следующих групп рисков: репутационных, экологических, информационных, социальных и стратегических.

Таким образом, российские промышленные компании учитывают не все риски, которые оказывают значительное влияние на стратегическую устойчивость. Во многом это обусловлено низким уровнем риск-культуры в промышленных организациях. Под риск-культурой понимается система ценностей, убеждений и знаний в сфере управления рисками, которые разделяют и применяют на практике сотрудники организации на всех уровнях управления [Актуальные вопросы риск-менеджмента, 2018]. Следовательно, существует необходимость в совершенствовании существующих практик риск-менеджмента.

Проведенное исследование рисков устойчивого развития промышленных организаций России позволило провести их классификацию для различных отраслей промышленности, что является необходимым условием для разработки системы управления рисками, которая поможет повысить уровень устойчивого развития компаний различных отраслей.

4. МЕТОДОЛОГИЯ АНАЛИЗА РИСКОВ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ РАЗЛИЧНЫХ ОТРАСЛЕЙ И РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Для анализа наиболее значимых рисков, влияющих на достижение стратегических целей промышленных организаций, было проведено двухэтапное исследование.

Качественный этап включал:

- 1) идентификацию внешних и внутренних рисков на основе исследования годовых отчетов промышленных организаций; формирование внешних и внутренних групп рисков, оказывающих влияние на достижение стратегических целей промышленных организаций;

Таблица 3
Факторные и результирующий показатели регрессионного анализа влияния рисков на достижение стратегических целей промышленных организаций

Условное обозначение	Показатели
Внешние риски	
x^1	Страновые риски
x^2	Правовые риски
x^3	Отраслевые риски
x^4	Внешнеэкономические риски
x^5	Рыночные риски
Внутренние риски	
x^6	Производственно-технологические риски
x^7	Финансовые риски
x^8	Репутационные риски
x^9	Экологические риски
x^{10}	Информационные риски
x^{11}	Социальные риски
x^{12}	Стратегические риски
y	Достижение стратегических целей компании

Источник: составлено автором.

- 2) проведение анкетирования промышленных компаний по определению уровня влияния рисков, выявленных на предыдущем этапе; были опрошены представители 96 промышленных компаний различных отраслей.

Количественный этап состоял из:

- 1) проведения корреляционного анализа влияния рисков на достижение стратегических целей промышленных организаций для выявления значимой взаимосвязи между независимыми переменными и зависимой переменной с целью отбора перечня рисков для дальнейшего анализа;
- 2) разработки регрессионной модели, которая позволяет оценить степень влияния рисков на достижение стратегических целей промышленных организаций.

На первом (качественном) этапе был сформирован весь массив рисков, влияющих на достижение стратегических целей промышленными компаниями (табл. 3), на основе исследования годовых отчетов организаций и проведения их дальнейшего анкетирования.

На втором (количественном) этапе был проведен корреляционный анализ рисков, который позволил отобрать значимые риски (табл. 4).

На основе полученных результатов корреляционного анализа были отобраны следующие факторы: страновые риски (x^1), отраслевые риски (x^3), внешнеэкономические риски (x^4), рыночные риски (x^5), производственно-технологические риски (x^6), финансовые риски (x^7) и стратегические риски (x^{12}). Для данных факторов наблюдается высокая взаимосвязь с зависимой переменной, а также низкий показатель мультиколлинеарности ($< 0,8$) независимых переменных.

Затем был проведен анализ влияния внутренних и внешних рисков на достижение стратегических целей промышленных организаций с помощью регрессионной модели:

Таблица 4
Матрица корреляционного анализа влияния рисков на достижение стратегических целей промышленных организаций

	y	x^1	x^2	x^3	x^4	x^5	x^6	x^7	x^8	x^9	x^{10}	x^{11}	x^{12}
y	1,000	-0,877	-0,139	-0,847	-0,756	-0,772	-0,796	-0,658	-0,008	-0,278	-0,044	-0,218	-0,726
x^1	-0,877	1,000	0,095	0,770	0,661	0,680	0,714	0,573	0,036	0,293	0,049	0,204	0,648
x^2	-0,139	0,095	1,000	-0,041	0,163	0,095	0,105	0,182	0,113	0,005	0,048	-0,051	0,219
x^3	-0,847	0,770	-0,041	1,000	0,627	0,663	0,742	0,541	-0,022	0,215	0,079	0,243	0,613
x^4	-0,756	0,661	0,163	0,627	1,000	0,675	0,598	0,526	0,103	0,290	0,015	0,214	0,550
x^5	-0,772	0,680	0,095	0,663	0,675	1,000	0,646	0,529	-0,004	0,316	-0,042	0,234	0,601
x^6	-0,796	0,714	0,105	0,742	0,598	0,646	1,000	0,531	-0,077	0,194	0,163	0,233	0,592
x^7	-0,658	0,573	0,182	0,541	0,526	0,529	0,531	1,000	-0,100	0,273	0,078	0,166	0,432
x^8	-0,008	0,036	0,113	-0,022	0,103	-0,004	-0,077	-0,100	1,000	0,094	0,003	-0,042	0,021
x^9	-0,278	0,293	0,005	0,215	0,290	0,316	0,194	0,273	0,094	1,000	0,077	0,001	0,151
x^{10}	-0,044	0,049	0,048	0,079	0,015	-0,042	0,163	0,078	0,003	0,077	1,000	-0,141	0,159
x^{11}	-0,218	0,204	-0,051	0,243	0,214	0,234	0,233	0,166	-0,042	0,001	-0,141	1,000	0,089
x^{12}	-0,726	0,648	0,219	0,613	0,550	0,601	0,592	0,432	0,021	0,151	0,159	0,089	1,000

Источник: составлено автором.

$y = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \beta_3 x_3 + \beta_4 x_4 + \beta_5 x_5 + \beta_6 x_6 + \beta_7 x_7 + \beta_{12} x_{12}$, (1)
где y – зависимая переменная (достижение стратегических целей компании), β_i – нестандартизированный коэффициент, x_i – независимые переменные (риски).

Результаты анализа множественной регрессии представлены в табл. 5.

Регрессионная модель показала, что все риски негативно влияют на достижение стратегических целей промышленных организаций. По результатам расчетов наиболее существенными для достижения стратегических целей компании оказались следующие риски: страновые ($\beta = -0,28783$), отраслевые ($\beta = -0,18204$) и стратегические ($\beta = -0,11706$). Таким образом, регрессионная модель влияния рисков на достижение стратегических целей промышленных организаций принимает следующий вид:

$$Y = 10,694 - 0,288x_1 - 0,182x_2 - 0,105x_3 - 0,078x_4 - 0,097x_5 - 0,088x_6 - 0,117x_{12}. \quad (2)$$

Таким образом, по результатам корреляционно-регрессионного анализа были выявлены три группы рисков, которые оказывают наибольшее влияние на стратегическую устойчивость промышленных организаций. Страновые риски могут быть связаны с развитием мировой экономики, политическими рисками, военными конфликтами, введением экономических санкций, транзитом продукции и т.д.

Отраслевые риски связаны с особенностями государственного регулирования отрасли, уровнем государственной поддержки конкретных отраслей, ростом тарифов и цен, изменением требований по лицензированию основной деятельности.

Стратегические риски связаны с выбором стратегии, ее реализацией, управленческими решениями о стратегиях развития компании.

Выделенные риски требуют особого контроля, оценки и управления, так как способны нанести существенный ущерб стратегической устойчивости промышленной организации.

Предложенная регрессионная модель позволяет прогнозировать степень достижения стратегических целей промышленных организаций под влиянием различных рисков, что дает возможность своевременно управлять рисками и угрозами, которые могут разрушить стратегическую устойчивость.

Таблица 5
Влияние внешних и внутренних рисков на достижение стратегических целей промышленных организаций

Независимый показатель	Стандартизированный коэффициент	Нестандартизированный коэффициент	Уровень значимости
Свободный член		10,69395	0,000000
Страновые риски	-0,304870	-0,28783	0,000001
Отраслевые риски	-0,220632	-0,18204	0,000232
Внешекономические риски	-0,137932	-0,10500	0,005196
Рыночные риски	-0,105470	-0,07837	0,041424
Производственно-технологические риски	-0,128807	-0,09684	0,016539
Финансовые риски	-0,110685	-0,08844	0,008717
Стратегические риски	-0,129740	-0,11706	0,004977
Итоги регрессии для зависимой переменной:			
$R = 0,95366148$			
$R^2 = 0,90947023$			
Скорректированный $R^2 = 0,90226899$			
$F(7,88) = 126,29$			
$p < 0,0000$			
Стандартная ошибка оценки: 0,40305			

Источник: составлено автором.

5. ВЫВОДЫ И ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЯ

В работе рассмотрены следующие аспекты, связанные с концепцией стратегической устойчивости.

1. Выявлены и описаны основные подходы к стратегической устойчивости промышленных организаций: процессный, системный и временной. В рамках настоящего исследования стратегическая устойчивость рассматривается с точки зрения обобщения предложенных подходов, так как это позволяет обеспечить комплексный взгляд на проблему устойчивости, выявить все факторы, влияющие на стратегическую устойчивость, и подобрать оптимальные методы оценки и управления ими.

2. Выявлены и систематизированы риски российских промышленных организаций, которые оказывают влияние на их стратегическую устойчивость. Было отмечено, что отечественные компании в своей деятельности не в полной мере учитывают следующие группы рисков: снижение спроса и цен на продукцию, изменение цен на сырье, изменение баланса спроса и предложения на основных рынках потребления, неисполнение своих обязательств поставщиками, подрядчиками и покупателями, сезонность спроса, риски, связанные с приобретением размещаемых (размещенных) ценных бумаг, а также репутационные, экологические, информационные, социальные и стратегические риски. То есть российские промышленные компании учитывают не все риски, которые оказывают значительное влияние на стратегическую устойчивость, что во многом обусловлено низким уровнем их риск-культуры.

3. На основе корреляционно-регрессионного анализа были выделены наиболее существенные риски, оказывающие влияние на стратегическую устойчивость российских промышленных организаций. К ним относятся отраслевые, отраслевые и стратегические риски.

Полученные результаты исследования имеют высокую практическую значимость, так как позволяют:

- рассматривать стратегическую устойчивость с различных сторон, что необходимо для оптимального выбора методов оценки и управления стратегической устойчивостью;
- выделять риски стратегической устойчивости как в целом для промышленных организаций, так и для различных отраслей производства, что является необходимым условием для успешного управления рисками компаний с учетом специфики их деятельности;
- выявлять степень влияния рисков на достижение стратегических целей промышленных организаций посредством регрессионной модели;
- прогнозировать уровень достижения стратегических целей промышленных организаций под влиянием различных рисков.

Полученные результаты исследования обуславливают необходимость формирования механизмов управления рисками и угрозами стратегической устойчивости, что является перспективным направлением для дальнейших научных исследований.

ЛИТЕРАТУРА

1. Актуальные вопросы риск-менеджмента (2018) // PWC. URL: <https://www.pwc.ru/riskassurance/assets/risk-management-and-compliance/e-ver-spravochnik-risk-man-july-18.pdf>.
2. Герасимова Е.Б. (2018). Стандартизированный подход к анализу устойчивости деятельности организации // Учет. Анализ. Аудит. № 2. С. 44–51.
3. Григорьева С.В. (2013). Оценка стратегической устойчивости в развитии предприятия // Вопросы экономики и права. № 3. С. 33–37.
4. Дудин М.Н. (2013). Обеспечение стратегической устойчивости предпринимательских структур в условиях инновационного развития: Автореф. дис. ... д-ра экон. наук. М.
5. Зубанов Н.В. (2001). Анализ устойчивости относительно поставленной цели как один из подходов к описанию функционирования организации в условиях неопределенности // Административно-управленческий портал. URL: <http://www.aup.ru/books/m66/5.htm>.
6. Клейнер Г.Б. (2015). Устойчивость российской экономики в зеркале системной экономической теории // Вопросы экономики. № 12. С. 107–123.
7. Сабанчиев Н.А. (2009). Теоретико-методические основы организационного обеспечения стратегической устойчивости: Автореф. дис. ... канд. экон. наук. М.
8. Самосудов М.В. (2006). Корпоративное управление: Теория корпоративного взаимодействия. Модульная серия «Экономист-международник» // Всероссийская академия внешней торговли Минэкономразвития России. С. 330.
9. Терентьева Т.В. (2011). Методологические основы обеспечения устойчивости развития рыбохозяйственных предпринимательских структур: Дис. ... д-ра экон. наук. Владивосток.
10. Яшин Н.С., Григорян Е.С. (2015). Методология стратегической устойчивости предприятия // Вестник ССЭИ РЭУ им. Плеханова. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/metodologiya-strategicheskoy-ustoychivosti-predpriyatiya/viewer>.
11. Alonso M., Lacy P. (2010). A new era of sustainability. UN global compact-accenture CEO study 2010 // Accenture. URL: http://www.accenture.com/SiteCollectionDocuments/PDF/Accenture_A_New_Era_of_Sustainability_CEO_Study.pdf.
12. Ashrafi M., Acciaro M., Walker T.R., Magnan G.M., Adams M. (2019). Corporate sustainability in Canadian and US maritime ports // Journal of Cleaner Production. No. 220. P. 386–397. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652619304871#!>.
13. OECD (2014). Boosting Resilience through Innovative Risk Governance // OECD Publishing. URL: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264209114-en>.
14. Bansal P., DesJardine M.R. (2014). Business sustainability: It is about time. URL: <https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/1476127013520265>.

REFERENCES

1. Aktual'nye voprosy risk-menedzhmenta [Actual issues of risk management] (2018). PWC. URL: <https://www.pwc.ru/ru/riskassurance/assets/risk-management-and-compliance/e-ver-spravochnik-risk-man-july-18.pdf>.
2. Gerasimova E.B. (2018). Standartizirovanny podkhod k analizu ustoychivosti deyatel'nosti organizatsii [A standardized approach to the analysis of the sustainability of the organization]. *Uchet. Analiz. Audit* [Accounting. Analysis. Audit], 2, 44-51.
3. Grigoreva S.V. (2013). Otsenka strategicheskoy ustoychivosti v razvitii predpriyatiya [Assessment of strategic sustainability in enterprise development]. *Voprosy ekonomiki i prava* [Issues of Economics and Law], 3, 33-37.
4. Dudin M.N. (2013). Obespechenie strategicheskoy ustoychivosti predprinimatel'skikh struktur v usloviyakh innovatsionnogo razvitiya: Avtoref. dis. ... d-ra ekon. nauk [Ensuring the strategic sustainability of business structures in the context of innovative development. Abstr. of diss. ... Dr. of Econ. Sci.]. Moscow.
5. Zubanov N.V. (2001). Analiz ustoychivosti otnositel'no postavlennoy tseli kak odin iz podkhodov k opisaniyu funktsionirovaniya organizatsii v usloviyakh neopredelennosti [Analysis of sustainability relative to the goal as one of the approaches to the description of the functioning of the organization in the face of uncertainty]. Administrativno-upravlencheskiy portal [Administrative and Administrative Portal]. URL: <http://www.aup.ru/books/m66/5.htm>.
6. Kleyner G.B. (2015). Ustoychivost' rossiyskoy ekonomiki v zerkale sistemnoy ekonomicheskoy teorii [The stability of the Russian economy in the mirror of systemic economic theory]. *Voprosy ekonomiki*, 12, 107-123.
7. Sabanchiev N.A. (2009). Teoretiko-metodicheskie osnovy organizatsionnogo obespecheniya strategicheskoy ustoychivosti: Avtorefer. dis. ... kand. ekon. nauk [Theoretical and methodological foundations of organizational support of strategic stability: Abstr. of diss. ... Cand. of Econ. Sci.]. Moscow.
8. Samosudov M.V. (2006). *Korporativnoe upravlenie: Teoriya korporativnogo vzaimodeystviya. Modul'naya seriya "Ekonomist-mezhdunarodnik"* [Corporate governance: Theory of corporate engagement. Modular series "International economist"]. Vserossiyskaya akademiya vneshney torgovli Minekonomrazvitiya Rossii [Russian Foreign Trade Academy of the Ministry for the Economic Development of the Russian Federation], 330.
9. Terenteva T.V. (2011). *Metodologicheskie osnovy obespecheniya ustoychivosti razvitiya rybokhozyaystvennykh predprinimatel'skikh struktur: Diss. ... d-ra ekon. nauk* [Methodological foundations of ensuring sustainable development of fisheries business enterprises: Diss. ... Dr. of Econ. Sci.]. Vladivostok.
10. Yashin N.S., Grigoryan E.S. (2015). Metodologiya strategicheskoy ustoychivosti predpriyatiya [Methodology of strategic sustainability of an enterprise]. *Vestnik SSEU REU im. Plekhanova* [Bulletin of Saratov Socio-Economic Institute of Plekhanov Russian University of Economics]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/metodologiya-strategicheskoy-ustoychivosti-predpriyatiya/viewer>.
11. Alonso M., Lacy P. (2010). *A new era of sustainability. UN global compact-accenture CEO study 2010*. Accenture. URL: http://www.accenture.com/SiteCollectionDocuments/PDF/Accenture_A_New_Era_of_Sustainability_CEO_Study.pdf.
12. Ashrafi M., Acciaro M., Walker T.R., Magnan G.M., Adams M. (2019). Corporate sustainability in Canadian and US maritime ports. *Journal of Cleaner Production*, 220, 386-397. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652619304871#!>.
13. OECD (2014). *Boosting Resilience through Innovative Risk Governance*. OECD Publishing. URL: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264209114-en>.
14. Bansal P., DesJardine M.R. (2014). *Business sustainability: It is about time*. URL: <https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/1476127013520265>.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРЕ

Мария Олеговна Кузнецова

Аспирант, ассистент Департамента менеджмента Финансового университета при Правительстве Российской Федерации.

Область научных интересов: стратегическая устойчивость, риск-менеджмент, стратегический менеджмент.

E-mail: MOKuznetsova@fa.ru

ABOUT THE AUTHOR

Maria O. Kuznetsova

Postgraduate student, assistant of the Department of Management, Financial University under the Government of the Russian Federation.

Research interests: strategic sustainability, risk management, strategic management.

E-mail: MOKuznetsova@fa.ru

Цифровизация проектного менеджмента в государственном и муниципальном управлении России

Н.В. Островская¹

С.Е. Барыкин²

А.Ю. Бузова¹

¹ Санкт-Петербургский филиал Финансового университета при Правительстве РФ

² Высшая школа сервиса и торговли, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого

АННОТАЦИЯ

Проектный менеджмент в государственном управлении является наиболее эффективной формой взаимодействия органов власти с населением. Необходимо создать предпосылки для формирования процесса самосовершенствования системы управления в субъектах РФ, способствующего поддержанию позитивного имиджа региона и страны в целом. Цифровизация выступает отличным механизмом внедрения проектного менеджмента в управление регионом на базе трансформации системы государственного управления, ориентирами которого становятся минимальный государственный аппарат, высокая скорость принятия решений, отсутствие посредников между человеком и его данными, что позволяет индивидуализировать решения жизненных ситуаций граждан в системе «государство как платформа», которая постулируется в концепции Центра стратегических разработок начиная с 2017 года. Проектный менеджмент конкретизирует метафору «государство как платформа» в процессе цифровой трансформации оказания государственных услуг, контрольно-надзорной деятельности и принятия управленческих решений.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:

проектное управление, государственное и муниципальное управление, субъекты РФ, цифровизация, новые технологии управления.

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ:

Островская Н.В., Барыкин С.Е., Бузова А.Ю. (2020). Цифровизация проектного менеджмента в государственном и муниципальном управлении России // Стратегические решения и риск-менеджмент. Т. 11. № 2. С. 206–215. DOI: 10.17747/2618-947X-2020-2-206-215.

Digitalization of project management in state and municipal government of Russia

N.V. Ostrovskaya¹

S.E. Barykin²

A.Yu. Burova¹

¹ St. Petersburg Branch of Financial University under the Government of the Russian Federation

² Graduate School of Service and Trade, Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University

ABSTRACT

Project management in public administration is the most effective form of interaction between government and the population. It is necessary to improve the management system in the constituent entities of the Russian Federation in order to maintain a positive image of the region and the country as a whole. Digitalization is an excellent mechanism for implementing project management in the management of the region on the basis of transformation of the public administration system, the guiding lines of which are the minimum state apparatus, high decision-making speed, the absence of intermediaries between a person and his data, which allows individualizing decisions of life situations of citizens in the system “State-as-Platforms,” which is postulated with the concept of the Center for Strategic Research, starting in 2017, project management specifies the metaphor of the “State-as-Platforms” in the process of digital transformation of the provision of public services, control and oversight activities and management decisions.

KEYWORDS:

project management, state and municipal administration, constituent entities of the Russian Federation, digitalization, new management technologies.

FOR CITATION:

Ostrovskaya N.V., Barykin S.E., Burova A.Yu. (2020). Digitalization of project management in state and municipal government of Russia. *Strategic Decisions and Risk Management*, 11(2), 206-215. DOI: 10.17747/2618-947X-2020-2-206-215.

1. ВВЕДЕНИЕ

Широкое применение проектного метода в государственном управлении позволяет достигать амбициозных стратегических целей государственного масштаба в России. На федеральном уровне в рамках проектов рассматривается деятельность, связанная с космическими, коммуникационными, электронными, топливно-энергетическими технологиями. На региональном уровне для ведения международной и межрегиональной деятельности применяется проектный метод управления. Проведение форумов, выставок, экологических акций важно для регионов – таким образом появляются новые связи, привлекаются средства, человеческие ресурсы и многое другое.

Но, несмотря на активное внедрение проектных технологий, остается достаточно большое количество ошибок при реализации государственных и муниципальных проектов, таких как срыв сроков реализации проекта, ошибки в формировании первоначальных требований, недооценивание масштабов работ, по ходу реализации проекта совершаются многочисленные изменения и др. Анализируя современные проекты и сопоставляя их с прошлым опытом, мы можем дать более взвешенную оценку нынешним проектам.

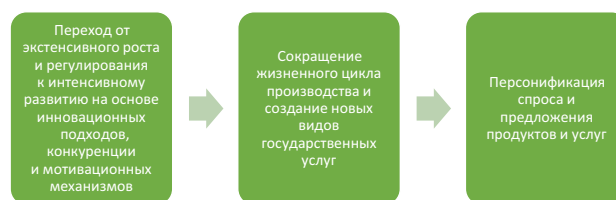
Благодаря историческому анализу формирования Российского государства на разных уровнях власти можно оценить эффективность работы команды проекта, проанализировать деятельность заинтересованных сторон и сформировать основной круг ошибок с точки зрения управления, а по результату можно дать рекомендации по совершенствованию проектного метода в целом.

В настоящее время производится трансформация системы государственного управления на основе образа будущего государства, в котором государственный аппарат малочислен, решения принимаются быстро, нет посредников в виде госорганов между человеком и его данными, увеличивается возможность построения индивидуальных траекторий в развитии и решения жизненных ситуаций, с которыми сталкивается человек – как в бытовой жизни, так и в работе. Такая идея государства как платформы постулируется в соответствии с концепцией Центра стратегических разработок начиная с 2017 года, когда проводилась публичная дискуссия о трансформации государственного управления с использованием возможностей, которые дают новые технологии. Метафора «государство как платформа» важна не только в технологическом аспекте, но и как инструмент изменения госслужбы во время цифровой трансформации оказания государственных услуг, ведения разрешительной и контрольно-надзорной деятельности и принятия управленческих решений.

2. МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Проект – это комплекс мероприятий, реализуемых в ограниченный период времени. Конечной целью проекта выступает получение уникального результата. По мнению автора работы [Щеголев, 2016], «проектное управление

Рис. 1. Три драйвера проектного управления в государственном управлении



представляет собой управление видами деятельности, которые требуют постоянного регулирования в условиях строгих ограничений по срокам, качеству работ и затратам». Отличительными чертами любого проекта являются ориентация на достижение целей и уникальность его результатов при наличии множества ограничений. Управление проектом, в отличие от функционального подхода, включает устранение процессов, которые не нужны для получения конечного результата, что гарантирует экономию ресурсов, инициирует эффективное взаимодействие всех заинтересованных сторон и благодаря наличию подробного плана делает его результаты более предсказуемыми. Все перечисленное позволяет проводить качественный мониторинг проекта и обеспечивает высокую вероятность достижения поставленных целей. В органах государственного и муниципального управления существует противоречие между механизмами управления проектом и функционалом, поскольку, с одной стороны, провозглашается переход к управлению проектами, а с другой – эти проекты реализуются с использованием старого набора подходов и механизмов, что снижает вероятность их успеха.

Важность проектного управления определяется тремя основными параметрами проектного управления (рис. 1).

Управление проектами востребовано в государственном управлении в современной России: если необходимо достичь стратегических амбициозных целей в условиях ограниченных ресурсов, проектирование позволяет концентрировать их использование в стратегически важных областях.

Управление проектами формирует систему мотивации, направленную на получение конечного результата. Это особенно важно в отношении государственного и муниципального управления, где многие руководители и специалисты характеризуются мышлением работника, который несет большую ответственность за текущие процессы, а не за ко-

Рис. 2. Различия и специфика управления проектами в организации и государственных структурах



Рис. 3. Трансформация государственного проектного управления в условиях цифровизации



нечный результат, поскольку специфика управления проектами в органах власти различна (рис. 2).

Важной целью внедрения управления проектами в государственном и муниципальном управлении может быть повышение эффективности межведомственного и межуровневого взаимодействия. Необходимо изменить подход к управлению персоналом и созданию проектных команд в исполнительных органах, в которые войдут представители различных министерств и ведомств, представители деловых и некоммерческих организаций. Заинтересованные стороны, которые всегда внимательно следят за направлением государственной политики, смогут учитывать возникающие тенденции при составлении своих бизнес-планов, привлекать к их осуществлению международные компании.

Соблюдение и сокращение сроков получения результата — еще одно преимущество управления проектом, предполагающее наличие контрольных точек, в которых осуществляется мониторинг реализации проекта, производится необходимая корректировка усилий, когда не выдерживаются сроки промежуточных результатов. Наконец, при подходе, который мы рассматриваем, затраты, необходимые для получения результата, четко рассчитаны, уровень обоснованности распределения ресурсов высок, есть четкое понимание того, когда, в каких размерах и для каких целей предоставляется финансирование. При осуществлении управления проектами со стороны исполнительной власти будут происходить изменения по ряду направлений (рис. 3).

В России управление проектами до сих пор не используется так широко, как в некоторых зарубежных странах. По данным Японской ассоциации управления проектами, все инвестиционные и строительные проекты, реализуемые в рамках программ территориального развития, оцениваются и реализуются в стране с использованием технологий управления проектами, в то время как в России этот показатель не превышает 1,5–2% [Васильев, Прокофьев, 2016]. В то же время инвестирование в проекты развития отдельных регионов способствует повышению социально-экономической эффективности российского общества [Игнатова, 2016].

Нет сомнений в том, что проектный менеджмент будет все чаще использоваться в России как в государственном, так и в муниципальном администрировании. Однако, ста-

раясь быть в тренде, местные лидеры иногда выхолащивают его содержание. Например, проекты инициируются и реализуются во многих случаях спонтанно, без координации со службами и не учитывая человеческие ресурсы, финансовую, материально-техническую поддержку и др., без полного учета стратегий функционирования и развития территорий. В настоящее время в органах государственного и местного самоуправления можно встретить два принципиально разных вида деятельности: процесс и проектирование. Процессный вид деятельности отличается своей циклической природой. То есть процессом мы можем назвать регулярно повторяющуюся последовательность действий, в которых расходуются ресурсы и достигается некоторый результат. Управляющие органы, как правило, просто создаются для реализации определенных процессов. Для роста, инноваций и качественного изменения ключевых показателей развития субъекта Федерации или муниципалитета требуется иной вид трансформации, который проводится в рамках реализации проекта.

Совершенствование персонала является основой деятельности органов государственной власти и местного самоуправления. Управление персоналом при использовании управления проектами является одной из важнейших задач. Работа членов проектных команд создает возможности для развития как отдельного сотрудника и структурного подразделения, так и всей организации. Для успешной реализации проекта на протяжении его жизненного цикла к нему подключаются различные специалисты (в том числе представители бизнеса, некоммерческих организаций, эксперты из общественных организаций и т.д.) с различными уровнями квалификации, состав и количество участников меняются в ходе реализации проекта, однако все члены проектной команды должны обладать базовыми компетенциями в области проектной деятельности. Все это требует создания единой информационной системы и доступа к ней участников проектной деятельности. Должен быть накоплен опыт проектных решений и их реализации, который станет основой для продвижения новых дизайнерских идей. На наш взгляд, реализация национальных проектов придаст новый импульс развитию информационного пространства (в том числе информационно-коммуникационным технологиям) и реализации комплекса мер по поддержке и популяризации социально значимых проектов для населения. Информационная и консультативная поддержка проектных групп по действующим нормативно-правовым актам должна быть полностью обеспечена.

Проблемы, встречающиеся в органах власти при использовании проектного менеджмента, представлены на рис. 4.

Можно сделать вывод о том, что важность принятия решений остается на первом месте, все сложности с реализацией проекта связаны с финансированием и загруженностью или дублированием должностных обязанностей служащих. Необходимо использовать цифровизацию и внедрять новые технологии для реализации деятельности в органах управления.

Все перечисленное является результатом «вычеркивания» содержания управления проектом на местах, низкой компетентности и недостаточного уровня мотивации ответственных должностных лиц и членов проектных команд.

Рис. 4. Факторы, препятствующие внедрению проектного менеджмента в органах власти

Сроки и информация о проектах	Ответственность руководителя и его кадры	Средства проекта
- значительная часть проектов не реализуется в установленные сроки - информация о проектах неточна или вообще отсутствует - выполняются не те проекты, какие следует - слишком велик объем переделок проектов - невысокая степень тиражируемости проектов, а порой отсутствие необходимой информации об успешно реализованных проектах в соседних регионах	- приоритеты проектов корректируются слишком часто, а руководители подразделений не участвуют в контроле этого процесса - руководителям приходится постоянно прилагать значительные усилия, чтобы обеспечить выделение ресурсов, часто по причине того, что некачественно проведено обоснование состава мероприятий, объемов их финансирования - индикаторы лишены управленческого смысла, так как не предусмотрено ответственности лиц, виновных за то, что не достигнуты целевые значения и вовремя не осуществлены корректирующие действия - служащие, занятые в проектной деятельности, чрезмерно загружены	- реализуются проекты с неочевидной пользой для развития территорий - некоторые проекты, на которые затрачены большие средства, прекращаются до получения нужных результатов, или разработанные проекты «складываются на полку» и не внедряются - проекты не предполагают увязки целевых индикаторов и выбранных технологий, механизмов и инструментов их достижения - низкая окупаемость проектов

Эти проблемы также указывают на то, что проектные офисы министерств и ведомств не функционируют достаточно эффективно в большинстве регионов, а на местном уровне они даже не везде созданы, тогда как проектные офисы как раз и должны решать обозначенные проблемы (рис. 5).

Для эффективного управления портфелями проектов необходимо вести изменения по двум основным направлениям. В рамках консультирования и прочих услуг предполагается оценка и ускорение работ по проектам, аудиты, управление рисками, ведение веб-портала и управление информационной системой и др., ведение отчетности по проектам, сбор данных и распространение отчетов, операционное планирование и прогнозирование, управление контрактами и изменениями, карьерный рост и стимулирование кадров и т.д. Администрирование предполагает ведение архивов: обобщение опыта, создание библиотеки документов по проектам и управление базами знаний, хранение информации, обеспечение полноты и защищенности данных и т.д.

Можно привести ряд примеров, характеризующих общие тенденции реализации региональных цифровых инициатив по основным направлениям разработки и внедрения региональных проектов цифровизации [Вилькен, 2019].

1. Реализация региональных проектов в области цифрового транспорта и новых технологий в жилищно-коммунальной системе в Тюменской и Новгородской областях, а также в Республике Северная Осетия. Сюда можно отнести информирование пассажиров о расписании автобусов, адаптивных светофорах в рамках про-

екта «Умный город» (Smart City) в Тюменской области, проекты интеллектуальной платформы для учета ресурсов в сфере жилищно-коммунального хозяйства Северной Осетии. Новгородская область с помощью новых технологий обработки цифровой трассировки на основе данных мобильного телефона подсчитывает количество туристов.

2. Региональный электронный бюджет, научно-технический IT-центр, например привлечение к решению проблем региона ведущих IT-разработчиков и программистов в Рязани. В Алтайском крае информационные технологии используются для мониторинга состояния пахотных земель со спутников. В Калужской области реализуется проект создания национальной системы управления данными, предоставляющей информацию всем участникам цифровизации.
3. Образовательные программы, такие как ежегодная подготовка шести тысяч IT-специалистов в экономике Самарской области, обучение специалистов по двум новым магистерским программам в Донском государственном техническом университете в сфере интеллектуальных систем на основе блокчейн-технологий и в области цифрового учета и управления. Дальневосточный федеральный университет готовит специалистов по праву в сфере обеспечения информационной безопасности, которые внедряют и используют новейшие технологии и рассчитывают юридические риски при создании стартапов. Магистерские программы Уральского федерального университета направлены на формирование более узких и глубоких компетенций, включая анализ больших данных, цифровое моделирование физических систем, проектирование геоинформационных систем, искусственный интеллект и другие соответствующие специализации.

Сроки реализации национальной программы «Цифровая экономика» установлены с 1 октября 2018 года до 31 декабря 2024-го. Программа включает в себя шесть федеральных проектов (рис. 6).

Внедрение проектного менеджмента на современном этапе является ключевым направлением развития государ-

Рис. 5. Основные направления эффективного управления портфелями проектов



Рис. 6. Структура национального проекта «Цифровая экономика»



ственного и муниципального управления. Нацеленность на результат в условиях жестких ресурсных и временных ограничений, четкие цели и задачи, управление рисками и ограничениями – основные составляющие эффективности проектного менеджмента. Новые вызовы требуют развития таких компетенций государственных служащих, как гибкость мышления и готовность к изменениям, умение взаимодействовать в рамках командной работы, персональная эффективность и принятие решений в условиях риска и неопределенности.

3. РЕЗУЛЬТАТЫ

Региональные проекты цифровизации реализуются в контексте программ и мероприятий стратегического развития РФ, поэтому важно обеспечить эффективную интеграцию целей национальной программы «Цифровая экономика» и составляющих ее федеральных проектов с целями государственного развития, а также региональных проектов цифровизации.

Анализ взаимосвязи задач и базовых направлений «Цифровой экономики РФ» показал, что данная программа в настоящее время сосредоточена в первую очередь на развитии ключевых институтов, в рамках которых будут создаваться условия для эффективного развития отечественной цифровой экономики (к числу таких институтов следует отнести нормативное регулирование цифровой среды, подготовку кадров для цифровой экономики, формирование современных технологических компетенций посредством цифровых проектов, цифровизацию государственного управления), а также на развитии основных инфраструктурных элементов отечественной цифровой экономики (к их числу следует отнести отечественную информационную инфраструктуру, а также информационную безопасность).

Рис. 7 иллюстрирует стратегический контур национальной программы «Цифровая экономика».

В то же время в национальной программе не закреплены вопросы реализации поставленных задач как на региональном уровне, так и на уровне отдельных отраслей. Соответственно, проблема планирования цифровизации ре-

гиональной экономики в рамках национальной программы «Цифровая экономика РФ» не решена.

До 2018 года лишь некоторые регионы разрабатывали и внедряли собственные программы цифровизации. Так, по данным исследования Ассоциации инновационных регионов России, на начало 2018 года только в восьми российских регионах имелись разработанные концепции цифровизации. Однако с началом реализации национальной программы «Цифровая экономика РФ» всем регионам было поручено в кратчайшие сроки разработать собственные программы развития региональной цифровой экономики. При этом можно говорить о недостаточности методологического и методического сопровождения процесса формирования региональных программ цифрового развития. На сегодня все российские регионы разработали и представили в открытом доступе свои программы развития цифровой экономики.

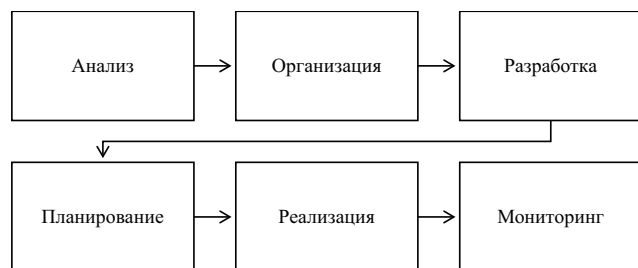
По результатам анализа разработанных российскими регионами программ можно сделать вывод, что наиболее систематизированным среди представленных подходов к их разработке выступает подход, который базируется на методологии DECA (Digital Economy Country Assessment). Эта методология разработана Всемирным банком и подразумевает оценку готовности стран к цифровой экономике. Этот подход базируется на многомерной оценке региональной экономики в таких аспектах, как база цифровизации экономики, объекты цифровизации региональной экономики и цифровые дивиденды.

Под базой цифровизации в рамках данного подхода понимается совокупность нецифровых основ региональной экономики (региональное законодательство, применяемая к региону государственная политика, уровень развития НИОКР и инноваций, институциональная среда региона и т.д.), а также цифровых основ (развитие цифровой инфраструктуры, уровень проникновения ИКТ) и цифрового сектора региональной экономики, представленного функционирующими в регионе информационно-коммуникационными компаниями. Под объектами цифровизации в рамках пони-

Рис. 7. Стратегический контур национальной программы «Цифровая экономика»



Рис. 8. Процесс цифровой трансформации региональной экономики



мается предпринимательская деятельность, государственное управление и жизнедеятельность населения региона. В качестве цифровых дивидендов рассматривается воздействие цифровизации на показатели регионального экономического роста, уровень занятости в регионе, качество предоставляемых услуг и уровень качества жизни населения [Заболотских, Синяева, 2015].

Подход к развитию цифровой экономики региона на основе методологии DECA получил практическое применение в программе развития цифровой экономики Новосибирской области. В этой программе в качестве объектов цифровизации региональной экономики рассматриваются различные отрасли региональной экономики и социальной сферы. В их число входят государственное управление, региональное здравоохранение, транспортная отрасль и логистические услуги, система «Умный город», региональная промышленность и т.д.

Рис. 8 иллюстрирует схему осуществления цифровой трансформации региональной экономики.

Рассмотрим представленные этапы процесса цифровой трансформации региональной экономики. При этом в рамках программы цифровизации регион формирует собственный перечень приоритетов для осуществления цифровой трансформации с учетом имеющихся в регионе приоритетов социально-экономического развития и региональных конкурентных преимуществ.

Этап анализа включает в себя проведение SWOT-анализа региональной экономики и анализа имеющихся на региональном уровне стратегических документов, посвященных социально-экономическому развитию. Таким образом, на этом этапе определяются приоритетные для данного региона направления цифровизации.

На организационном этапе осуществляется формирование партнерства между заинтересованными сторонами, разрабатывается структура управления региональным процессом цифровизации. Далее проводится разработка и формализация стратегического видения результатов цифровой трансформации региона.

Этап планирования включает разработку комплекса стратегических планов цифровой трансформации: на уровнях региона, отдельных отраслей, муниципалитетов. После этого формируются программы и «дорожные карты» для внедрения в региональную и муниципальную экономику разработанных стратегических планов.

На этапе реализации осуществляется непосредственное внедрение разработанных программ в соответствии с «до-

рожными картами». Этап мониторинга посвящен сопоставлению плановых результатов цифровизации региональной экономики с фактическими и оценке эффективности реализованных стратегических планов.

Можно отметить следующие преимущества подхода к разработке региональных проектов и программ цифровизации на основе методологии DECA. Во-первых, управление цифровизацией региона осуществляется на основе многоэтапного анализа и оценки ситуации в регионе. Во-вторых, такой подход обеспечивает структуризацию процесса региональной цифровизации. В-третьих, в рамках данного подхода формируется концептуальная схема осуществления процесса цифровизации региона. В то же время можно отметить и существенный недостаток такого подхода: при его применении внимание в большей степени акцентируется на оценке положения в регионе, чем на управлении развитием региона в контексте цифровизации.

Таким образом, анализ представленных в открытом доступе региональных программ цифровизации показал, что проблема методологического обеспечения процесса разработки региональных программ цифровизации по-прежнему остается актуальной. Необходимо обеспечить переход региональных проектов цифровизации от экспертно-эвристического подхода к количественному обоснованию процессов выбора целевых ориентиров, инструментария, ресурсов и мероприятий по осуществлению цифровой трансформации регионов. При этом для количественного обоснования различных аспектов региональных проектов цифровизации целесообразно использовать критерии достигаемой социально-экономической эффективности проектов и уровня риска.

4. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В рамках предлагаемого подхода к формированию региональных проектов цифровизации при разработке регионального проекта цифровизации нужно решить ряд задач научно-практического характера.

Во-первых, необходимо оценить уровень использования в регионе современных цифровых технологий в таких сферах, как государственное управление, социальная сфера и экономика.

Во-вторых, нужно сформировать методологический аппарат, который позволит эффективно планировать цели цифровизации региона и объективно оценивать результаты деятельности по цифровизации.

В-третьих, создать перечень возможных вариантов осуществления цифровизации региона и провести их сравнение на основе количественного анализа, после чего выбрать оптимальный.

В-четвертых, необходимо выработать оптимальный для выбранного варианта цифровизации организационно-финансовый механизм осуществления регионального проекта, сформировать ресурсное обеспечение проекта.

В-пятых, составить реестр рисков регионального проекта цифровизации, провести их качественный и количественный анализ и разработать комплекс мер по управлению выявленными рисками.

Наконец, важно спрогнозировать результаты реализации регионального проекта цифровизации в разрезе краткосрочного, среднесрочного и долгосрочного периодов.

Таким образом, в контексте осуществления цифровизации региональной экономики следует отметить актуальность проблемы методологического обеспечения процесса разработки региональных проектов цифровизации. Российские регионы в условиях недостаточного методологического и методического обеспечения разрабатывают свои проекты цифровизации, ориентируясь преимущественно на собственные опыт и компетенции. Однако цифровая трансформация как процесс, который характеризуется общесистемными последствиями для всех регионов страны, требует использования максимально эффективных подходов к формированию региональных проектов. В настоящий момент в региональных программах цифровизации используется преимущественно экспертно-эвристический подход. Необходимо использовать в процессе формирования региональных программ цифровизации количественные методы оценивания затрат, возможных эффектов, выбора приоритетов и стратегий осуществления цифровизации. В рамках предложенного подхода к разработке региональных проектов цифровизации предполагается проводить анализ цифрового развития региона и с помощью количественных оценок выбирать оптимальную для него стратегию цифровой трансформации.

Для реализации принципов объективности, гибкости, скорости и сервиса система государственного управления должна функционировать как передовая IT-корпорация. Проектный менеджмент в государственном и муниципальном управлении позволяет снизить организационное сопротивление внедрению цифровых технологий. Служащие смогут расширять свои компетенции, навыки и использовать их в условиях цифровой экономики. Цифровизация проектного менеджмента в государственном и муниципальном управлении России дает много возможностей, но для дальнейшего внедрения их в практику необходимо:

- провести аналитический обзор текущей деятельности органов управления конкретного субъекта Российской Федерации;
- дать аналитическую оценку современного состояния цифровизации экономической деятельности субъекта Российской Федерации;
- разработать методические и практические рекомендации по совершенствованию механизмов внедрения нового технологического уклада индустрии 4.0 в управление регионом через проектный менеджмент.

Для развития кадрового потенциала органов государственного и муниципального управления и совершенствования трудового потенциала региона необходимо:

- проанализировать современное состояние кадрового потенциала и возможности работы в проектных группах;
- разработать методические и практические рекомендации по внедрению современных проектных методик в государственное и муниципальное управление.

ЛИТЕРАТУРА

1. Будаева И.О. (2017). Применение проектного менеджмента как наиболее эффективного инструмента управления интеллектуальным потенциалом в регионе // Вестник Забайкальского государственного университета. Т. 23. № 9. С. 134–143.
2. Вилькен В.В. (2019). Управление региональным развитием в условиях цифровой экономики. Дисс. ... канд. экон. наук. СПб., СПбПУ. URL: <http://www.iresras.ru/uploads/2019/диссертации/Vilken/Диссертация%20Вилькен%20вв.pdf>.
3. Васильев А.И., Прокофьев С.Е. (2016). Организация проектного управления в органах государственной власти // Управленческие науки. Т. 6. № 4. С. 44–52.
4. Дюбанов А.В. (2018). О развитии цифровой экономики в Новосибирской области. Материалы Министерства экономического развития Новосибирской области. URL: http://econom.nso.ru/sites/econom.nso.ru/wodby_files/files/news/2018/04/1_dyubanov.pdf.
5. Ершова Т.В., Хохлов Ю.Е., Шапошник С.Б. (2018). Как оценить готовность страны к цифровой экономике: инструмент «Digital economy country assessment»: Сб. ст. преподавателей IX Междунар. науч.-практ. конф. «Современная экономика: концепции и модели инновационного развития». М. С. 11–25.
6. Заболотских А.К., Синяева О.Ю. (2015). Направления применения проектного менеджмента в государственной сфере на сегодняшний день в Российской Федерации // Лидерство и менеджмент. Т. 2. № 3. С. 209–222.
7. Игнатова А.М. (2016). Применение проектного метода в государственном управлении современной России // Маркетинг MBA. Маркетинговое управление предприятием. Т. 7. № 1. С. 176–189.
8. Индекс «Цифровая Россия». URL: https://finance.skolkovo.ru/downloads/documents/FinChair/Research-Reports/SKOLKOVO_Digital_Russia_Report_Full_2019-04_ru.pdf.
9. Кузнецова Е.Г., Горин И.А. (2017). Практика применения проектного подхода к реализации государственных программ развития региона // Фундаментальные и прикладные исследования кооперативного сектора экономики. № 2. С. 31–37.
10. Николаев С. (2018). Цифровая экономика как заслонка квантового скачка в «золотой век» // БИТ. № 1(74). URL: <http://bit.samag.ru/archive/article/1960>.
11. Павкина Ю.В. (2017). Применение проектного менеджмента в государственном секторе Российской Федерации // Научный альманах. № 4–1(30). С. 209–211.
12. Смирнов М.А. (2016). Повышение эффективности реализации государственных программ за счет проектного подхода // Финансы и кредит. № 35(707). С. 37–48.
13. Усик Н.И. (2016). Исследование задач управления национальным хозяйством в России // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия «Экономика и экологический менеджмент». № 3. С. 79–84.
14. Шамина Л.К., Яковлева Н.В. (2015). Роль органов государственного управления Северо-Западного федерального округа в системе управления развитием

- потенциала региона // Управление развитием территорий на основе развития преобразующих инвестиций: Сб. науч. ст. Междунар. науч.-практ. конф. / Под ред. В.В. Бондаренко, М.А. Таниной, И.А. Юрасова, В.А. Юдиной. Пенза: Изд-во ПГУ.
15. Шваб К. (2016). Четвертая промышленная революция. М.: Эксмо.
 16. Щеголев А.В. (2016). Повышение эффективности государственной экономической политики на основе внедрения проектного управления // Среднерусский вестник общественных наук. Т. 11. № 6. С. 440–445.
 17. Adams S. (2016). Clayton Christensen on what he got wrong about disruptive innovation. URL: <https://www.forbes.com/sites/forbestreptalks/2016/10/03/clayton-christensen-on-what-he-got-wrong-about-disruptive-innovation/#35cd8e81391b>.
 18. Nikiforova V.D., Achba L.V., Nikiforov A.A., Kovalenko A.V. (2020). Dialectics of the processes of digitization of the socio-economic system. Lecture notes in networks and systems. P. 1120–1143.
 19. Putihin Y.E., Volkova E.S. (2017). Selection of strategic solutions based on cost approach // Proceedings of 2017 XX IEEE International conference on soft computing and measurements (SCM). P. 774–776.
 20. Sapozhnikova N.G., Putihin Y.E., Akimova Y.N., Melnikova L.A., Antonova O.V. (2019). Technology for implementing corporate social responsibility // International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering. T. 9. No. 1. P. 1544–1548.
- ## REFERENCES
1. Budaeva I.O. (2017). Primenenie proektnogo menedzhmenta kak naibolee effektivnogo instrumenta upravleniya intellektual'nym potentsialom v regione [Application of project management as the most effective instrument of intellectual potential management in the region]. *Vestnik Zabaykal'skogo gosudarstvennogo universiteta [Transbaikalian State University Journal]*, 23(9), 134–143.
 2. Vilken V.V. (2019). *Upravlenie regional'nym razvitiem v usloviyakh tsifrovoy ekonomiki [Managing regional development in the digital economy]*. Diss. ... kand. ekon. nauk [Dis. cand. econ. sci.]. St. Petersburg, SPbPU. URL: <http://www.iresras.ru/uploads/2019/диссертации/Vilken/Диссертация%20Вилькен%20 вв..pdf>.
 3. Vasilyev A.I., Prokofyev S.Ye. (2016). Organizatsiya proektnogo upravleniya v organakh gosudarstvennoy vlasti [Project management organisation in public authorities]. *Upravlencheskie nauki [Management Sciences in Russia]*, 6(4), 44–52.
 4. Dyubanov A.V. (2018). *O razvitii tsifrovoy ekonomiki v Novosibirskoy oblasti. Materialy Ministerstva ekonomicheskogo razvitiya Novosibirskoy oblasti [On the development of the digital economy in the Novosibirsk region. Information of the Ministry of Economic Development of the Novosibirsk Region]*. URL: http://econom.nso.ru/sites/econom.nso.ru/wodby_files/files/news/2018/04/1_dyubanov.pdf.
 5. Ershova T.V., Khokhlov Yu.E., Shaposhnik S.B. (2018). Kak otsenit' gotovnost' strany k tsifrovoy ekonomike: instrument «Digital economy country assessment» [How to assess the country's readiness for a digital economy: The tool "Digital economy country assessment". In: *Sbornik statey prepodavateley IX Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii «Sovremennaya ekonomika: kontseptsii i modeli innovatsionnogo razvitiya» [Digest of teachers articles of the IX International science and practical conference "Modern economy: Concepts and models of innovative development"]*. Moscow, 11–25.
 6. Zabolotskikh A., Sinyaeva O. (2015). Napravleniya primeneniya proektnogo menedzhmenta v gosudarstvennoy sfere na segodnyashniy den' v Rossiyskoy Federatsii [Areas of Application of Project Management in the Public Sphere in Today's Russia]. *Liderstvo i menedzhment [Leadership and Management]*, 2(3), 209–222.
 7. Ignatova A.M. (2016) Primenenie proektnogo metoda v gosudarstvennom upravlenii sovremennoy Rossii [Application of the project method in public management on modern Russia]. *Marketing MBA. Marketing Management Firms*, 7(1), 176–189.
 8. Indeks «Tsifrovaya Rossiya» [Index "Digital Russia"]. URL: https://finance.skolkovo.ru/downloads/documents/FinChair/Research_Reports/SKOLKOVO_Digital_Russia_Report_Full_2019-04_ru.pdf.
 9. Kuznetsova E.G., Gorin I.A. (2017). Praktika primeneniya proektnogo podkhoda k realizatsii gosudarstvennykh programm razvitiya regiona [The practice project approach to the implementation of state programs for regional development]. *Fundamental'nye i prikladnye issledovaniya kooperativnogo sektora ekonomiki [Fundamental and Applied Researches of the Cooperative Sector of the Economy]*, 2, 31–37.
 10. Nikolaev S. (2018). Tsifrovaya ekonomika kak zaslonka kvantovogo skachka v «zolotoy vek» [Digital economy as a shutter of a quantum jump in the "Golden age". *Business & IT*, 1 (74). URL: <http://bit.samag.ru/archive/article/1960>.
 11. Pavkina Yu.V. (2017). Primenenie proektnogo menedzhmenta v gosudarstvennom sektore Rossiyskoy Federatsii [Application of project management in the public sector of the Russian Federation]. *Nauchnyy al'manakh [Science Almanac]*, 4-1(30), 209–211.
 12. Smirnov M.A. (2016). Povyshenie effektivnosti realizatsii gosudarstvennykh programm za schet proektnogo podkhoda [Increasing the efficiency of government programs implementation through the project-based approach]. *Finansy i kredit [Finance and Credit]*, 35(707), 37–48.
 13. Usik N.I. (2016). Issledovanie zadach upravleniya natsional'nym khozyaystvom v Rossii [Study of the management tasks for national economy in Russia]. *Nauchnyy zhurnal NIU ITMO, Seriya «Ekonomika i ekologicheskiy menedzhment» [Scientific Journal NRU ITMO, Ser. "Economics and Environmental Management"]*, 3, 79–84.
 14. Shamina L.K., Yakovleva N.V. (2015). Rol' organov gosudarstvennogo upravleniya Severo-Zapadnogo federal'nogo okruga v sisteme upravleniya razvitiem potentsiala regiona [The role of the public administration bodies of the North-Western federal district in the management system of

- capacity development of the region]. In: Bondarenko V.V., Tanina M.A., Yurasov I.A., Yudina V.A. (eds.). *Upravlenie razvitiem territoriy na osnove razvitiya preobrazhayushchikh investitsiy. Sb. nauch. st. Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. [Territorial development management through the development of transformative investments. Digest of sci. art. of the International sci. and pract. conf.]*. Penza, Izd-vo PGU.
15. Schwab K. (2016). *The fourth industrial revolution*. Moscow, Eksmo.
 16. Shchegolev A.V. (2016). Povyshenie effektivnosti gosudarstvennoy ekonomicheskoy politiki na osnove vnedreniya proektnogo upravleniya [Improving the efficiency of public policy based on the implementation of project management]. *Srednerusskiy vestnik obshchestvennykh nauk [Central Russia Journal of Social Sciences]*. T. 11. № 6. С. 440-445
 17. Adams S. (2016). *Clayton Christensen on what he got wrong about disruptive innovation*. URL: <https://www.forbes.com/sites/forbestreptalks/2016/10/03/clayton-christensen-on-what-he-got-wrong-about-disruptive-innovation/#35cd8e81391b>.
 18. Nikiforova V.D., Achba L.V., Nikiforov A.A., Kovalenko A.V. (2020). *Dialectics of the processes of digitization of the socio-economic system*. Lecture Notes in Networks and Systems. 1120-1143.
 19. Putihin Y.E., Volkova E.S. 2017. Selection of strategic solutions based on cost approach. *Proceedings of 2017 XX IEEE International conference on soft computing and measurements (SCM)*, 774-776.
 20. Sapozhnikova N.G., Putihin Y.E., Akimova Y.N., Melnikova L.A., Antonova O.V. (2019). Technology for implementing corporate social responsibility. *International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering*, 9(1), 1544-1548.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Наталья Вячеславовна Островская

Кандидат политических наук, доцент кафедры «менеджмент», Санкт-Петербургский филиал Финансового университета при Правительстве РФ.

Область научных интересов: региональная экономика, проектный менеджмент, государственное управление.

E-mail: nvostrovskaya@fa.ru

Сергей Евгеньевич Барыкин

Доктор экономических наук, профессор, Высшая школа сервиса и торговли, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого.

Область научных интересов: смарт-цепи поставок, теория и методология цифровой экономики, цифровая логистика, цифровые экосистемы и платформы.

E-mail: sbe@list.ru

Бурова Анна Юрьевна

Кандидат исторических наук, декан финансово-экономического факультета, Санкт-Петербургский филиал Финансового университета при Правительстве РФ.

Область научных интересов: региональная экономика, история экономических учений, государственное управление.

E-mail: AYUBurova@fa.ru

ABOUT THE AUTHORS

Natalya V. Ostrovskaya

Candidate of political sciences, associate professor of management, St. Petersburg Branch of Financial University under the Government of the Russian Federation.

Research interests: regional economy, the project management, the public governance.

E-mail: nvostrovskaya@fa.ru

Sergei E. Barykin

Doctor of economic sciences, professor, Graduate School of Service and Trade, Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University.

Research interests: smart supply chains, the theory and economics of the digital economy, digital logistics, digital ecosystems and platforms.

E-mail: sbe@list.ru

Anna Yu. Burova

Candidate of historical sciences, dean of the faculty of finance and economics, St. Petersburg Branch of the Financial University under the Government of the Russian Federation.

Research interests: regional economy, the historical issues of economics, the public governance.

E-mail: AYUBurova@fa.ru

Развитие форм взаимодействия университетов и бизнес-сообщества в условиях цифровой экономики

Е.В. Кулясова¹П.В. Трифонов¹¹ Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации

АННОТАЦИЯ

Статья посвящена построению модели взаимодействия экономических субъектов с помощью метода проектной работы участников в системе «предприятие/работодатель – университет – государство» на технологической платформе метауниверситета в условиях цифровизации экономики, позволяющей повысить синергетический эффект от взаимодействия основных институциональных участников.

В контексте влияния процессов цифровизации на трансформацию поведенческих моделей в рамках существующих экономических отношений в VUCA-мире рассматриваются новые требования и способы взаимодействия субъектов модели тройной спирали. В статье проанализированы основные существующие и перспективные формы сотрудничества между университетами и бизнес-структурами. Дана развернутая характеристика барьеров и трудностей на пути цифровизации предприятий и научных организаций.

Для сотрудников научных и коммерческих предприятий в условиях цифровизации и общей повышенной неопределенности сформулированы рекомендации по выбору модели поведения, адаптирующей их профессиональную идентичность на основе принципов проактивной позиции и обладания знаниями и навыками на стыке разных технологических направлений.

В условиях изменчивости и неопределенности среды выявлена научная проблема, связанная с высокой заинтересованностью в коллаборации университетов и бизнеса, но при этом с отсутствием механизма, позволяющего совершать данное взаимодействие с высокой степенью эффективности.

Предлагается совокупность механизмов, способствующих снижению уровня неопределенности, а также описан проектный метод взаимодействия в рамках модели технологической платформы цифрового метауниверситета.

В статье сформулированы рекомендации для полноценной реализации человеческого капитала в новых технологических условиях развития экономики и общества, в так называемом VUCA-мире, характерными особенностями которого является отсутствие развитой цифровой инфраструктуры, а также высокий уровень транзакционных издержек.

Предлагается новый подход, при котором будет осуществляться взаимодействие участников на основе общего доступа к информационным и цифровым ресурсам и способности объединить в себе разработку инновационных проектов и подготовку персонала, необходимого для объединения университета, предприятий и научных организаций, для снижения транзакционных, постоянных и переменных издержек участников процесса.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:

VUCA-мир, экосистема, гибкость, проектное обучение, цифровой метауниверситет, цифровая трансформация.

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ:

Кулясова Е.В., Трифонов П.В. (2020). Развитие форм взаимодействия университетов и бизнес-сообщества в условиях цифровой экономики // Стратегические решения и риск-менеджмент. Т. 11. № 2. С. 216–223. DOI: 10.17747/2618-947X-2020-2-216-223.

Development of forms of interaction between universities and the business community in the digital economy

E.V. Kulyasova¹

P.V. Trifonov¹

¹ Financial University under the Government of the Russian Federation

ABSTRACT

The article is devoted to the construction of a model of interaction of economic entities using the method of project work of participants in the system “enterprise/employer-University – state” on the technological platform of the meta-University in the conditions of digitalization of the economy, which allows to increase the synergy effect of the interaction of the main institutional participants.

In the context of the impact of digitalization processes on the transformation of behavioral models within the existing economic relations in the VUCA world, new requirements and ways of interaction of subjects of the triple helix model are considered. The article analyzes the main existing and prospective forms of cooperation between universities and business structures. The detailed description of barriers and difficulties on the way of digitalization of enterprises and scientific organizations is given.

For employees of scientific and commercial enterprises in the conditions of digitalization and General increased uncertainty, recommendations are formulated for the choice of a behavior model that adapts their professional identity based on the principles of a proactive position and knowledge and skills at the intersection of different technological directions.

Under the conditions of variability and uncertainty of the environment, a scientific problem has been identified, there is a high interest in collaboration between universities and businesses, but there is no mechanism that allows this interaction to be carried out with a high degree of efficiency.

A set of mechanisms that help reduce the level of uncertainty is proposed, as well as a project method of interaction within the framework of the digital meta-University technology platform model is described.

The article provides recommendations for the full implementation of human capital in the new technological conditions of economic and social development, in the so-called VUCA-world, which is characterized by the lack of a developed digital infrastructure, as well as a high level of transaction costs.

A new approach is proposed, based on which participants will interact on the basis of shared access to information and digital resources and the ability to combine the development of innovative projects and training of personnel necessary to unite the University, enterprises and scientific organizations to reduce transaction, fixed and variable costs of participants in the process.

KEYWORDS:

VUCA-world, ecosystem, flexibility, project learning, digital meta-university, digital transformation.

FOR CITATION:

Kulyasova E.V., Trifonov P.V. (2020). Development of forms of interaction between universities and the business community in the digital economy. *Strategic Decisions and Risk Management*, 11(2), 216-223. DOI: 10.17747/2618-947X-2020-2-216-223.

1. ВВЕДЕНИЕ

Субъекты современной экономики вынуждены существовать в перманентно трансформирующихся условиях внешней среды. Такую трансформацию можно проследить в разрезе изменений формирующих бизнес-модель ценностей, гибкости и открытости к инновациям, проактивной позиции всех субъектов в работе с неопределенностью, обновленных требований к функционированию систем (прочности, многосторонности, гибкости, способности к эволюционированию, совместимости).

2. МЕТОДОЛОГИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ

Неотъемлемым условием социально-экономического развития государства и обеспечения высокого уровня конкурентоспособности промышленного сектора являются развитие и активное внедрение информационно-коммуникационных технологий в деятельность предприятий. Роль таких технологий в экономическом развитии государства обозначена в Указе Президента РФ от 07.05.2018 № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года»¹, в соответствии с которым в качестве одной из национальных целей развития РФ определено «ускоренное внедрение цифровых технологий в экономике и социальной сфере».

Новым технологическим витком в развитии экономики и общества в XXI веке является цифровизация, которая пришла на смену технологическим укладам, сопряженным с автоматизацией и информатизацией процессов управления.

В контексте зарождения качественно новой системы экономических отношений рассмотрим трансформацию поведенческих моделей и способов взаимодействия, включая требования к их устойчивости, выступающих основными звеньями концепции тройной спирали Ицковича в стимулировании экономики знаний, создании и развитии инноваций [Leydesdorff, 2011].

Стоит отметить, что с переходом на цифровую экономику субъекты бизнес-сообщества, государственные и политические структуры, научные организации (университеты, НИИ и т.д.), а также процессы, в том числе и процессы управления, происходящие между ними, существуют теперь в новом VUCA-мире, где только начинают заново формироваться новые модели поведения, взаимодействия между ними, а также эффективные системы управления. Таким образом, новые условия предъявляют и новые требования ко всем участникам экономических и общественных отношений, а соответственно, и новые принципы управления взаимоотношениями между ними.

От бизнес-сообщества требуется гибкость и открытость к инновациям и цифровым технологиям. Основной характерной особенностью перехода к современному поколению инновационных процессов является использование прогрессивно открытых моделей с более размытыми границами взамен старых замкнутых систем. Сама цифровизация, несмотря на свое активное развитие и предоставление широкого спектра преимуществ для бизнес-структур, сейчас вызыва-

ет недоверие у большего числа предприятий и сопряжена со значительными барьерами и рисками [Коровин, 2019], среди которых:

- сложность и высокотехнологичность цифровых проектов;
- высокая стоимость внедрения и адаптации цифровых технологий;
- сопротивление изменениям со стороны персонала организаций;
- трансформация рынка труда: от вымывания с рынка ряда профессий до дефицита высококвалифицированных кадров;
- необходимость в реинжиниринге бизнес-процессов организации и изменении бизнес-модели функционирования организации;
- незрелое цифровое законодательство в стране и различные законодательные и административные барьеры для цифровизации организаций;
- проблемы оценки эффективности проектов цифровизации;
- риски, связанные с кибербезопасностью.

От сотрудников организаций в условиях цифровой трансформации требуется проактивная позиция в работе с неопределенностью. Работник будущего рассматривается как объект высокой степени «антихрупкости», в терминологии Нассима Талеба [Талеб, 2019], то есть человек, способный принимать решения в условиях «непрозрачной среды» и способствующий выходу системы из-под воздействия переменчивости и беспорядка с лучшими характеристиками. В контексте отношений «работодатель – сотрудник» эффективное принятие управленческих решений в условиях неопределенности проявляется не в эффекте снижения или игнорирования неопределенности, а в готовности работника действовать в условиях повышенной неопределенности. В литературе по психологии данная особенность описывается понятием «толерантность к неопределенности», или «устойчивость к неопределенности», что напрямую связано с экономическим термином «готовность к риску» – умением принимать управленческие решения в ситуациях недостаточно полной информированности и степени контроля ситуации [Корнилова, 2016]. Гибкость (эластичность), которая обеспечивает сохранение системы, и антихрупкость, способствующая ее совершенствованию, являются оптимальным ответом на непредсказуемые и/или беспрецедентные изменения внешней среды, являющейся полем принятия решений для экономических субъектов.

Помимо этого, сотрудник будущего должен обладать кросс-компетентным набором знаний и навыков для выполнения широкого круга задач на цифровых рабочих местах и управления цифровыми процессами, что предъявляет новые требования как к системе подготовки будущих кадров, так и к переподготовке существующих.

В таких условиях современный университет не может игнорировать перманентно трансформирующуюся внешнюю среду и требования внутренних заказчиков. Для успешного выполнения своих функций в полном объеме университетам необходимо отвечать на вызовы современности через налаживание системы устойчивого взаимодействия с реальным

¹ URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71837200/>.

сектором, включая потенциальных работодателей. Это условие выполняется через решение задач для современных образовательных организаций в виде обеспечения обучающихся необходимым набором инструментов для работы в новых условиях и удовлетворения актуальных запросов работодателей. Для обеспечения гибкости/антихрупкости необходимо спроектировать образовательную среду, связывающую элементы системы «предприятие/работодатель – университет – государство» и формирующую глубинные профессиональные знания при одновременном проникновении в широкий спектр смежных и иных областей. Необходимо выстроить систему устойчивого взаимодействия (экосистему) с реальным сектором экономики.

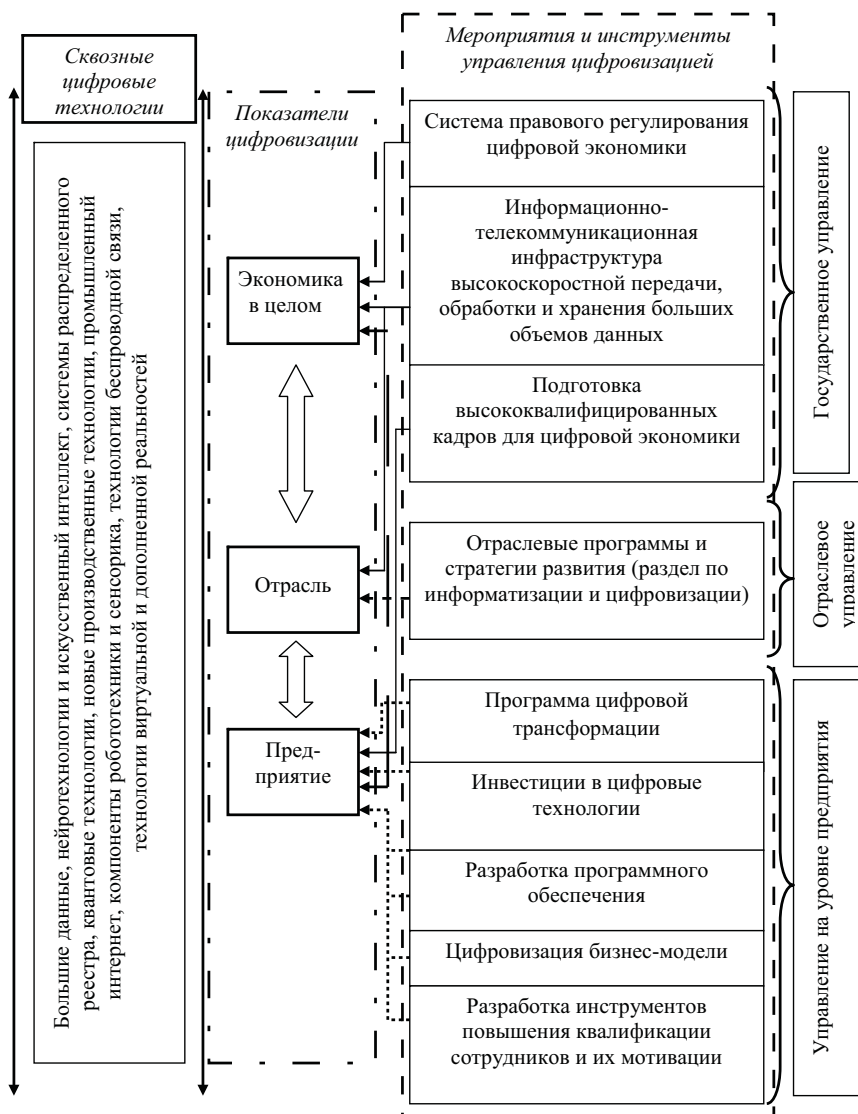
Задачей государства в условиях возрастающей роли информационно-коммуникационных технологий в социально-экономическом развитии страны, которые влияют на общество, людей, предприятия и организации, является необходимость создания инструментария системы управления цифровизацией на всех уровнях – от макроэкономического до микроэкономического.

На рис. 1 представлена схема основных инструментов управления цифровизацией в рамках различных социально-экономических систем. Как видно из рисунка, ключевым аспектом в проведении цифровой трансформации на каждом уровне управления (уровне предприятий, отраслевом или государственном) является человеческий капитал.

Вступая в эпоху цифровизации, которая в корне меняет структуру профессий, предъявляет новые требования к кадрам, изменяет операционные и бизнес-процессы на промышленных предприятиях, государство должно особенно активно поддерживать сотрудничество высшей школы и предприятий [Ivanova et al., 2020].

Необходимость в тесном сотрудничестве университетов и бизнес-структур все больше становится очевидна не только обществу и государству, но и самим предприятиям, которые в первую очередь заинтересованы в получении высококвалифицированных кадров для усиления своих конкурентных позиций и эффективном проведении цифровой трансформации. Важность взаимодействия университетов и бизнес-структур подчеркивается и в «Декларации о сотрудничестве университетов и компаний», принятой Европейской ассоциацией университетов для достижения следующих положительных аспектов: повышения релевантности образования, развития научно-исследовательской и проектной деятельности и других форм сотрудничества [Савицкая, 2019].

Рис. 1. Мероприятия и инструменты управления цифровизацией на разных уровнях экономики



Источник: [Кулясова, 2019].

3. ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ И РАСЧЕТНАЯ ЧАСТИ

Изменения, происходящие в современном мире на нынешнем этапе развития экономических и общественных отношений, можно описать следующим выражением:

$$SPOD_{world} \rightarrow VUCA_{world} \quad (1)$$

где $SPOD_{world}$ – это мир, отличающийся стабильностью и устойчивостью (steady), предсказуемостью (predictable), простотой (ordinary) и определенностью (definite), позволяющий разрабатывать планы, стратегии по развитию и приводящий к определенным прогнозируемым результатам. Однако изменения, происходящие в современном мире, в том числе под воздействием активного развития инновационных и цифровых технологий, обозначили переход от одной общественной формации к другой. Составляющие термина $VUCA_{world}$ (volatility – нестабильный, неустойчи-

вый; uncertainty – неопределенный; complexity – сложный; ambiguity – неоднозначный, двусмысленный) стали неотъемлемой частью среды принятия решений любым экономическим субъектом. Эти изменения обусловлены цифровой трансформацией, затронувшей все стороны экономической и общественной жизни.

Стоит отметить, что накопление новых знаний и навыков позволит преобразовать $VUCA_{world}$ в новый стабильный $SPOD_{world}$, что в дальнейшем приведет к новым изменениям и формированию нового $VUCA_{world}$ [Ямилов, 2019]:
 $SPOD_{world 1} \rightarrow VUCA_{world 1} \rightarrow SPOD_{world 2} \rightarrow VUCA_{world 2} \rightarrow \dots \rightarrow SPOD_{world n}$ (2)

При этом каждый последующий $VUCA_{world}$ наделен определенными чертами $SPOD_{world}$, а следовательно, и принципы, стратегии и прочие закономерности $SPOD_{world}$ применимы для нового $VUCA_{world}$ но в весьма ограниченных и узких условиях.

Последние годы ознаменовали переход к новой стадии общественного развития, который был описан Мануэлем Кастельсом в конце XX века в научном труде «Информационный век: экономика, общество и культура» [Иноземцев, 1998], где автор рассматривал и анализировал происходящие изменения в экономике, политике и культуре с позиции формирования информационного общества.

4. РЕЗУЛЬТАТЫ

Проблема взаимодействия научных организаций и промышленных предприятий для России стоит уже давно. Несмотря на очевидность результативности и эффективности данного сотрудничества, позволяющего обеим сторонам получить положительные результаты в рамках реализации синергетического эффекта, существующие барьеры делают такое взаимодействие малопривлекательным, в первую очередь – для промышленных предприятий.

Рассмотрим основные группы факторов, препятствующих и ограничивающих взаимодействие университетов и бизнес-структур как в области подготовки квалифицированных практико-ориентированных кадров, так и в развитии научно-исследовательских и проектных работ.

Среди внутренних факторов, связанных с функционированием научных организаций, стоит выделить следующие барьеры:

- недостаточно высокий уровень квалификации научных сотрудников и преподавателей, не всегда соответствующий потребностям рынка и субъектам коммерческой среды;
- отторжение концепции ориентации на потребителя;
- временные аспекты сотрудничества;
- низкое качество подготовки студентов/выпускников;
- устаревшая материально-техническая и инфраструктурная база университетов;
- инертность и высокий уровень бюрократии в университетах;
- функционирование в условиях изолированности от происходящих в экономике изменений;
- ограниченность ресурсов университетов для реализации задач, необходимых для осуществления требуемых преобразований.

Поведение представителей бизнес-структур также демонстрирует ряд факторов, препятствующих взаимодействию с университетами, это:

- сомнительная рентабельность совместных проектов;
- ориентация коммерческих структур на краткосрочный результат;
- процесс инвестирования воспринимается как изначально высокорискованный;
- отсутствие четких запросов на комплекс определенных навыков и компетенций.

Помимо приведенных факторов стоит отметить и внешние факторы, негативно влияющие на формирование благоприятной среды взаимодействия университетов и бизнес-структур:

- высокий уровень рисков российской экономики;
- низкий уровень развития нормативно-правовой базы в сфере интеллектуальной собственности;
- наличие жестких стандартов в сфере образования;
- высокий уровень контроля за деятельностью университетов;
- медленная реакция со стороны государства на изменения в структуре спроса на рынке рабочей силы, на подготовку и обучение специалистов нужной квалификации.

Несмотря на имеющиеся барьеры, в настоящее время существуют разные формы взаимодействия, позволяющие достичь определенных целей для обеих сторон. На рис. 2 представлены основные формы сотрудничества университетов и бизнес-структур, направленные на подготовку новых и совершенствование утвержденных образовательных программ, развитие научно-исследовательской деятельности, общих направлений сотрудничества и поддержку инновационных бизнес-проектов.

Однако стоит подчеркнуть, что далеко не все формы взаимодействия университетов и бизнес-структур распространены повсеместно. Так, например, по данным годовых отчетов крупнейших предприятий химической промышленности, а также по данным НИИТЭХИМ [The main indicators..., 2018], следует выделить две основные формы сотрудниче-

Рис. 2. Формы взаимодействия университетов и бизнес-структур

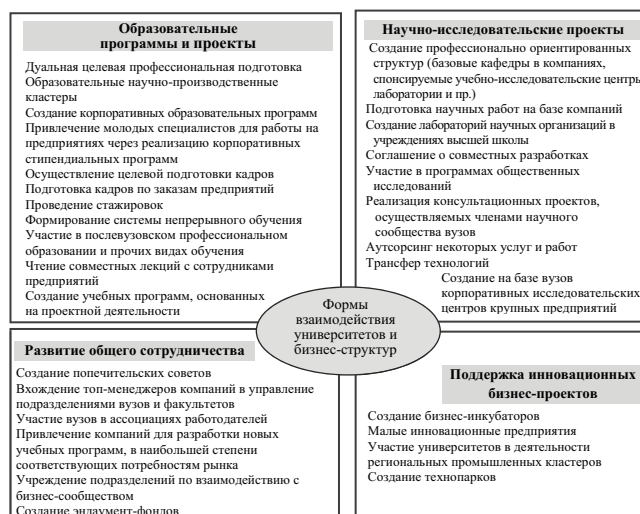


Таблица 1
Численность занятых выпускников, трудоустроенных по полученной профессии, 2015–2017 годы

Численность трудоустроенных выпускников, всего (тыс. чел.)	В том числе по соответствию специальности			
	численность (тыс. чел.)		доля (%)	
	соответствует	не соответствует	соответствует	не соответствует
2447,0	1733,5	713,5	71	29

ства предприятий химического комплекса и университетов, максимально распространенные на сегодня: 1) взаимодействие в рамках научных исследований эффективности операционного и технологического процессов по выпускаемой продукции и разработке новых видов продукции и 2) поиск талантливой молодежи для дальнейшего привлечения на работу.

Однако стоит учесть, что само по себе сотрудничество высшей школы с представителями бизнес-структур, то есть потенциальными работодателями, обязано уменьшить существующую диспропорцию между востребованностью высшего образования, полученного выпускниками университетов, и спросом на рынке труда. По данным Росстата, в 2018 году доля трудоустроенных выпускников, работающих по специальности, составила в среднем 71%, а 29% вынуждены были работать не по полученной специальности и профилю образования.

Также стоит уделить внимание и неудовлетворенности работодателей профессиональными компетенциями поступивших к ним на работу выпускников: 91% отметили недостаточный уровень практических навыков, а 53% – низкий уровень теоретических знаний. Данная тенденция, скорее всего, стала и причиной недостаточно высокого процента трудоустроенных выпускников в 2018 году – 72%.

Подобные негативные явления отчасти призвана преодолеть набирающая обороты концепция цифровой трансформации университетов. В 2019 году начались работы по созданию модели «Цифрового университета» в рамках федерального проекта «Кадры для цифровой экономики»² национального проекта «Цифровая экономика». Данная кон-

цепция направлена на проведение цифровой трансформации университетов и включает в себя четыре основных блока:

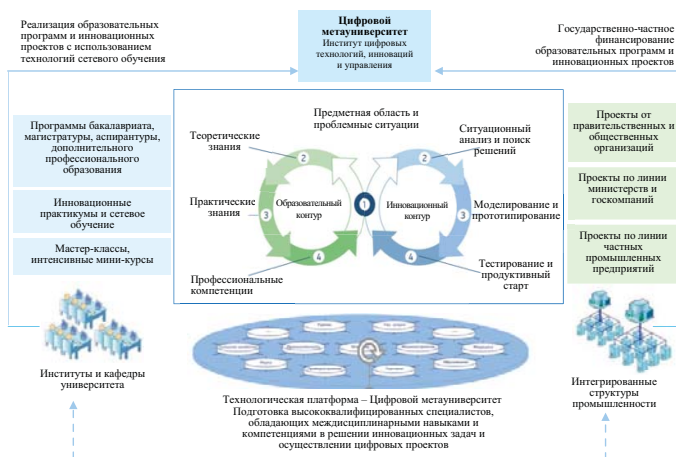
- создание цифровых сервисов для обучающихся;
- переход на платформу онлайн-коммуникаций;
- автоматизация инфраструктуры;
- формирование индивидуальных траекторий в образовательной системе для обучающегося на основе введения возможности самостоятельного выбора ряда учебных дисциплин.

На рис. 3 представлена модель цифрового метауниверситета, позволяющего объединить в виртуальном пространстве университеты, корпорации, научно-исследовательские организации, лаборатории, предприятия и институты развития для получения общего доступа к информационным ресурсам, возможности реализации многопрофильного обучения, а также выполнения научно-исследовательских и проектных работ, ускоренного поиска партнеров через общую базу данных, а главное – для повышения эффективности взаимодействия между всеми участниками.

5. ВОПРОСЫ ДЛЯ ОБСУЖДЕНИЯ

Обобщая сказанное, в условиях актуализации VUCA-мира и цифровизации экономики целесообразно предложить модель взаимодействия участников в системе «предприятие/работодатель – университет – государство», основанную на методе проектной деятельности в рамках технологической платформы метауниверситета, которая должна стать базой продуктивного взаимодействия системы образования и бизнес-сообщества для достижения общей цели подготовки высококвалифицированных кадров, востребованных рынком, через установление долгосрочных устойчивых взаимосвязей с потенциальными работодателями. Студенческие проекты для групп студентов от реальных заказчиков; дипломные проекты, основанные на запросах промышленного партнера; индивидуальные курсы, организованные университетом в тех случаях, когда промышленный партнер нуждается в определенных типах уникальных навыков; совместно организованные курсы, реализуемые университетом и промышленным партнером вокруг центральных тем общей проектной деятельности, – это лишь начало перечня возможных типов взаимодействия в рамках проектов. Однако чтобы промышленный партнер и университет нашли общий язык, требуются время и определенная работа в данном направлении. Задача государства состоит в оперативном устранении недопонимания между указанными субъектами путем их активного вовлечения в национальные проекты.

Рис. 3. Технологическая платформа цифровой экономики на базе метауниверситета



² Кадры для цифровой экономики (2019) // Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации. URL: <https://digital.gov.ru/ru/activity/directions/866/>.

6. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Представленная авторами научно обоснованная модель взаимодействия экономических субъектов в условиях цифровизации, основанная на методе проектного участия субъектов в системе «предприятие/работодатель – университет – государство» с использованием технологической платформы метауниверситета, позволяет достигнуть следующих результатов.

1. Минимизация уровня неопределенности участниками взаимодействия в условиях нового VUCA-мира. Обеспечение состояния гибкости системы происходит в условиях цифровизации и проектирования образовательной среды, объединяющей элементы системы «предприятие/работодатель – университет – государство» в рамках метауниверситета, синтезирующего возникновение и проникновение кросс-компетенций и знаний в смежных областях.
2. Имплементация принципов совместной проектной работы в системе университетского образования и науки, субъектов реального сектора экономики и национальных проектов государства в рамках технологической платформы метауниверситета в условиях цифровой трансформации.
3. Развитие и построение экосистем (в терминологии [Клейнер, 2019]) с участием реального сектора экономики в условиях цифровизации на платформе метауниверситета. Отметим, что базовые связи между субъектами внутри экосистемы основываются на передаче прав использования энергетическим ресурсам и ресурсам пространства и времени, но не на обмене материальными и информационными ресурсами в архаическом понимании системного подхода. Элементом более широкой промышленной экосистемы может стать сформированная на основе проектной деятельности экосистема вуза. Создание сетей научно-образовательных центров, участие региональных и муниципальных органов власти в качестве заказчика, привлечение заказчиков из крупного, малого и среднего бизнеса и др. позволит таким экосистемам ориентироваться на запросы и нужды регионов и муниципалитетов, учитывая территориальную дифференцированность страны.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дли М.И., Какатунова Т.В., Скуратова Н.А. (2018). Метод повышения эффективности промышленных предприятий – участников образовательно-производственных кластеров // Ученые записки Российской академии предпринимательства. Т. 17. № 14. С. 64–72. URL: <http://www.rusacad.ru/docs/nauka/Uch.Zap.t17.4.pdf>.
2. Иноземцев В.Л. (1998). Возвращение к истокам или пролив в будущее? // Экономика. статистика. менеджмент. URL: <http://ecsocman.hse.ru/data/233/881/1216/022.INOZEMTSEV.pdf>.
3. Клейнер Г.Б. (2019). Современный университет как экосистема: институты междисциплинарного управления // Journal of Institutional Studies.

Vol. 11(3). P. 54–63. URL: http://ecsocman.hse.ru/data/2019/10/19/1251883562/JIS_11.3_4.pdf.

4. Корнилова Т.В. (2016). Интеллектуально-личностный потенциал человека в условиях неопределенности и риска. СПб.: Нестор-История.
5. Коровин Г.Б. (2019). Социальные и экономические аспекты цифровизации в России // Журнал экономической теории. Т. 16. № 1. С. 1–11. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=37281414>.
6. Кулясова Е.В. (2019). Модель взаимосвязи эффектов от использования продуктов цифровизации в промышленности // Ученые записки Российской академии предпринимательства. Т. 18. № 3. С. 89–97.
7. Основные показатели работы химического комплекса России за январь – декабрь 2017 г. (2018) // Вестник химической промышленности. № 1(100). С. 30–35.
8. Савицкая Е.В. (2019). Формы взаимодействия вузов и предприятий // Россия: Тенденции и перспективы развития. Ч. 1. Вып. 14. С. 713–717. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/formy-vzaimodeystviya-vuzov-i-predpriyatiy>.
9. Талей Н.Н. (2015). Антихрупкость. Как извлечь выгоду и хаоса. М.: КоЛибри; Азбука-Аттикус.
10. Трудовые ресурсы (2018) // Федеральная служба государственной статистики. URL: http://old.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/wages/labour_force/.
11. Шипкова О.Т., Вдовенко З.В. (2019). Проектное обучение как форма взаимодействия системы образования и работодателей: вызовы для преподавателей // Россия: Тенденции и перспективы развития. Ч. 1. Вып. 14. С. 736–738.
12. Ямилов Р.М. (2019). Цифровая управленческая платформа как способ решения управленческого кризиса в современном мире // Гуманитарные научные исследования. № 3. URL: <http://human.snauka.ru/2019/03/25700>.
13. Ivanova I.A., Pulyaeva V.N., Vlasenko L.V., Gibadullin A.A., Safarov B.G. (2020). Collaboration of different generations in the digital environment of the economy // IOP Conference Series Earth and Environmental Science. Vol. 421. No. 032039. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=42632663>.
14. Leydesdorff L. (2011). The triple helix, quadruple helix... and an n-tuple of helices: Explanatory models for analyzing the knowledge-based economy? // Journal of the knowledge economy. Vol. 2. No. 3. P. 1–11. URL: <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2F13132-011-0049-4.pdf>.

REFERENCES

1. Dli M.I., Kakatunova T.V., Skuratova N.A. (2018). Metod povysheniya effektivnosti promyshlennykh predpriyatiy-uchastnikov obrazovatel'no-proizvodstvennykh klasterov [Method of increasing the efficiency of industrial enterprises participating educational and industrial clusters]. *Uchenye zapiski Rossiyskoy akademii predprinimatel'stva* [Scientific Notes of the Russian academy of entrepreneurship], 17(14), 64–72. URL: <http://www.rusacad.ru/docs/nauka/Uch.Zap.t17.4.pdf>.

2. Inozemtsev V.L. (1998). Vozvrashchenie k istokam ili pryv v budushchee? [Return to the roots or breakthrough into the future]. *Ekonomika. Statistika. Menedzhment [Economy. Statistic. Management]*. <http://ecsocman.hse.ru/data/233/881/1216/022.INOZEMTSEV.pdf>.
3. Kleiner G.B. (2019). Sovremennyy universitet kak ekosistema: instituty mezhdistsiplinarnogo upravleniya [University as an ecosystem: Institutes of interdisciplinary management]. *Journal of Institutional Studies*, 11(3), 54-63. DOI: 10.17835/2076- 6297.2019.11.3.054-063.
4. Kornilova T.V. (2016). *Intellektual'no-lichnostnyy potentsial cheloveka v usloviyakh neopredelennosti i riska [Intellectual and personal potential of a person in conditions of uncertainty and risk]*. St. Petersburg, Nestor-Istoriya.
5. Korovin G.B. (2019). Sotsial'nye i ekonomicheskie aspekty tsifrovizatsii v Rossii [Social and economic aspects of digitalization in Russia]. *Zhurnal ekonomicheskoy teorii [Journal of Economic Theory]*, 16(1), 1-11. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=37281414>.
6. Kulyasova E.V. (2019). Model' vzaimosvyazi effektivov ot ispol'zovaniya produktov tsifrovizatsii v promyshlennosti [The model of the relationship effects from the use of products of digitalization in the industry]. *Uchenye zapiski Rossiyskoy akademii predprinimatel'stva [Scientific Notes of the Russian Academy of Entrepreneurship]*, 18(3), 89-97.
7. Osnovnye pokazateli raboty khimicheskogo kompleksa Rossii za yanvar'-dekabr' 2017 g. [The main indicators of the chemical complex of Russia in January-December 2017] (2018). *Vestnik khimicheskoy promyshlennosti [Bulletin of the Chemical Industry]*, 1(100), 30-35.
8. Savitskaya E.V. (2019). Formy vzaimodeystviya vuzov i predpriyatiy [Forms of interaction between universities and enterprises]. *Rossiya: Tendentsii i perspektivy razvitiya [Russia: Trends and Development Prospects]*, 1(14), 713-717. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/formy-vzaimodeystviya-vuzov-i-predpriyatiy>.
9. Taleb N.N. (2015). *Antikhrupkost'. Kak izvlech' vygodu i khaosa [Anti-fragility. How to capitalize on chaos]*. Moscow, Kolibri, ABC-Atticus.
10. Shipkova O.T., Vdovenko Z.V. (2019). Proektnoe obuchenie kak forma vzaimodeystviya sistemy obrazovaniya i rabotodateley: vyzovy dlya prepodavateley [Project-based learning as a form of interaction between the education system and employers: Challenges for teachers]. *Rossiya: Tendentsii i perspektivy razvitiya [Russia: Trends and Development Prospects]*, 1(14), 736-738.
11. *Trudovye resursy 2018 [Human resources 2018]*. Federal'naya sluzhba gosudarstvenno statistiki [Rosstat statistics system]. URL: http://old.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/wages/labour_force/#.
12. Yamilov R.M. (2019). Tsifrovaya upravlencheskaya platforma kak sposob resheniya upravlencheskogo krizisa v sovremennom mire [Digital management platform as a way to solve the managerial crisis in the modern world]. *Gumanitarnye nauchnye issledovaniya [Humanitarian Research]*, 3. URL: <http://human.snauka.ru/2019/03/25700>.
13. Ivanova I.A., Pulyaeva V.N., Vlasenko L.V., Gibadullin A.A., Safarov B.G. (2020). Collaboration of Different Generations in the Digital Environment of the Economy. *IOP Conference Series Earth and Environmental Science*, 421(032039). URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=42632663>.
14. Leydesdorff L. (2011). The triple helix, quadruple helix... and an n-tuple of helices: Explanatory models for analyzing the knowledge-based economy? *Journal of the Knowledge Economy*, 2(3), 1-11. URL: <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2Fs13132-011-0049-4.pdf>.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Елена Васильевна Кулясова

Кандидат экономических наук, научный сотрудник Института промышленной политики и институционального развития ФГБОУ ВО «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации».

Область научных интересов: стратегический менеджмент, цифровая трансформация промышленности, экономика образования.

E-mail: kulyasova.ev@gmail.com

Павел Владимирович Трифонов

Кандидат экономических наук, доцент, ведущий научный сотрудник Института промышленной политики и институционального развития ФГБОУ ВО «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации».

Область научных интересов: операционный менеджмент, управление производством, промышленное развитие.

E-mail: tpv2005@mail.ru

ABOUT THE AUTHORS

Elena V. Kulyasova

Candidate of economic sciences, research fellow at the Institute of Industrial Policy and Institutional Development, Financial University under the Government of the Russian Federation.

Research interests: strategic management, digital transformation of industry, economics of education.

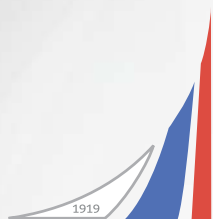
E-mail: kulyasova.ev@gmail.com

Pavel V. Trifonov

Candidate of economic sciences, associate professor of faculty the Higher School of Management, leading researcher at the Institute of Industrial Policy and Institutional Development, Financial University under the Government of the Russian Federation.

Research interests: operation management, production management, industrial development.

E-mail: PVTrifonov@fa.ru



**ФИНАНСОВЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ**

ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

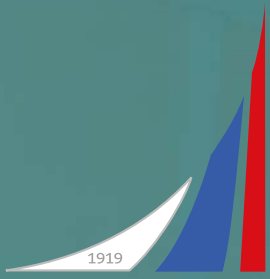


**VIII МЕЖДУНАРОДНАЯ
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ
КОНФЕРЕНЦИЯ "УПРАВЛЕНЧЕСКИЕ
НАУКИ В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ"**

Приглашаем принять участие в конференции,
посвященной обсуждению различных аспектов
управления бизнесом в современных условиях.

**Участие в конференции - бесплатно.
Регистрация открыта до 30.09.2020 г.
Дата проведения конференции:
10.11.2020-12.11.2020 г.**





FINANCIAL
UNIVERSITY

UNDER THE GOVERNMENT OF THE RUSSIAN FEDERATION



TEDS'20

TECHNOLOGY & ENTREPRENEURSHIP IN DIGITAL SOCIETY

Make your contribution to the field of technology and entrepreneurship in the digital era.

The Conference committee welcomes submissions from researchers and practitioners working in a wide variety of fields, particularly those that probe the relationships and interdependencies among innovation, economic development, and the intersection of technology and entrepreneurship.



**The TEDS'20 Conference will take place on
November 10 online.
Deadline: October, 10.**



ПОЛИТЕХ

Санкт-Петербургский
политехнический университет
Петра Великого

24–25 сентября 2020 года Высшая школа сервиса и торговли Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого проводит международную научную конференцию «Global Challenges of Digital Transformation of Markets-2020». Мероприятие пройдет в онлайн-формате. Доклады участников конференции будут опубликованы в изданиях, индексируемых в наукометрической базе Scopus.

Тематика конференции связана с вопросами, касающимися вызовов цифровой трансформации в логистике и управлении цепями поставок, цифровизации торговых сетей и глобальных рынков. Также большое внимание на конференции будет уделено тематике управления человеческими ресурсами и изменениям в бизнес-процессах и маркетинге в эпоху цифровой экономики. Проблематика конференции будет интересна как для экспертов из академических кругов, так и представителей реального сектора экономики.

Основные треки конференции:

- Digital Transformation Challenges in Logistics and Supply Chain Management;
- Digitalization of Trade Networks and Global Markets;
- Business Processes and Marketing Transformation in Age of Digitalization;
- HR-management in Digital Era.

С более подробной информацией о конференции и требованиями к рукописям публикаций можно ознакомиться на сайте конференции gdtm.spbstu.ru.



POLYTECH

Peter the Great
St. Petersburg Polytechnic
University

Graduate School of Service and Trade, Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University is glad to announce International Scientific Conference «Global Challenges of Digital Transformation of Markets-2020» (GDTM-2020). Conference will be held on 24-25 September 2020 and all submitted papers will be indexed by Scopus. the conference will be held in an online format.

Main tracks of our Conference are:

- Digital transformation challenges in logistics and supply chain management;
- Digitalization of trade networks and global markets;
- Business processes and marketing transformation in age of digitalization;
- HR-management in digital era.

The conference will be interesting for experts both from the academic community and the real sector of the economy to identify global challenges of regional and global markets in age of digitalization.

More information: gdtm.spbstu.ru.

Порядок рассмотрения статей

1. ПРИЕМ СТАТЕЙ

Рукопись	Направляется в редакцию в электронном варианте через онлайн-форму, размещенную на сайте журнала www.jsdrm.ru в разделе «Отправить рукопись»
Заполнение on-line формы	Для успешной индексации статей в отечественных и международных базах данных при подаче рукописи в редакцию через онлайн-форму необходимо отдельно подробно ввести все ее метаданные. Некоторые метаданные должны быть введены отдельно на русском и английском языках: название учреждения, в котором работают авторы рукописи, подробная информация о месте работы и занимаемой должности, название статьи, аннотация статьи, ключевые слова, название спонсирующей организации. Авторы Необходимо полностью заполнить анкетные данные всех авторов. Адрес электронной почты автора, указанного как контактное лицо для переписки, будет опубликован для связи с коллективом авторов в тексте статьи и в свободном виде будет доступен пользователям сети Интернет и подписчикам печатной версии журнала. Название статьи должно быть полностью продублировано на английском языке. Аннотация статьи. Текст аннотации в файле рукописи на русском языке должен быть полностью продублирован на английском. Авторы должны предоставить структурированную аннотацию, изложенную в 4–7 подразделах (объемом 200–250 слов): * Цель (обязательно) * Дизайн/методология/подход (обязательно) * Выводы (обязательно) * Ограничения/последствия исследований (если применимо) * Практические последствия (если применимо) * Социальные последствия (если применимо) * Оригинальность/ценность (обязательно) Авторы должны избегать использования личных местоимений в структурированной аннотации и тексте статьи. Ключевые слова. Необходимо указать от 3 до 10 ключевых слов (см. ниже в разделе «Оформление статьи»). Список литературы (см. ниже в разделе «Оформление статьи»). Дополнительные данные в виде отдельных файлов нужно отправить в редакцию вместе со статьей сразу после загрузки основного файла рукописи. К дополнительным файлам относятся <i>изображения, исходные данные</i> (если авторы желают представить их редакции для ознакомления или по просьбе рецензентов), <i>видео- и аудиоматериалы, которые целесообразно опубликовать вместе со статьей в электронной версии журнала</i>. Перед отправкой следует внести описание каждого отправляемого файла. Если информация из дополнительного файла должна быть опубликована в тексте статьи, необходимо дать файлу соответствующее название (так, описание файла с изображением должно содержать нумерованную подписанную подпись, например Рис. 1. Совокупные показатели банковской системы России). Завершение отправки статьи. После загрузки всех дополнительных материалов необходимо проверить список отправляемых файлов и завершить процесс отправки статьи. После завершения процедуры отправки (в течение 7 суток) на указанный авторами при подаче рукописи адрес электронной почты придет оповещение о получении статьи редакцией (отсутствие письма сигнализирует о том, что рукопись редакцией не получена). Автор может в любой момент связаться с редакцией (редактором или рецензентами), а также отследить этап обработки своей рукописи через личный кабинет на платформе журнала. Отправляя рукопись в редакцию, авторы тем самым дают согласие на обработку своих личных данных редакцией. Редакция использует личные данные авторов исключительно в своей деятельности и не передает их третьим лицам, кроме случаев, предусмотренных действующим законодательством.

2. ПРОВЕРКА СТАТЕЙ НА ОРИГИНАЛЬНОСТЬ И СООТВЕТСТВИЕ ТРЕБОВАНИЯМ

Статья принимается к рассмотрению только при условии, что она соответствует требованиям к авторским оригиналам статей (материалов), размещенным на сайте журнала www.jsdrm.ru в разделе «Требования к оформлению статей».

Редакционная коллегия журнала «Стратегические решения и риск-менеджмент» при рассмотрении статьи может произвести проверку материала на оригинальность с помощью системы «Антиплагиат». В случае обнаружения многочисленных заимствований редакция действует в соответствии с правилами COPE (Committee on Publication Ethics). Более подробно см. в разделе «Этика научных публикаций».

3. РЕЦЕНЗИРОВАНИЕ

1. Главный редактор направляет статью на рецензирование члену редакционного совета, курирующему соответствующее направление / научную дисциплину. При отсутствии члена редсовета или поступлении статьи от члена редакционного совета главный редактор направляет статью для рецензирования внешним рецензентам.

2. Рецензирование рукописей осуществляется конфиденциально в целях защиты прав автора. Нарушение конфиденциальности возможно в случае заявления рецензента о фальсификации представленных материалов.

3. Рецензент оценивает соответствие статьи научному профилю журнала, ее актуальность, новизну, теоретическую и/или практическую значимость, наличие выводов и рекомендаций, соответствие установленным правилам оформления.

4. Сроки рецензирования статей определяются главным редактором журнала с учетом условия максимального оперативного ответа автору публикации и составляют не более 30 рабочих дней со дня их поступления к рецензенту.

5. Рецензентам не разрешается снимать копии с рукописей для своих нужд и запрещается отдавать часть рукописи на рецензирование другому лицу без раз-

решения редакции. Рецензенты, а также сотрудники редакции не имеют права использовать информацию о содержании работы до ее опубликования в своих собственных интересах. Рукописи являются интеллектуальной собственностью авторов и относятся к сведениям, не подлежащим разглашению (более подробно см. в разделе «Этика научных публикаций»).

6. Редакция не хранит рукописи, не принятые к печати. Рукописи, принятые к публикации, не возвращаются. Рукописи, получившие отрицательный отзыв от рецензента, не публикуются и также не возвращаются.

7. Рецензии на рукописи статей, принятые к печати, должны храниться в редакции журнала в течение пяти лет со дня публикации и предоставляться в Министерство образования и науки Российской Федерации при поступлении в редакцию соответствующего запроса.

8. Рецензенты должны быть признанными специалистами по тематике рецензируемых материалов и иметь в течение последних трех лет публикации по тематике рецензируемой статьи.

9. Рецензия должна содержать квалифицированный анализ материала рукописи, его объективную аргументированную оценку и обоснованный вывод о публикации.

10. В рецензии особое внимание должно быть уделено освещению следующих вопросов:

- общий анализ научного уровня, актуальности темы, структуры статьи, терминологии;
- оценка соответствия оформления материалов статьи установленным требованиям: объема статьи в целом и отдельных ее элементов (текста, таблиц, иллюстративного материала, библиографических ссылок); целесообразность помещения в статью таблиц, иллюстративного материала и их соответствие излагаемой теме;
- научность изложения, соответствие использованных автором методов, методик, рекомендаций и результатов исследований современным достижениям науки и практики;
- достоверность изложенных фактов, аргументированность гипотез, выводов и обобщений;
- научная новизна и значимость представленного в статье материала;
- допущенные автором неточности и ошибки;
- рекомендации относительно рационального сокращения объема или необходимых дополнений к предлагаемым для опубликования материалам, поясняющим сущность представленных результатов исследования (указать, для какого элемента статьи);
- вывод о возможности публикации.

Порядок рассмотрения статей

4. ОТВЕТ АВТОРУ

Статья, принятая к публикации, но нуждающаяся в доработке, направляется автору с соответствующими замечаниями рецензента и/или главного редактора. Автор должен внести все необходимые исправления в окончательный вариант рукописи и направить его в редакцию по электронной почте. После доработки статья повторно рецензируется, и редакция принимает решение о возможности публикации. Статьи, отосланные автором для исправления, должны быть возвращены в редакцию в срок, установленный редакцией. В случае возвращения статьи в более поздние сроки дата ее опубликования может быть изменена.

При получении положительной рецензии редакция информирует автора о допуске статьи к публикации с указанием сроков публикации.

При отказе в публикации статьи авторам направляется мотивированный отказ.

5. ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ СТАТЕЙ

Формат и шрифт

Для подготовки текста статьи должен использоваться текстовый редактор Microsoft Word (иметь расширение *.doc, *.docx, *.rtf) и шрифт TimesNewRoman.

Объем

Объем предлагаемого материала должен составлять от 0,8 до 1 авторского листа (от 30 000 до 40 000 печатных знаков, включая пробелы, либо 17–20 страниц) с учетом таблиц, графиков и изображений и метаданных (название, аннотация, ключевые слова) на русском и английском языках.

Размер, стилистика

и форматирование основного текста

Размер шрифта: 12 пт с использованием полуторного интервала. Форматирование текста выравниванием по ширине страницы. Красная строка – 1 см. При наборе текста не следует делать жесткий перенос слов с проставлением знака переноса. Встречающиеся в тексте условные обозначения и сокращения должны быть раскрыты при первом упоминании их в тексте. Выделения в тексте можно проводить ТОЛЬКО курсивом или полужирным начертанием букв, но не подчеркиванием. Из текста необходимо удалить все повторяющиеся пробелы и лишние разрывы строк (в автоматическом режиме через сервис Microsoft Word «найти и заменить»).

Структура статьи

Жесткое следование приведенной ниже структуре обязательно. При этом важно содержать наличие основных ее элементов в материале.

Титульная страница (см. ниже)

УДК

Аннотация (см. ниже)

Ключевые слова (см. ниже)

Аннотация на английском языке (abstract, см. ниже)

Ключевые слова (keywords, см. ниже)

Введение

Здесь необходимо обозначить рассматриваемую в статье проблематику, описать задачи, решение которых является целью проделанной работы. При этом следует избегать подробного обзора статьи, а также описания ее выводов.

Описание методологии исследования

В этой части следует обеспечить достаточно детальное описание применявшейся методологии исследования. В случае использования общеизвестных ранее опубликованных методов следует давать на них соответствующие ссылки, концентрируясь на более подробном описании уникальных аспектов методологии.

Теоретическая и расчетная части

Теоретическая часть статьи должна развить тезисы, описанные во введении, и лечь в основу дальнейшей научной работы. В ней также описываются результаты предыдущих исследований, затрагивающих предмет работы, при этом следует избегать обширного цитирования и обсуждения опубликованной литературы по заданной тематике.

В свою очередь, расчетная часть статьи должна представить практическое развитие теоретического базиса.

Результаты

Результаты должны быть описаны ясно и кратко.

Обсуждение результатов

В этой части описывается значение полученных результатов исследования и определяются вопросы для дальнейших изысканий.

Заключение

Основные выводы статьи.

Список литературы (на русском языке, см. ниже).

References (список литературы на английском языке, см. ниже).

Приложение

Различного рода приложения необходимо отдельно пронумеровать в соответствии с их использованием в контексте статьи, давая им соответствующие сокращения перед номером.

В тексте должны быть ссылки на все рисунки (рис. 1) и таблицы (табл. 1).

Титульная страница

Титульная страница должна содержать следующую информацию:

Заголовок

Должен быть кратким и информативным. Избегайте сокращений. Заголовки также должны быть переведены на английский язык.

Должен быть набран полужирным шрифтом (размер шрифта – 13 пт) и выравниваться по центру. *Обратите внимание, что в конце заголовка точка не ставится!*

Информация об авторах

Ф. И. О. авторов полностью (см. ниже).

Контактные данные автора, ответственного за обмен корреспонденцией (обеспечение редакции актуальными контактными данными находится в сфере ответственности такого автора).

Краткая профессиональная биография каждого из авторов: ученая степень, звание, должность, место работы (см. ниже), область научных интересов, электронный адрес.

Название организации/организаций, представляемых автором/авторами

Должно быть набрано строчными буквами. Шрифт – обычный, размер шрифта – 13 пт. Необходимо привести официальное полное название учреждения (без сокращений).

Информация на английском языке

Article title. Англоязычное название должно быть грамотно с точки зрения английского языка, при этом по смыслу полностью соответствовать русскоязычному названию.

Authors' names. ФИО необходимо писать в соответствии с заграничным паспортом или так же, как в ранее опубликованных зарубежных статьях. Авторам, публикующимся впервые и не имеющим заграничного паспорта, следует воспользоваться стандартом транслитерации BGN (см. ниже).

Affiliation. Необходимо указывать ОФИЦИАЛЬНОЕ АНГЛОЯЗЫЧНОЕ НАЗВАНИЕ УЧРЕЖДЕНИЯ. Наиболее полный список названий учреждений и их официальной англоязычной версии можно найти на сайте РУНЭБ eLibrary.ru.

Краткая аннотация

Статья должна быть снабжена аннотацией и ключевыми словами (и то и другое на русском и английском языках). При опубликовании научной статьи на английском языке аннотация дается на русском и английском языках.

Основные моменты, которые необходимо кратко обозначить в аннотации:

– **Контекст проблемы** (Почему автор заинтересовался именно этой темой? Насколько исследован ранее именно этот аспект? 1-2 предложения).

– **Цель исследования (обязательно)** Каковы причины написания статьи? В чем состоит цель описываемого исследования? 1-2 предложения

– **Дизайн/методология/подходы к исследованию (опционально)**

Каким образом была достигнута поставленная цель?

– **Результаты исследования (обязательно)**

Что было выявлено в ходе исследования? Какие выводы сделаны? Результаты должны быть описаны максимально конкретно, с приведением цифр – не менее 40% от объема аннотации

– **Практическое применение результатов (обязательно)**

Каково значение результатов описываемой работы с точки зрения применения их на практике? Каково ее коммерческое и экономическое воздействие?

– **Социальное значение (опционально)**

Каково значение результатов описываемой работы для общества, бизнеса и экономики?

– **Оригинальность и значимость (обязательно)**

Что нового привнесла публикуемая статья? Определите ее научную и практическую значимость.

Объем аннотации – 200–250 слов.

Шрифт – 12 пт.

Ключевые слова

Необходимо указать ключевые слова — от 3 до 10, способствующие индексированию статьи в поисковых системах. Ключевые слова на английском языке должны соответствовать ключевым словам на русском языке. При опубликовании научной статьи на английском языке ключевые слова даются на русском и английском языках.

Дополнительная информация (на русском, английском или обоих языках)

Информация о конфликте интересов

Авторы должны раскрыть потенциальные и явные конфликты интересов, связанные с рукописью. Конфликт интересов может считаться любой ситуацией (финансовые отношения, служба или работа в учреждении, имеющих финансовый или политический интерес к публикуемому материалу, должностные обязанности и др.), способная повлиять на автора рукописи и привести к сокрытию, искажению данных или изменить их трактовку. Наличие конфликта интересов, обозначенного автором (авторами), у одного или нескольких авторов не является поводом для отказа в публикации статьи. Выявленное редакцией сокрытие потенциальных и явных конфликтов интересов со стороны авторов может стать причиной отказа в рассмотрении и публикации рукописи.

Благодарности

Необходимо указывать источник финансирования как научной работы, так и процесса публикации статьи (фонд, коммерческая или государственная организация, частное лицо и др.). Авторы также могут выразить благодарности людям и организациям, способствовавшим публикации статьи в журнале, но не являющимся ее авторами.

Таблицы

Таблицы в тексте должны быть выполнены в редакторе Microsoft Word (не отсканированные и не в виде рисунка). Таблицы должны располагаться в пределах рабочего поля.

Формат номера таблицы и ее названия: шрифт обычный, размер 11 пт, выравнивание по центру.

Формат содержимого таблицы: шрифт обычный, размер 11 пт, интервал – одинарный.

В тексте должны быть ссылки на все таблицы (например, табл. 1).

Все столбцы в таблице также должны иметь озаглавлены. Если в качестве названия дан параметр, имеющий единицу измерения, то эта единица измерения должна быть приведена. Исключение – безразмерные коэффициенты.

То же самое касается названий строк.

Недопустимо указывать в качестве названия столбца/строки только условное буквенное обозначение

Порядок рассмотрения статей

5. ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ СТАТЕЙ

– должна быть словесная расшифровка: Производительность Р, м³/ч.

Недопустимо объединение ячеек внутри таблицы для указания цифры, относящейся к разным строкам. В каждой ячейке – отдельное значение.

В таблице не должно быть пустых ячеек. Например, если данные за какой-то год отсутствуют, ставится прочерк.

Таблица должна быть компактной.

Если в тексте нет ссылок на строки 1, 2, 3 в таблице, не нужно нумеровать строки (убрать слева столбец № п/п).

Обратите внимание, что в конце названия таблицы точка не ставится!

Формулы

В формулах латинские буквы даются курсивом, греческие – прямым шрифтом, индексы (в виде цифр, русских букв) – прямым шрифтом.

Сложные формулы желательно набирать в формульном редакторе.

После формулы дается расшифровка использованных в формуле условных обозначений (при первом упоминании) в том же порядке, что и в формуле.

Если в формуле используются условные обозначения с нижним (буквенным) индексом, то в расшифровке обязательно должно быть слово, от которого этот индекс образован.

После таблицы желательно указывать источник данных, приведенных в таблице (например, Источник: расчеты авторов; по данным Росстата).

Иллюстрации

Графики и диаграммы желательно выполнять в программе Excel (также возможны форматы EPS, AI, CDR). Желательно дублировать рисунки в виде отдельных оригинальных файлов. Если в тексте используются сканированные изображения, они должны иметь разрешение не менее 300 dpi.

Каждый рисунок должен иметь ссылку в тексте (рис. 1), подписуючную подпись.

Если рисунок состоит из нескольких изображений меньшего размера, эти изображения должны быть обозначены буквами а, б, в.

В экспликации к подписуючной подписи должна быть расшифровка:

а – название изображения; б – название изображения

Если на рисунке изображено несколько графиков, то они должны быть пронумерованы (выносные линии и нумерация слева направо, сверху вниз), в экспликации к подписуючной подписи должна быть расшифровка, например:

1 – название графика; 2 – название графика.

Если на рисунке изображена цветная диаграмма, то в экспликации к подписуючной подписи должна быть расшифровка, например:

(синий) – розничные продажи; (красный) – оптовые продажи.

На рисунке с графиками/диаграммой есть вертикальная и горизонтальная оси. Они должны быть озаглавлены. Если на осях есть числовые значения, то после названия оси должны быть единицы измерения.

Формат названия и номера рисунка: шрифт обычный, размер – 11 пт, выравнивание по центру.

Обратите внимание, что в конце подписуючной подписи точка не ставится!

Нумерация страниц и колонтитулы

Не используйте колонтитулы. Нумерация страниц производится внизу справа, начиная с первой.

Ссылки на источники в тексте

При оформлении ссылок необходимо использовать Гарвардский стиль цитирования.

В тексте ссылки на литературу и источники оформляются следующим образом:

[Алферов, 2008].

В случае если авторов двое:

[Graham, Leary, 2011]

В случае если авторов больше двух, приводится только фамилия первого, другие сокращаются в зависимости от языка:

[Мамонов и др., 2014], [Campbell et al., 2000]

В случае ссылки на нескольких авторов публикаций они выстраиваются по алфавиту, сначала на русском языке, потом на английском, через точку с запятой:

[Алферов, 2008; Кован и др., 2011; Graham, Leary, 2011]

Если библиографическое описание не имеет автора и начинается с названия, то название усекается до максимум трех слов, остальные заменяются знаком «...»:

[Управление..., 2008]

Список литературы на русском языке

Список литературы на русском языке оформляется по ГОСТу и размещается в конце статьи. Размер шрифта – 12 пт, форматирование выравниванием по ширине страницы.

Публикации следует располагать в алфавитном порядке относительно по первому из авторов. Сначала в списке идут источники на кириллице, затем – зарубежные.

В рамках размещения группы публикаций одного автора действует хронологический порядок.

Минимальное количество источников в списке литературы – 20.

Самоцитирование не должно превышать 15%. Приветствуются работы, опирающиеся на современные авторитетные зарубежные исследования.

В приставный библиографический список не включаются:

учебники и учебные пособия, справочники, статьи из ненаучных изданий, в том числе из газет, официальные документы и циркуляры любого уровня, интернет-сайты компаний. Ссылки на такие источники оформляются как подстрочные примечания внизу страницы по месту цитирования.

Примеры оформления источников:

Для книг:

Фамилия И.О. (Год издания). Название книги. Место публикации: Издательство.

Например:

Хоминич И.П., Саввина О.В. (2010). Государственный кредит в условиях финансовой глобализации. М.: Финансы и статистика.

Для отдельной работы из сборника:

Фамилия И.О. (Год издания). Название работы // Название книги / под ред. И.О. Фамилия редактора (если есть). Место публикации: Издательство.

Например:

Трунин И. (2000). Налог на добавленную стоимость // Проблемы налоговой системы России: теория, опыт, реформа. М.: ИЭПП

Для журнальных статей:

Фамилия И.О. (Год издания). Название публикации // Название журнала. Год. Том. Номер. Диапазон страниц.

Например:

Соколов А. В., Чулок А. А. (2012). Долгосрочный прогноз научно-технологического развития России на период до 2030 года: ключевые особенности и результаты // Форсайт. 2012. Т. 6. № 1. С. 12–25.

Для публикаций в интернет-изданиях:

Фамилия И.О. (Год публикации). Название публикации // Название источника. Номер. Страницы (опционально). URL: прямая ссылка на публикацию.

Ссылка должна открываться. Если ссылка слишком длинная, можно сократить ее через goo.gl.

Например:

Greenberg A. (2010). Americas most innovative cities // Forbes.com. April 24. URL: <http://www.forbes.com/2010/05/24/patents-funding-jobs-technology-innovative-cities.html>.

Для законов и других официальных документов:

Уровень закона «Название закона» от Дата Номер // Место публикации. Ссылка.

Например:

Федеральный закон «О несостоятельности (банкротстве)» от 26.10.2002 № 127-ФЗ // КонсультантПлюс. URL: <http://www.consultant.ru/popular/bankrupt/>.

Список источников на английском языке

Список литературы на английском языке оформляется в Гарвардском стиле (Harvard Referencing).

Список источников на английском языке должен идти в том же порядке, что и на русском.

В References все служебные знаки заменяются точками и запятыми.

В названии работы все слова, кроме имен собственных, идут со строчных букв, как в предложении (The balanced scorecard – measures that drive performance). В названиях журналов и издательств все знаменательные слова пишутся с прописных букв (Harvard Business Review).

Примеры:

Для книг:

Keynes J. (1979). *The applied theory of money*. London: Macmillan, 404.

Для отдельной работы из сборника:

Trunin I. Nalog na dobavlenuyu stoimost' [Value Added Tax]. In: *Problemy nalogovoy sistemy Rossii: teoriya, opyt, reforma*. [The problems of Russia's tax system: Theory, experience, reform]. Moscow, Gaidar Institute for Economic Policy, 2000, pp. 434-436.

Для журнальных статей:

Kaplan R.S., Norton D. P. (1992). The balanced scorecard – measures that drive performance. *Harvard Business Review*, 70, 71-79.

Для интернет-источников:

Greenberg A. (2010). Americas Most Innovative Cities. *Forbes.com*. April 24. URL: <http://www.forbes.com/2010/05/24/patents-funding-jobs-technology-innovative-cities.html>

Все источники, опубликованные на русском и других языках, использующих кириллицу, должны быть транслитерированы на английский язык. Названия организаций и журналов должны также иметь перевод на английский язык в квадратных скобках. Названия издательств переводить не нужно, только транслитерировать.

Английский язык и транслитерация

При транслитерации ФИО и источников списка литературы необходимо использовать только стандарт BGN, рекомендованный международным издательством Oxford University Press, как British Standard. Для транслитерации текста в соответствии со стандартом BGN можно воспользоваться ссылкой <http://ru.translit.ru/?account=bgn>

