

НАУЧНЫЙ  
РЕЦЕНЗИРУЕМЫЙ  
ЖУРНАЛ

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

стратегические решения & риск-менеджмент

Т. 10, № 4/2019

16+

Strategic  
Decisions  
and  
Risk  
Management

Издается с 2010 года

# Стратегические решения и риск-менеджмент

Издается с 2010 года

DOI: 10.17747/2618-947X-2019-4

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** –  
Наталья 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](http://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-2019-4

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 (Roscomnadzor). 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, CopacJisk, 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 Poshvyalova

**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, научный руководитель факультета менеджмента, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, генеральный директор АО «Гознак», Москва

## РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

**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 руководителя Департамента менеджмента, руководитель научно-исследовательской лаборатории «Стратегии и инновации в бизнесе», 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 TEAM

## 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 the Management Department, Research Advisor of Management Faculty, Finance University under the Government of the Russian Federation, CEO, JSC "Goznak", Moscow

## 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

### **Srđan Krčo**

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

### **Natalia Linder**

Candidate of Economic Sciences, Professor, Deputy Editor-in-Chief, Deputy Head of Management Department, Head of the Research Laboratory "Strategies and Innovations in Business", Financial University under the Government of the Russian Federation, Moscow

### **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

296

**А.В. Трачук, Н.В. Линдер**

Инновации и их классификации в промышленности:  
подход к построению новой типологии

306

**П. С. Кузьмин**

Неинтрузивный мониторинг нагрузки:  
эффекты внедрения и перспективы распространения

320

**В. А. Зубакин**

Государственное стимулирование трансформации  
электроэнергетики

330

**Е.П. Кочетков**

Цифровая трансформация экономики  
и технологические революции:  
вызовы для текущей парадигмы менеджмента  
и антикризисного управления

342

**Э.С. Емельянова**

Международный опыт и текущее российское законодательство  
в части надзора маржинального кредитования

352

**С.И. Луценко**

Сближение долгосрочных финансовых интересов  
собственника и руководителя компании

360

**И.Ю. Золотова, Н.А. Осокин, В.А. Карле**

Оценка экономических эффектов от развития, обеспечения  
сохранности и повышения качества обслуживания  
автомобильных дорог

382

**С.Е. Барыкин, И.А. Бойко, А.В. Захаренко, П.А. Шарапаев**

Разработка методического подхода к оценке интересов  
стейкхолдеров цифровых цепей поставок (Smart supply chains)

396

**Л.С. Орлова**

Концепция открытых инноваций: понятие, инструменты  
и эффективность их применения

410

**М.О. Кузнецова**

Практики внедрения риск-менеджмента в российских промышленных  
компаниях: результаты эмпирического исследования

|                                                                                                                                                                            |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>A.V. Trachuk, N.V. Linder</b><br>Innovations and their industrial classifications:<br>Approach to building a new typology                                               | 296 |
| <b>P.S. Kuzmin</b><br>Non-intrusive load monitoring:<br>Implementation effects and distribution prospects                                                                  | 306 |
| <b>V.A. Zubakin</b><br>State stimulation of transformation<br>of power industry                                                                                            | 320 |
| <b>E.P. Kochetkov</b><br>Digital transformation of economy<br>and technological revolutions:<br>Challenges for the current paradigm<br>of management and crisis management | 330 |
| <b>E.S. Emelyanova</b><br>The international experience and the current Russian<br>legislation regarding supervision of marginal crediting                                  | 342 |
| <b>S.I. Lutsenko</b><br>Rapprochement of long-term financial interests<br>of the shareholder and the management of the company                                             | 352 |
| <b>I.Yu. Zolotova, N.A. Osokin, V.A. Karle</b><br>Assessment of economic effects of development, ensuring<br>safety and improvement of quality of service of highways      | 360 |
| <b>S.E. Barykin, I.A. Boyko, A.V. Zakharenko, P.A. Sharapaev</b><br>Development of methodical approach to an assessment<br>of interests of stakeholder smart supply chains | 382 |
| <b>L.S. Orlova</b><br>Open innovation theory:<br>Definition, instruments, frameworks                                                                                       | 396 |
| <b>M.O. Kuznetsova</b><br>Risk management implementation practices in Russian<br>industrial companies: Results of an empirical study                                       | 410 |

# Innovations and their industrial classifications: Approach to building a new typology

**A.V. Trachuk<sup>1,2</sup>**

**N.V. Linder<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> FSBEI HE “Financial University  
under the Government of the Russian Federation”

<sup>2</sup> JSC Goznak

## ABSTRACT

The article is devoted to the analysis of research in the field of typology and classification of innovations. We consider three types of classification the second innovation: the classification by type of innovation and application; classification of innovations by degree of novelty and level of change; rating by innovation. The article proposes a fourth approach to classifying innovations as possible to manage them. The signs of controllability for classification are highlighted:

- adaptability (degree to which the innovation can be changed to satisfy requirements),
- applicability (level of use of innovation in multiple settings),
- relatedness (connected with the main business of the innovator),
- architecture (shows how much innovation should be built into the system for application (or can be used independently without rebuilding the entire system as a whole),
- autonomy (to be able to use innovation regardless of other novelties),
- centeredness (reflects the level to which innovations can influence operations that are critical to organizational effectiveness),
- sociability (the degree to which individual aspects of innovation nations can be transferred to others to form a positive attitude towards its adoption),
- compatibility (the degree to which innovation is perceived as consistent with existing values, experience and the needs of potential followers).

The types and classifications of product, technological (process), marketing, organizational and managerial innovations are examined. The so-called simulative innovations are separately considered. The analysis of the innovation activity of industrial companies made it possible to single out another new type – “value” innovations, which is the main theoretical contribution of this work.

## KEYWORDS:

types of innovations, classification of innovations, product innovations; technological (process) innovations; marketing innovation; organizational innovation; managerial innovation; value innovations, simulative innovations.

## FOR CITATION:

Trachuk A. V., Linder N. V. (2019). Innovations and their industrial classifications: Approach to building a new typology. *Strategic Decision and Risk Management*, 10(4), 296–305. DOI: 10.17747/2618-947X-2019-4-296-305



# Инновации и их классификации в промышленности: подход к построению НОВОЙ типологии

А.В. Трачук<sup>1,2</sup>

Н.В. Линдер<sup>1</sup>

<sup>1</sup> ФГБОУ ВО «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации»

<sup>2</sup> АО «Гознак»

## АННОТАЦИЯ

Статья посвящена анализу исследований в области типологии и классификации инноваций. Рассматриваются три типа классификаций инноваций: по видам или области применения; по степени новизны и уровню изменений; по признакам инноваций. В статье предложен четвертый подход к классификации инноваций – по возможности управления ими. Выделены признаки управляемости для классификации: адаптируемость (степень, до которой инновация может быть изменена, чтобы удовлетворить потребности), применимость (уровень использования инновации в различных контекстах), привязанность к основной деятельности (уровень взаимосвязи с основной деятельностью инноватора), архитектурность (показывает, насколько инновация должна быть встроена в систему для применения или может использоваться самостоятельно, без перестраивания всей системы в целом), автономность (возможность использования независимо от применения других инноваций), центрированность (отражает уровень, до которого инновации способны повлиять на операции, критически важные по отношению к организационной эффективности), коммуникабельность (степень, до которой отдельные аспекты инновации могут быть переданы другим пользователям с целью формирования положительного отношения к ее принятию), совместимость (степень, до которой инновация воспринимается как не противоречащая существующим ценностям, опыту прошлого и потребностям потенциальных последователей).

Рассматриваются виды и классификации продуктовых, технологических (процессных), маркетинговых, организационных и управленческих инноваций. Отдельно рассмотрены так называемые имитационные инновации. Проведенный анализ инновационной деятельности промышленных компаний позволил выделить еще один новый тип – ценностные инновации, что составляет основной теоретический вклад данной работы.

## КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:

типы инноваций, классификация инноваций, продуктовые инновации, технологические (процессные) инновации, маркетинговые инновации, организационные инновации, управленческие инновации, ценностные инновации, имитационные инновации.

## ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ:

Трачук А.В., Линдер Н.В. (2019). Инновации и их классификации в промышленности: подход к построению новой типологии // Стратегические решения и риск-менеджмент. Т. 10. №4. С. 296–305. DOI: 10.17747/2618-947X-2019-4-296-305

## 1. INTRODUCTION

The first papers on the classification of innovations appeared in the late 1930s of the last century [Schumpeter, 1934; Cooper, Kleinschmidt, 1987b; Robb, 1989; Henderson, Clark, 1990; Burningham, West, 1995; Neely, Hii, 1998]. The authors agreed that the typology of innovation has a significant impact on various aspects of research. Thus, Rogers (1962) showed that the type of innovation has a substantial effect on the adoption and dissemination of innovation. In [Cooper, Kleinschmidt, 1987a; 1993; Danneels, Kleinschmidt, 2001] show the impact of types of innovation on company productivity, and in [Pelz, 1983; King, 1992; Fernández, 2001] states that the type of innovation influences the construction of the innovation process in a company.

It should be noted that all existing classifications can be divided into three types according to classification approaches:

- the first approach: classifying innovations by type or field of application;
- second approach: classification of innovations according to the degree of novelty and level of changes;
- the third approach: classification by signs of innovation.

## 2. CLASSIFICATIONS OF INNOVATIONS BY TYPE AND SCOPE

The classic typology of innovation is the classification proposed by the OECD. According to this typology, five types of innovations are distinguished [OECD Handbook, 2005]:

- product innovations;
- technological (process) innovations;
- marketing innovations;
- organizational innovation;
- management innovations.

*Product innovation.* The OECD defines this type of innovation as the launch of goods or services that have fundamentally new or significantly improved properties. Significant improvements in product properties are associated with technical specifications, materials used, customer value or other functional features.

Utterback and Abernathy [Utterback, Abernathy, 1978] define product innovation as new technology or a combination of new technologies that have gained commercial distribution in the market.

Rainey in his works [Rainey, 2005. P. 1–2] added that the primary goal of product innovation is to improve the company's strategic position in the market with the help of creativity and leadership. He also suggested that the strategic sustainability of the company depends on the introduction of product innovations to the market, as it reduces the pressure of competitors and the business environment.

- Rainey [Rainey, 2005. P. 2] recognized as product innovation:
- study of the needs for new products, processes and services;
  - determination of the direction of development and markets for new products;
  - formation of a development strategy and commercialization of new products;

- the choice of opportunities for investment in a new product;
- the organizational structure improvement to create commercially successful new products;
- the process of new product creation and the R&D program implementation by the company.

Moore [Moore, 2005. P. 65] defined product innovation as an innovation focused on existing markets and existing products, adding features or functions to goods that are not on the market in the current period. He noted that the success of this type of innovation depends on how quickly the innovation is brought to market compared to competitors. The sooner the product is launched on the market, the higher the chance of success.

Ulwick [Ulwick, 2005. P. 2] in his work writes that for companies to succeed in the market, they need to continually search for those consumer needs that are poorly served in the market, and following this, it is necessary to refine their products or offer something new. At the same time, he believes that the more unmet needs a company can satisfy, the more success it will achieve. So, the success of a new product is more likely if this product serves not just one need, but several.

*Technological (process) innovations.* OECD [OECD, 2005. P. 49] defines this type of innovation as “introducing a new or significantly improved production method or delivery method.” The OECD Oslo Manual includes in this type of innovation:

- significant changes in methods, equipment and / or software;
- new or significantly improved methods for creating and providing services;
- substantial changes in the hardware and / or software of service companies providing services;
- significant changes in the procedures or methods that are used to provide services;
- new or significantly improved methods, equipment and software in auxiliary operations;
- the introduction of new or significantly enhanced information and communications;
- technologies (ICTs) designed to increase the effectiveness and / or quality of supporting activities.

According to Davenport [Davenport, 1992. P. 1], process innovation is the introduction of innovation into the company's key business processes. Moreover, a business process can be defined as “a complete, dynamically coordinated set of activities or logically related tasks that must be completed to create value for clients or fulfil other strategic goals” [Trkman, 2010].

Process innovation has an internal focus and seeks to increase the efficiency of internal organizational processes to simplify the production and delivery of goods or services to customers [Utterback, Abernathy, 1978].

Moore [Moore, 2005. P. 69], indicates that due to process innovations, firms increase profit margins, benefiting not from the product itself, but the production processes of the products. The goal of process innovation is to remove non-steps in the value chain that do not add value to customers.

Technological (process) innovations occur when new elements are introduced into the production system or service work to produce its products or provide services to customers [Utterback, Abernathy, 1978]. Technological innovation is changing the operational processes and systems of an organization [Hage, Meeus, 2006. P. 23].

Process innovations are used to reduce the cost of a unit of production or its supply, improve quality. In addition, there may be a correlation between process and product innovations, since radical innovations typically involve not only changes in the product or service itself, but also, probably, the process of its manufacture and delivery [Reichstein, Salter, 2006].

*Marketing innovation.* OECD [OECD, 2005. P. 48] gives the most recognized definition of marketing innovation. In the OECD Guidelines for Oslo, marketing innovation is defined as “introducing a new marketing method that involves significant changes in product development or packaging, product placement, product promotion, or pricing.” New marketing methods can be implemented for both new and existing products. Their goal (together to increase the sales of the company):

- better customer satisfaction,
- opening up new markets,
- new product launch on the market.

One of the earliest references to marketing innovation belongs to Levitt [Levitt, 1962. P. 102]. He tried to analyze the dependence of “profit growth on planned marketing innovation.” According to Levitt, marketing innovation is a random process and is entirely dependent on the products and markets that a new product or service is moving into. He argued that the invention of new marketing methods should accompany every product innovation.

Marketing innovations were further developed in the writings of Moore (Moore 2005. P. 88–90), who believed that marketing innovations should be focused on interactive communication with potential consumers, enrich their consumer knowledge, and facilitate marketing communications.

Chen [Chen, 2006] first identified two types of marketing innovations: innovations that allow firms to get to know their customers better in order to increase the consumer value of goods and innovations that reduce consumer operating costs.

A distinctive feature of marketing innovation in comparison with simple changes in the marketing tools used by the company is the introduction of a new comprehensive marketing method previously not used by the company. This means that there must be a new marketing concept that represents a significant departure from the existing marketing methods of the firm [Organization for Economic Cooperation..., 2005. P. 48–51].

*Organizational innovation.* OECD [OECD, 2005. P. 51] defines organizational innovation as “the introduction of a new organizational method in a firm’s business practice, workplace organization or external relations.” The purpose of organizational innovation is:

- to improve the performance of the company by reducing administrative or operating costs,

- to increase productivity jobs,
- to reduce delivery costs.

Distinctive features of organizational innovation compared with other organizational changes in the organization is “the introduction of an organizational method that has not been used before in the organization and is the result of strategic decisions made by the management” [OECD, 2005. P. 48–51].

Organizational innovation shows the creation or adoption of a new idea or behaviour in an organization. Also, this type of innovation is Damanpour and Evan [Damanpour, Evan, 1984] is considered a response to organizations’ commitment to environmental compliance. “Organizations can cope with environmental change and uncertainty by successfully integrating technical or administrative changes in their organizational structure that improve the level of achievement of their goals” [Damanpour, Evan, 1984].

In the work of Gurkov and Tubalov [Gurkov, Tubalov, 2004] organizational innovations are divided into two types: intra-company and inter-company. The authors understand intra-company innovation as “the creation of new forms of differentiation, integration and control of work within departments or between departments, but within a firm,” whereas the inter-company innovations are innovations that “change the relationship between firms, as within value chains (relations between suppliers, consumers and contractors), as well as within groups of firms connected by relations of common ownership and control.”

*Managerial innovation.* The study of managerial innovation relates to the period between 1960–1980; however, for a long time, marketing and organizational innovations were considered as part of managerial innovations. Managerial innovations were defined more accurately in Daft’s work [Daft, 1978. P. 195], who divided process innovation into two categories: technological and managerial. Managerial innovations are new approaches and methods for motivating and rewarding employees, changing organization management processes, approaches to strategy formation, planning, etc. [Daft, 1978]. They affect changes in the structure and administrative processes of the organization, knowledge management systems, etc., and allow the formation of managerial skills for the successful functioning of the organization [Damanpour et al., 2009. P. 654–655]. They also reflect approaches to developing a strategy, structure, and new business processes for an organization [Kimberly, 1981; Walker et al., 2011; Vaccaro et al., 2012].

In the work of Gurkov and Tubalov [Gurkov, Tubalov, 2004] managerial innovations are divided according to the nature of their impact into three classes: adding innovations, replacing innovations and eliminating innovations. Moreover, by adding

Table 1  
Approach to the classification of innovations of Bessant and Tidd

| Types of Innovation   | Their description                                                                                         |
|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Production innovation | Production of new products or services, as well as improved products or services with additional features |
| Process innovation    | The introduction of a new technology, method or tool for the production of a product or service           |
| Position innovation   | A change in the positioning of a particular product or service or a change in a business segment          |
| Paradigm innovation   | Changing the principles of the company, its strategy, business model, etc.                                |

Source: compiled by the author based on [Bessant, Tidd, 2007].

Table 2  
Approach to the classification of innovations Gurkov, Tubalov

| Innovation classes           | Their description                                                                                                                                                |
|------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Product                      | Change in what is being done or offered to consumers                                                                                                             |
| Technical                    | Includes products, processes, and technologies used to produce goods or provide services.                                                                        |
| Managerial technologies      | Changes in the forms of work in the field of finance, marketing, personnel management, etc.                                                                      |
| Organizational intra-company | New forms of differentiation, integration and control of work within departments or between departments, but within the company                                  |
| Organizational inter-company | New forms of differentiation, integration and control of work between firms, or within groups of firms associated with relations of common ownership and control |

Compiled by the author based on: [Gurkov, Tubalov, 2004].

Table 3  
Approach to the classification of innovations Gurkov, Tubalov by the degree of connectivity of innovations

| Types of innovation by degree of connectivity | Description of Innovation                                                                                                                          |
|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Parallel (independent) innovations            | each innovation is designed to solve a clearly defined problem, not being an integral part of the system of new forms of activity;                 |
| Sequential innovation                         | events that are a logical continuation of the work already done, but, despite the name, such innovations can be implemented at the same time;      |
| Synergetic (mutually reinforcing) innovations | a complex of innovative measures that allows to achieve the effect of the joint implementation of more than the implementation of any one measure. |

Compiled by the author based on: [Gurkov, Tubalov, 2004].

innovations, authors understand innovations, the result of which is the expansion of existing practices; under replacement innovations – new practices that serve as a replacement for one or more existing practices; under eliminating – “refusal (withdrawal) of an individual function or several functions from management practice” [Gurkov, Tubalov, 2004].

Another example of the classification of innovation is the identification of four types of innovation in the work of Bessant and Tidd [Bessant, Tidd, 2007] (table 1). This classification has much in common with the OECD classification. For instance, the production type of innovation is an analogy of product innovation; position innovation can be seen as a marketing innovation in the OECD concept. However, Bessant and Tidd introduce the concept of an innovation paradigm, which is much broader than organizational and managerial innovations in the OECD methodology and covers all changes in the company's behaviour and its strategy.

Also a classification that is close in significance to the Oslo Manual's classification is presented in the work of Gurkov, Tubalov [Gurkov, Tubalov, 2004], in which the authors identify five classes of innovation in the activities of the company: product, technical, managerial technologies, organizational intra-company and organizational inter-company innovations (table 2).

In addition to this classification, the authors present a classification according to the degree of connectivity of innovations into parallel (or independent) innovations, sequential innovations and synergetic (mutually reinforcing) innovations (table 3), which seems to us a new approach to the classification of innovations.

### 3. CLASSIFICATION OF INNOVATIONS BY NOVELTY DEGREE AND CHANGE LEVEL

Another approach to the classification of innovations is to establish the degree of “strength” or “intensity” of change. Thus, the degree of innovation ranges from “incremental innovation” to “technological revolution” [Freeman et al., 1982], from the “ordinary” to the “revolutionary” type of change. Coccia [Coccia, 2006] in his work identifies seven levels of intensity of innovative changes (from the “easiest” to “revolutionary”) and gives examples of classifications of innovations according to the degree of their innovative intensity. Garcia and Calantone [Garcia, Calantone, 2002] also conduct a comprehensive review of the types of innovations and classify innovations according to the type of intensity of change.

Garcia and Calantone [Garcia, Calantone, 2002. P. 102] point out that radical innovations embody new technology that leads to new market infrastructure. Consequently, radical innovation represents something new to the world and does not follow existing technology. Research also confirms that these types of innovations usually provide significant technological breakthroughs and create new knowledge [Ahuja, Lampert, 2001].

Radical innovations represent more revolutionary changes in underlying technologies and control systems [Rainey, 2005. P. 45]. Accordingly, researchers emphasize that, due to the

Table 4  
Comparative characteristics of radical, incremental and disruptive innovations

| Radical innovation                                   | Incremental innovation                                                                                             | Disruptive innovation                                                                 |
|------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Using new technologies                               | Using existing technology                                                                                          | Using both new technologies and existing ones                                         |
| Existing or New Market                               | Existing market                                                                                                    | Creating a new market                                                                 |
| High level of uncertainty                            | Low level of uncertainty                                                                                           | High level of uncertainty                                                             |
| Focus on processes and products with unique features | Focus on reducing costs or improving existing products, processes, marketing methods or organizational structures. | Does not satisfy the needs of the next generation of consumers, but creates new needs |
| High price                                           | The price is determined by the level of competition                                                                | Lower price                                                                           |

Source: compiled by the authors.

difficulties and risks involved in the development, radical innovations are very rare [Hitt et al., 2007. P. 414].

Garcia and Calantone [Garcia, Calantone, 2002. P. 121] show that radical innovation leads to the creation of new industries with new competitors, firms, distribution channels, and new marketing innovations.

Hitt, Ireland and Hoskisson [Hitt et al., 2007. P. 413] believe that radical innovations provide consumers with new functions and features, so successful radical innovations are more likely to increase revenue and profits for the company.

OECD [OECD, 2005. P. 58] defines radical innovation as an innovation that has “a significant impact on the market and on the economic activity of firms in that market.”

Incremental innovation implies ongoing product improvements according to customer requirements. This type of innovation takes two forms [OECD, 2005. P. 80]:

- improvement of a simple product (in terms of improved performance or lower price) through the use of components of a higher level, performance or materials,
- improvement of a complex product consisting of many integrated technical subsystems by improving one or more of the subsystems.

Garcia and Calantone [Garcia, Calantone, 2002. P. 123] define incremental innovation as products that offer new features, benefits, or improvements to existing technology in a given market. At the same time, markets for incremental innovations are already known; product features are well understood; profit margins are lower; production technologies are effective; and competition is primarily based on price [Hitt et al., 2007. P. 413].

Most innovations are incremental because they are based on existing products and provide only minor improvements. Incremental innovation may include adapting, processing, or improving existing products [Garcia, Calantone, 2002. P. 123].

According to Yen and Wei [Yen, Wei, 2009. P. 297–298], incremental innovation helps companies maintain profit share and market share, while radical innovation can have three directions of change:

- expanding the boundaries of the existing market or creating a new potential market,
- the formation of the image of the company as an innovator, which affects the increase in brand value,
- increase in company income.

In the work of Christensen and Overdorf [Christensen, Overdorf, 2000. P. 72] disruptive innovations are defined

as innovations that “create an entirely new market by introducing a new type of product or service”. It may be a product or service that is significantly worse than the product initially used by consumers. So, Christensen [Christensen, 1997] indicates that disruptive innovations do not meet the needs of the next generation of customers in existing markets; they allow new needs and markets to emerge. Disruptive technology products are usually cheaper, simpler, and often more convenient to use.

Christensen and Overdorf [Christensen, Overdorf, 2000. P. 73] point out that incremental innovations are typically designed and presented by well-known industry leaders, while disruptive innovations may be born in new companies.

A comparative analysis of radical, incremental and disruptive innovations is given in table 4.

## 4. INNOVATION CLASSIFICATIONS

Another classification of innovation is the so-called multilayer classification – when two areas of novelty are distinguished: technological and market changes, and three degrees of this novelty in each direction. The first such classification was given by Johnson and Jones (1957) [56]. Subsequently, similar types of innovation classifications have been used by many authors (e.g., [Moore, 2005]). An example of a multilayer classification is presented in table 5.

More recent examples of multilayer classification are presented, for example, in the work [Zawislak et al., 2011], in which innovations are divided into two types: innovations due to technological changes and innovations due to market changes (table 6).

Another type of classification can be called the classification of innovation along the life cycle, developed by Moore [Moore, 2005]. He identified 14 types of innovation according to the life cycle (table 7).

Thus, the analysis of various types of innovations and approaches to their classification allows us to distinguish the following types of innovations:

- 1) classic types of innovations: process, product, managerial, organizational, marketing;
- 2) innovations classified by the degree of novelty: radical, breakthrough – can be classified as “strong innovative changes”, while incremental ones are considered as “weak innovative changes”;



Table 5  
Example of a multi-layered classification of innovation

| Types of Innovation     | Novelty level       | Goal                                                                         |
|-------------------------|---------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Unchanged market</b> |                     |                                                                              |
| Reformatting            | Advanced technology | The optimal ratio of cost, quality and availability of new products          |
| Replacement             | New technology      | Search for new components, materials or technologies not used by the company |
| <b>Improved market</b>  |                     |                                                                              |
| Reformatting            | No change           | Increase sales to new types of consumers                                     |
| Superior product        | Advanced technology | Products with Better Properties and Greater Consumer Benefits                |
| Product Line Expansion  | New technology      | Expanding product line to reach new customers                                |
| <b>New market</b>       |                     |                                                                              |
| New use                 | No change           | Finding new types of consumers who can use the company's products            |
| Market expansion        | Advanced technology | The formation of new classes of consumers by changing existing products      |
| Diversification         | New technology      | New consumers using new technologies                                         |

Compiled by the authors based on [Jones, Johnson, 1957].

Table 6  
An example of a multilayer classification of innovations according

| Types of Innovation                 | Description                                                                                                                                                                                 |
|-------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Technology Change Innovation</b> |                                                                                                                                                                                             |
| Technological innovation            | Development of a new design, new materials and new products, as well as the development of new equipment and new components.                                                                |
| Operational innovation              | New processes, improvements to existing processes, the introduction of modern methods, new locations in order to produce products with quality, efficiency, flexibility at the lowest cost. |
| <b>Market driven innovation</b>     |                                                                                                                                                                                             |
| Management innovation               | Development of management skills to create new management methods and a new business strategy, improve decision making and cross-functional coordination, etc.                              |
| Transactional Innovation            | New ways to minimize transaction costs for relationships with suppliers and customers. Creation of new commercial strategies, etc.                                                          |

Compiled by the authors based on [Zawislak et al., 2011].

Table 7  
Classification of Innovation "Along the Life Cycle" of Innovation

| Types of Innovation                        | Description of Innovation                                                                                                                                                                |
|--------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Product Leadership Zone</b>             |                                                                                                                                                                                          |
| Disruptive Innovation                      | Creation of new market categories based on disruptive technology or disruptive business model                                                                                            |
| Applied Innovation                         | Development of new markets for existing products, search for opportunities for their new use.                                                                                            |
| Product Innovation                         | Innovation for existing markets and for existing products. The goal is to improve existing products and develop new product features and functions that are not currently on the market. |
| Platform innovation                        | Focus on improving value for future generations of consumers                                                                                                                             |
| <b>Customer proximity</b>                  |                                                                                                                                                                                          |
| Additional linear innovation               | Structural modifications to the existing proposal to create a distinctive subcategory.                                                                                                   |
| Improved innovation                        | Continuation of the path to improve the existing product.                                                                                                                                |
| Marketing innovation                       | New methods of interaction with a potential client during the procurement process.                                                                                                       |
| Experience Based Innovation                | Creating a new value is not based on differentiating functionality, but rather on differentiating the supply experience.                                                                 |
| <b>Operational Improvement Zone</b>        |                                                                                                                                                                                          |
| Innovation in increment of technical value | The increment of value through the use of new materials and technologies, without changing its external properties of the product.                                                       |
| Innovation in integration                  | Reduce customer service costs by integrating disparate elements into a single system with centralized management.                                                                        |
| Process innovation                         | Focusing on increasing profits by improving the processes of production and service of the product.                                                                                      |
| <b>Product Category Renewal Area</b>       |                                                                                                                                                                                          |
| Innovations in Value Migration             | Fundamental transformation of the company's business model                                                                                                                               |
| Organic innovation                         | Using domestic resources to change their market position and further growth                                                                                                              |
| Acquisition innovation                     | Improving products, services, business models through mergers and acquisitions                                                                                                           |

Compiled by the authors based on [Moore, 2005].

- 3) innovations having a multilayer classification: according to the type of market and types of innovative changes in each of them; by types of drivers of innovative changes, etc.;
- 4) innovations classified by the life cycle of the course of the innovation process.

At the same time, in numerous modern works devoted to innovations, there are many new types of innovations that are not described by existing classifications. So, in our opinion, it is necessary to highlight another type of innovation – value innovation. This type of innovation is not associated with a change in some innovation (product, technological, etc.), but is aimed at transforming the value created and transmitted by the company to the consumer. Examples of this type of innovation are lean innovation, organic innovation, and business model innovation.

All concepts of innovations are related to management and, in this regard, in our opinion, it is necessary to develop a new classification of types of innovations by the sign of their use to describe innovation management processes. Such a classification will be necessary for both researchers and practitioners, as it will allow a more accurate understanding of the types of innovations, their impact on the real increase in the value of products and services for customers, as well as on the ability of companies to achieve strategic goals.

## 5. APPROACHES TO CLASSIFYING INNOVATIONS FROM THE POINT OF VIEW OF THEIR MANAGEMENT

To create such a classification, we first of all identified all the characteristics used to manage them (table 8). In our opinion, there are 8 key characteristics by which innovations can be divided from the point of view of managing them.

## 6. CONCLUSION

Thus, in scientific literature there is a wide range of definitions, types and classification concepts. Therefore, there is no general understanding of the term an innovation, his forms and, at last, influences, and the term the innovation is used according to use purpose.

The analysis of various types of innovations and approaches to their classification allows to allocate the following types of innovations:

- 1) classical types of innovations: process, grocery, administrative, organizational, marketing;
- 2) the innovations classified by degree of novelty: radical, breakthrough – can be classified as “strong innovative changes” while the incremental are considered as “weak innovative changes”;
- 3) the innovations having multilayered classification: as the market and to types of innovative changes on each of them; on types of drivers of innovative changes, etc.;
- 4) the innovations classified by life cycle of course of innovative process.

At the same time, in the numerous modern works devoted to innovations the set of new types of the innovations which haven't been described by existing classifications meets. So, our look, allocation of one more type of innovations – valuable innovations is necessary. This type of innovations is connected not about change of any type of innovations (grocery, technological, etc.), and directed on transformation of the value created and broadcast by the company to the consumer. Examples of innovations of this kind are economical innovations, organic innovations, innovations business – models etc.

All concepts of innovations are connected with management and, in this regard, we have offered new classification of types of innovations on the basis of their use for the description of management of innovations. We have allocated controllability signs for classification: adaptability (level of use of an innovation

Table 8. Classification of innovations from the position of their management

| Characteristic | Description                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Adaptability   | The extent to which innovation can be modified to meet needs.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Applicability  | Level of innovation used in various contexts                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Relatedness    | Level of connection with the core business of the innovator                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Architecture   | It shows how much innovation should be built into the system for application (or can be used independently without rebuilding the entire system as a whole)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Autonomy       | The ability to apply an innovation independently of other innovations. (for example, when a part of the system can be redesigned without having to redesign the whole-close to the "architecture" characteristic). The benefits of system innovation can only be understood when combined with related, complementary innovations (Chesborough and Teece, 1996). Autonomous innovations directly replace an existing product or process, whereas system innovation requires that other products or processes adapt to get the effect of implementing the innovation. |
| Centeredness   | “Centering” – “peripherality”: reflects the level to which innovations can affect operations that are critical to organizational performance.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Sociability    | The degree to which certain aspects of innovation can be passed on to others in order to create a positive attitude towards its acceptance.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Compatibility  | The degree to which an innovation is perceived as consistent with existing values, past experiences, and the needs of potential followers. Characteristic associated with positive decision-making.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

in various contexts), applicability (level of use of an innovation in various contexts), attachment to primary activity (coherence with primary activity of the innovator), an arkhitekturnost (shows as far as the innovation has to be built in system for application (or it can be used independently without perestraivaniye of all system as a whole), autonomy (possibility of application of an innovation irrespective of application of other innovations), centrality (reflects level to which innovations are capable to influence the operations crucial in relation to organizational efficiency), skill to communicate (degree to which separate aspects of an innovation can be transferred to another, for the purpose of formation of the positive relation to her acceptance), compatibility (degree to which the innovation is apprehended as consistent with existing values, experience of the past and needs of potential followers). Such classification is necessary as for researchers, and practitioners as will allow to understand more precisely types of innovations, their influence on real increase of value of products and services for clients, and also on possibility of the companies of achievement of strategic objectives.

## REFERENCES

1. Ahuja G., Lampert M. (2001). Entrepreneurship in the large corporation: A longitudinal study of how established firms create breakthrough inventions. *Strategic Management Journal*, 22, 521–543.
2. Chen Y. (2006). *Marketing Innovation*. *Journal of Economics & Management Strategy*, 15, 101–123.
3. Christensen M. Cs. (1997). *The innovator's dilemma: When new technologies cause great firms to fail*. Boston, Harvard Business School Press.
4. Christensen M. C., Overdorf M. (2000). Meeting the challenge of disruptive change. *Harvard Business Review*, 78, 66–77.
5. Coccia M. (2006). Classifications of innovations survey and future directions. *Working Paper CERIS-CNR*, Anno 8, 2, 2006.
6. Damanpour F., Evan W. M. (1984). Organizational innovation and performance: the problem of “organizational lag”. *Administrative Science Quarterly*, 29 (3), 392–409.
7. Damanpour F., Walker R. M., Acellaneda C. N. (2009). Combinative effects of innovation types and organizational performance: a longitudinal study of service organizations. *Journal of Management Studies*, 46 (4), 650–675.
8. Daft R. L. (1978). A dual-core model of organizational innovation. *Academy of Management Journal*, 21, 193–210.
9. Davenport H. T. (1992). *Process innovation: reengineering work through information technology*. Boston, Harvard Business Press.
10. Freeman C. (1982). The Economics of Industrial Innovation. *The MIT Press*.
11. Garcia R., Calantone R. (2002). A Critical look at technological innovation typology and innovative terminology: a literature review. *Journal of Product Innovation Management*, 19 (2), 110–132.
12. Gurkov I. B., Tubalov V. S. (2004). Innovations in Russian industry: creation, diffusion and implementation of new technologies and social practices. *World of Russia*, 3.
13. Hage J., Meeus M. (2006). *Innovation, science, and institutional change*. Oxford, Oxford University Press.
14. Hitt M. A., Ireland D. R., Hoskisson E. H. (2007). *Strategic management: competitiveness and globalization (concepts and cases)*. Mason, Thomson South-Western.
15. Johnson S. C., Jones C. (1957). How to organize for new products. *Harvard Business Review*, 5–6, 49–62.
16. Kimberly J. R. (1986). The organization context of technological innovation. In: Davis D. D. (ed.). *Managing technological innovation*. San Francisco, Jossey-Bass.
17. Levitt T. (1962). *Innovation in marketing: new perspectives for profit and growth*. New York, McGraw-Hill Professional.
18. Moore G. A. (2005). *Dealing with Darwin: How great companies innovate at every phase of their evolution*. New York, Portfolio.
19. OECD (2005). *Oslo Manuals. Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation Data*. 3rd ed. Paris, OECD.
20. Rainey D. L. (2005). *Product innovation: leading change through integrated product development*. New York, Cambridge University Press.
21. Reichstein T., Salter A. (2006). Investigating the sources of process innovation among UK manufacturing firms. *Industrial and Corporate Change*, 15 (4), 653–682. DOI: 10.1093 / icc / dtl014.
22. Trkman P. (2010). The critical success factors of business process management. *International Journal of Information Management*, 30 (2), 125–134.
23. Utterback J., Abernathy W. (1978). Patterns of industrial innovation. *Technology Review*, 80, 41–47.
24. Ulwick A. (2005). *What customers want: using outcome-driven innovation to create breakthrough products and services*. New York, McGraw-Hill Professional.
25. Vaccaro I. G., Jansen J. J. P., Van Den Bosch F. A. J., Volberda H. (2012). Management innovation and leadership: The moderating role of organizational size. *Journal of Management Studies*, 49 (1), 28–51.
26. Walker R. M., Damanpour F., Devece C. A. (2011). Management innovation and organizational performance: Mediating role of planning and control. *Journal of Public Administration Research and Theory*, 21, 367–386.
27. Zawislak P. A. et al. (2011). Innovation capabilities of the firm: The Brazilian experience. *9th Globelics International Conference (GLOBELICS)*.

## ABOUT THE AUTHORS

### **Arkady V. Trachuk**

Dr. in Economics, Professor, head of the Management Department, Scientific Supervisor of the Management Faculty 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**

Cand. of Scien. in Economics, Professor, first deputy head of the Management Department 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

## ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

### **Аркадий Владимирович Трачук**

Доктор экономических наук, профессор, руководитель Департамента менеджмента, научный руководитель факультета менеджмента ФГБОУ 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 электронного бизнеса, опыт функционирования и перспективы развития естественных монополий.

E-mail: Trachuk\_A\_V@goznak.ru

### **Наталья Вячеславовна Линдер**

Кандидат экономических наук, профессор, первый заместитель руководителя Департамента менеджмента ФГБОУ 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 и трансформация бизнес-моделей, динамика и развитие электронного бизнеса, стратегии развития компаний энергетического сектора в условиях четвертой промышленной революции, стратегии выхода российских компаний на международные рынки.

E-mail: NVLinder@fa.ru

# Неинтрузивный мониторинг нагрузки: эффекты внедрения и перспективы распространения

П. С. Кузьмин<sup>1</sup>  
<sup>1</sup> АО «Синтез Групп»

## АННОТАЦИЯ

**Ц**ифровой переход в электроэнергетике является перспективной целью развития отрасли. В последние годы широкий спектр технологий внедряется в различные виды деятельности энергокомпаний, в том числе значимое внимание уделяется технологиям, реализующим управление спросом на электроэнергию, переводящим потребителей из категории пассивных потребителей в активные, а также открывающим новые возможности в энергоменеджменте. Технология неинтрузивного мониторинга нагрузки представляет существенный интерес как для поставщиков электроэнергии, так и для потребителей в США и странах ЕЭС, однако исследование в РФ выполняется впервые.

Цель настоящего исследования – рассмотреть понятие неинтрузивного мониторинга нагрузки, сформулировать и систематизировать эффекты для субъектов электроэнергетики и потребителей электроэнергии от внедрения технологии.

Выполнен обзор литературных источников, проанализированы наиболее цитируемые статьи по данной тематике. Для расчета темпа распространения неинтрузивного мониторинга нагрузки была использована модель диффузии инноваций Басса. Модель позволяет выполнить оценку на основе данных о продуктах-аналогах и зарекомендовала себя как достаточно эффективная для прогнозирования распространения товаров длительного пользования, фактическая информация по которым еще не собрана.

Впервые предложена классификация эффектов, возникающих при внедрении технологии. В работе получен спектр эффектов для домохозяйств, энергетических компаний, бизнеса и органов власти. Расчет темпов распространения технологии показал, что без использования технологических коридоров и систематического внедрения неинтрузивного мониторинга нагрузки энергокомпаниями пик принятия может быть достигнут на восьмой год от старта реализации.

Неинтрузивный мониторинг нагрузки позволяет получить широкий диапазон данных с целью дальнейшей оптимизации энергопотребления, повышения эффективности деятельности предприятий, осуществления контроля за работой оборудования. Перед энергокомпаниями открываются новые возможности в коммерциализации собранных данных.

## КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:

неинтрузивный мониторинг нагрузки, энергетический комплекс, цифровизация, модель Басса, диффузия инноваций.

## ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ:

Кузьмин П.С. (2019). Неинтрузивный мониторинг нагрузки: эффекты внедрения и перспективы распространения // Стратегические решения и риск-менеджмент. Т. 10. № 4. С. 306–319. DOI: 10.17747/2618-947X-2019-4-306-319



# Non-intrusive load monitoring: Implementation effects and distribution prospects

P.S. Kuzmin<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Sintez Grupp CJSC

## ABSTRACT

The digital transition in the electric power industry is a promising goal for the development of the industry. In recent years, a wide range of technologies has been introduced into various types of activities of energy companies, including significant attention being paid to technologies that implement demand-side management, transferring consumers from the passive category to active consumers, and also opening up new opportunities in energy management. Non-intrusive load monitoring technology is of significant interest for both electricity suppliers and consumers in the USA and EEC countries, however, a Russian-language study is being carried out for the first time.

The purpose of the study is to consider the concept of non-intrusive load monitoring, to formulate and systematize the effects for electric power industry entities and consumers of electricity from the introduction of technology.

A review of literary sources is carried out, the most cited articles on this topic are analyzed. To calculate the propagation rate of non-intrusive load monitoring, the Bass innovation diffusion model was used. The model allows to perform an assessment based on data on similar products and has established itself as sufficiently effective for predicting the distribution of durable goods, the actual information for which has not yet been collected.

For the first time, a classification of effects arising from the introduction of technology is proposed. The paper obtained a range of effects for households, energy companies, business and government. The calculation of the technology distribution rate showed that without the use of technological corridors and the systematic introduction by energy companies, the peak of adoption can be reached by 8 years from the start of implementation.

Non-intrusive load monitoring allows you to get a wide range of data in order to further optimize energy consumption, increase the efficiency of enterprises, monitor the operation of equipment. There are great opportunities in the commercialization of collected data.

## KEYWORDS:

non-intrusive load monitoring, energy complex, digitalization, Bass model, diffusion of innovations.

## FOR CITATION:

Kuzmin P.S. (2019). Non-intrusive load monitoring: Implementation effects and distribution prospects. *Strategic Decisions and Risk Management*, 10(4), 306–319. DOI: 10.17747/2618-947X-2019-4-306-319

## 1. ВВЕДЕНИЕ

Россия является пятым в мире рынком электроэнергии по объему производства и потребления, уступая более высокие позиции Китаю, США, Индии и Японии [Global Energy..., 2019]. В 2018 году выработка электроэнергии в РФ составила 1070 млрд кВт·ч, на 1 января 2019 года общая установленная мощность электростанций ЕЭС России достигла 243 243,2 МВт [АО «СО ЕЭС», 2019].

На сегодня электроэнергетика и в России, и во всем мире претерпевает существенные изменения, обусловленные внедрением инноваций четвертой промышленной революции. Клаус Шваб, основатель и президент Всемирного экономического форума, отмечал, что четвертую промышленную революцию определяют взаимодействие в цифровой, физической и биологической областях [Шваб, 2016]. Необходимо отметить, что инновации способны не только повышать эффективность и результативность деятельности компаний, но и радикальным образом трансформировать рыночную среду, приводя к серьезным изменениям технико-экономических парадигм и организационных моделей [Freeman et al., 1982; Technical Change..., 1987]. Таким образом, автоматизация, развитие киберфизических систем, промышленного Интернета вещей и цифровых технологий кардинально преобразуют традиционный технологический и организационный уклад в электроэнергетике.

Необходимость трансформации энергетики России обуславливается рядом факторов: с одной стороны, это внутренние задачи и вызовы, стоящие перед отраслью, с другой – глобальные мировые тренды. Внутренние вызовы обусловлены высоким уровнем износа основных средств, ростом потребности в инвестициях на строительство новых мощностей в связи с ростом энергопотребления, а также на компенсацию выбывающих [Распоряжение Правительства РФ..., 2013; Энергетическая стратегия России..., (б.г.)], дефицитом кадров с необходимой квалификацией и снижением производительности труда в энергетической отрасли [Линдер, Лисовский, 2017]. В то же время перекрестное субсидирование населения приводит к удорожанию электроэнергии для коммерческих и промышленных предприятий [Линдер, Трачук, 2017; Ховалова, 2017]. Среди мировых трендов можно выделить удешевление энергии, произведенной при помощи возобновляемых первичных источников, масштабное развитие распределенной генерации и, как следствие, курс на децентрализацию энергетики, внедрение технологий четвертой промышленной революции, а также переход конечных потребителей электроэнергии от пассивных к активным (просьюмерам) в результате распространения интеллектуальных систем управления [Цифровой переход..., 2017; Хохлов и др., 2018].

В качестве одной из ключевых технологий цифрового перехода в электроэнергетике исследователи выделяют интеллектуальный учет, основанный на счетчиках электрической энергии, снабженных коммуникаторами и оборудованием для сбора, обработки, хранения, отправки и приема данных [Kempener et al., 2013].

Интеллектуальный учет обладает рядом преимуществ в сравнении с традиционными системами учета энергопотребления:

- мониторинг объема потребления в режиме реального времени;
- возможность агрегации данных различных счетчиков в единую базу данных;
- хранение статистических данных по электрическим характеристикам;
- получение информации по перетокам электроэнергии и достоверное определение уровня технологических и коммерческих потерь в электросетях;
- выявление безучетного энергопотребления и фактов воздействия на счетчики;
- формирование энергосберегающих стратегий и оценка их реализации;
- дистанционное ограничение энергопотребления.

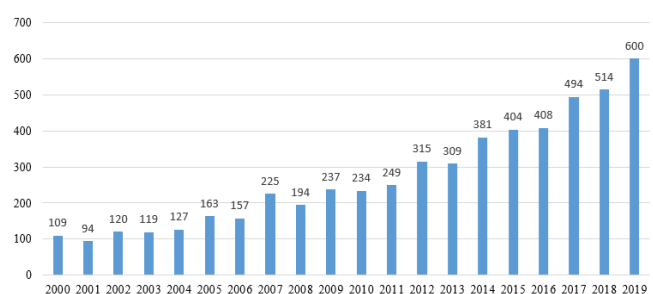
Среди информационно-измерительных систем электроэнергии отдельного внимания заслуживают счетчики, построенные с применением технологий неинтрузивного мониторинга нагрузки (Non-intrusive load monitoring, NILM).

**NILM** – это метод анализа совокупных данных об электрической нагрузке, полученных при помощи измерения силы тока и напряжения в одной точке, с последующим разделением совокупной нагрузки на нагрузки отдельных устройств.

Понятие NILM было впервые предложено Джорджем Уильямом Хартом из Массачусетского технологического института в начале 1980-х годов, а в 1989 году был запатентован технологический процесс [U.S. Patent..., 1989]. Автор характеризовал свою технологию следующим образом: «NILM разработан для мониторинга электрической цепи, содержащей несколько независимых приборов. С помощью специфического анализа сигналов силы тока и напряжения оцениваются количество и вид отдельных нагрузок, их индивидуальное потребление энергии и другие соответствующие статистические данные. Для установки сенсоров и проведения измерений не требуется доступ к отдельным приборам, что обеспечивает очень удобный и эффективный способ сбора данных о нагрузке по сравнению со способом размещения сенсоров на каждом из приборов. Полученные данные о конечном потреблении электроэнергии чрезвычайно важны для потребителей, энергоснабжающих компаний, органов власти и производителей приборов» [Hart, 1992].

Однако в момент своего появления технология не получила должного внимания ввиду сложности реализации: вычислительные мощности ЭВМ для обработки статистических данных не были достаточными. С течением времени

Рис. 1. Количество публикаций по запросу “Non-intrusive load monitoring”, входящих в базу данных ScienceDirect (шт.)



идеями заинтересовались многие ученые, были проведены исследования как технических аспектов, так и особенностей применения и внедрения. На рис. 1 представлено количество публикаций по запросу «Non-intrusive load monitoring», входящих в базу данных ScienceDirect с разбивкой по годам.

Характер тренда и совокупный среднегодовой темп роста 9,4% свидетельствуют о росте актуальности технологии.

Целью настоящей работы является выявление, систематизация и определение возможных экономических, социальных, технических и прочих эффектов от внедрения неинтрузивного мониторинга нагрузки. Такие эффекты могут возникнуть вследствие изменения моделей поведения промышленных и частных потребителей, трансформации бизнес-моделей энергетических компаний, а также создания совершенно новых видов деятельности компаний энергетического консалтинга.

Для того чтобы оценить влияние на российский энергорынок и выделить потенциальные эффекты от реализации технологий NILM, необходимо ответить на ряд вопросов:

- Какие технологические особенности характеризуют неинтрузивный мониторинг нагрузки?
- Каковы ключевые функции неинтрузивного мониторинга нагрузки?
- В каких областях электроэнергетики можно ожидать наиболее существенные эффекты применения?

## 2. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ НЕИНТРУЗИВНОГО МОНИТОРИНГА НАГРУЗКИ

Прежде чем перейти к более детальному рассмотрению технологических аспектов, необходимо сформировать единое представление о NILM в рамках данной работы. Для этой цели был собран ряд определений, представленных в табл. 1.

Из анализа определений следуют две отличительные особенности технологии неинтрузивного мониторинга нагрузки:

**Неинтрузивность.** В отличие от распространенного в наши дни интрузивного мониторинга нагрузки, реализуемого с использованием счетчиков непосредственного включения, Wi-Fi-розеток и GSM-розеток, сенсор NILM измеряет ток и напряжение в одном месте распределительной электрической сети здания и при этом не требует непосредственного включения в сеть [Cox, 2006]. При этом сенсор NILM обеспечивает необходимую точность измерений при существенно меньших затратах ресурсов на подключения: нужен всего один счетчик на здание, а его установка и демонтаж не вызывают затруднений [Naghibi, Deilami, 2014].

**Дезагрегация данных.** Чтобы получить профили нагрузки каждого прибора в здании, интрузивный прибор учета необходимо установить на входе в каждое устройство. Сенсор NILM решает эту задачу путем разложения агрегированных данных об энергопотреблении, полученных в одной точке измерения, на различные профили потребления приборов. Существенная экономия затрат на оснащение здания достигается уже на уровне домохозяйств [Naghibi, Deilami, 2014].

В крупных зданиях, а также на производствах с большим количеством оборудования установка и последующее обслуживание традиционных средств учета становятся критически дорогими, ввиду того что количество счетчиков будет прямо пропорционально количеству оборудования на производстве. Таким образом, дороговизна решений, основанных на интрузивных средствах учета, также стимулирует развитие технологий неинтрузивного мониторинга нагрузки [Cox et al., 2007].

Таблица 1  
Определение термина «неинтрузивный мониторинг нагрузки»

| Определение термина                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Источник                          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| Неинтрузивный мониторинг нагрузки (NILM) – система, предназначенная для мониторинга электрической цепи, которая содержит несколько устройств, включающихся и выключающихся независимо друг от друга. С помощью сложного анализа сигналов тока и напряжения суммарной нагрузки NILM оценивает количество и вид отдельных нагрузок, их индивидуальное потребление энергии и другие соответствующие статистические данные | [Hart, 1992]                      |
| Неинтрузивный мониторинг нагрузки (NILM) – метод анализа совокупных данных об электрической нагрузке вместе с данными профиля нагрузки с целью разбить совокупную нагрузку на семейство приборов-потребителей, которые формируют суммарное энергопотребление                                                                                                                                                           | [Bergman et al., 2011a]           |
| Неинтрузивный мониторинг нагрузки (NILM) – набор алгоритмов, направленный на использование статистических данных умных счетчиков для извлечения более полезной информации. NILM включает в себя дезагрегацию электрической нагрузки с точки зрения индивидуального потребления энергии приборами                                                                                                                       | [Azaza, Wallin, 2017]             |
| Неинтрузивный мониторинг нагрузки (NILM) – процесс идентификации включенных приборов в домохозяйстве по единичным или многократным измерениям, проведенным в точке входа общей нагрузки, без подключения каких-либо сенсоров к каждому из устройств                                                                                                                                                                    | [Welikalaa et al., 2019]          |
| Неинтрузивный мониторинг нагрузки (NILM) – метод, нацеленный на разложение агрегированных данных об энергопотреблении, полученных в одной точке измерения, на различные профили потребления приборов, работающих в исследуемой электрической системе                                                                                                                                                                   | [Bonfigli, Squartini, 2020]       |
| Неинтрузивный мониторинг нагрузки (NILM) – система, использующая совокупные данные о потребляемой мощности только от одного счетчика, установленного в распределительном щите, и алгоритм дезагрегации данных о потребляемых приборами мощностях                                                                                                                                                                       | [Biansoongnern, Plungklang, 2016] |

Рис. 2. Принципиальная схема дезагрегации нагрузки



Принципиальная схема дезагрегации нагрузки представлена на рис. 2.

Сначала сенсор проводит сбор данных с заданной частотой с целью формирования профиля суммарной нагрузки. После сбора данных первичная информация отправляется в центр обработки данных (ЦОД) NILM, где проходит предварительную обработку. Затем по изменению профиля сигнала выявляется произошедшее событие, обусловленное включением или выключением прибора в здании. Используя технологии облачных вычислений и анализа больших данных, NILM анализирует событие и идентифицирует отдельно взятый прибор с дальнейшим выделением его профиля энергопотребления (рис. 3) [Bergman et al., 2011a]. Собранные данные (как с одного, так и с нескольких сенсоров) систематизируются ЦОД и представляются пользователю в необходимом ему виде (например, на онлайн-платформе или в мобильном приложении).

Таким образом, NILM – это перспективный способ идентификации отдельных приборов, определения их энергопотребления и графиков работы. В табл. 2 представлены основные типы устройств, которые можно распознать при помощи NILM.

Собранная сенсором NILM информация имеет широкий ряд способов применения в области электроэнергетики, в том числе предоставление детального отчета потребителю об использовании электроэнергии и вкладах различных приборов в суммарное энергопотребление, а также формирование сче-

Таблица 2  
Основные типы определяемых приборов

| Тип прибора                                                                                      | Пример                                                   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| Устройства, находящиеся в двух режимах: «включено/выключено»                                     | Тостер, лампа накаливания                                |
| Устройства, пребывающие в нескольких состояниях, но с повторяющейся моделью включения/выключения | Варочная панель, стиральная машина, посудомоечная машина |
| Устройства с вариативным режимом работы                                                          | Лампа с изменяемой мощностью, дрель                      |
| Устройства, активные в течение длительного периода времени                                       | Стационарный телефон, дымоуловитель, Wi-Fi-роутер        |

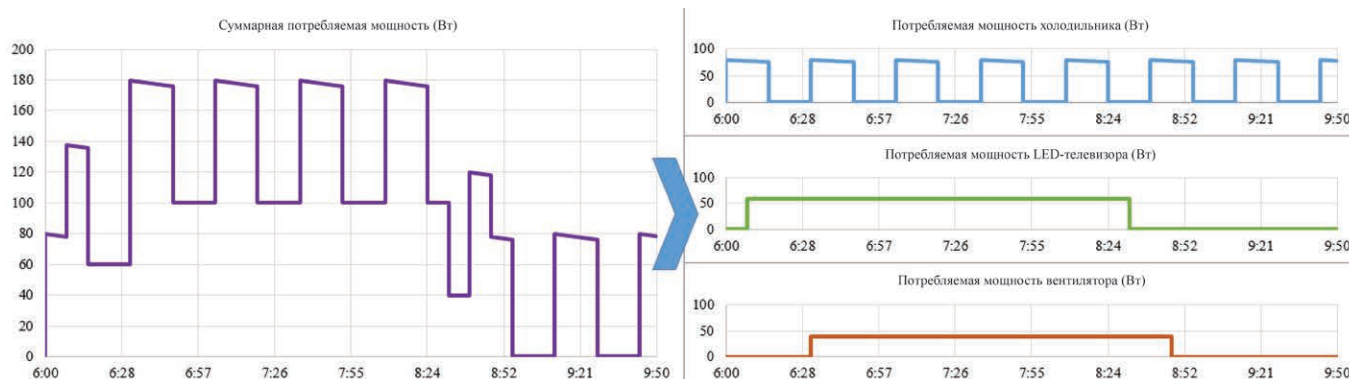
Источник: [Zoha et al., 2012].

тов за электроэнергию, разбитых по устройствам-потребителям; измерение и проверка энергоэффективности зданий; улучшенное прогнозирование профилей спроса; разработка программ по ценозависимому управлению спросом; сбор данных для построения цифровых двойников и моделей. Образцы поведения владельца сенсора NILM, в том числе занятость, режим сна и другие элементы повседневной жизни, также могут быть получены из данных, собранных при использовании сенсора [McKenna et al., 2012].

### 3. КЛЮЧЕВЫЕ ФУНКЦИИ СИСТЕМЫ NILM

Точность измерения суммарной нагрузки сенсором NILM ничем не уступает точности традиционных систем учета электроэнергии. В свою очередь, точность дезагрегации нагрузки продолжает непрерывно повышаться, но к настоящему моменту 100% она не достигла. Однако для потенциальных пользователей нет существенной разницы, составит ли точность 95 или 98%. Более значимыми являются инновационные способы использования полученных данных, а также не существовавшие ранее бизнес-модели, построенные на их основе. Примеры практической реализации могут включать в себя как разработку персонализированных стратегий управления спросом на основе данных об энерго-

Рис. 3. Пример дезагрегации суммарной нагрузки на нагрузку отдельных приборов



Источник: [Biansoongnern, Plungklang, 2016].



потреблении, так и формирование прогнозов энергопотребления в масштабах крупных энергосистем [Zhuang et al., 2018]. Далее будут рассмотрены некоторые перспективные способы применения NILM.

**Дезагрегация суммарного энергопотребления и визуализация.** Пользователи могут определять энергопотребление каждого устройства при помощи сенсора NILM. Результат анализа может быть представлен в пользовательском приложении или в личном кабинете онлайн-системы в виде интерактивной инфографики. Объем полезной информации можно существенно увеличить, установив несколько сенсоров (например, получить распределение энергопотребления по этажам в высотном здании или данные по загрузке станков в различных цехах крупного предприятия).

**Выявление ненормативных режимов работы устройств и предупреждение поломок.** Сенсоры в режиме реального времени собирают статистику по режимам работы прибора. Специализированные алгоритмы машинного обучения способны распознавать изменения в режиме работы и своевременно оповещать пользователя о произошедшем сбое.

**Разделение счета за потребленную электроэнергию.** Дезагрегация нагрузки позволяет осуществлять разделение счета на электроэнергию по основным источникам потребления. При разной стоимости электроэнергии для разного времени суток можно сформировать отчет о затратах на работу прибора в определенный временной интервал. Данная функция открывает широкие возможности в оптимизации затрат на электроэнергию и формировании графиков эффективного энергопотребления.

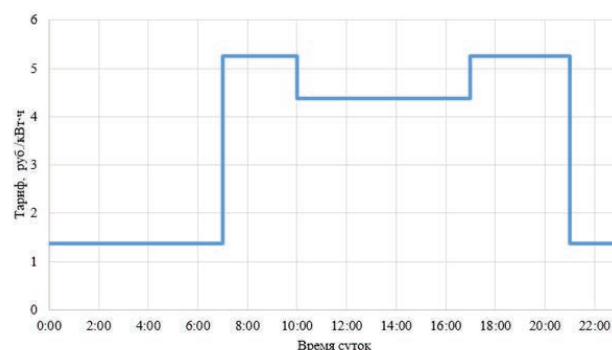
**Интеграция со сторонними продуктами.** Дезагрегация нагрузки – одна из ключевых особенностей NILM. Ее преимущества можно реализовать и с использованием электросчетчиков сторонних производителей. Аппаратная часть может быть интегрирована в счетчики, автоматы, сторонние датчики с целью отправки данных в ЦОД NILM и последующей обработки информации.

**Отправка оповещений и уведомлений.** С помощью онлайн-сервиса система NILM способна оповещать пользователя о возникших критических ситуациях или при выполнении заданных пользователем условий (например, если энергопотребление превысит установленную величину или при оставленной открытой дверце холодильника).

## 4. ЭФФЕКТЫ ОТ ТЕХНОЛОГИИ NILM В РАЗРЕЗЕ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ

Внедрение технологических инноваций считается эффективным в том случае, если они приводят к положительному экономическому эффекту [Трачук и др., 2018]. Анализ источников из перечня NILM Wiki показал, что комплексное внедрение технологии NILM способно обеспечить существенный экономический эффект [NILM Wiki..., (б.г.)]. Также для оценки эффектов на российском рынке электроэнергии были использованы данные АО «АТС», аналитические отчеты Центра стратегических разработок, материалы АО «Мосэнергосбыт».

Рис. 4. Тариф на электрическую энергию, дифференцированный по зонам суток, для потребителей г. Москвы с электрическими плитами



Источник: [АО «Мосэнергосбыт», (б.г.)].

**Эффект для домохозяйств.** Дезагрегация нагрузки позволит подробно изучить энергопотребление каждого имеющегося в доме устройства. Для желающих сэкономить открывается возможность выявить устройства, вносящие наибольший вклад в итоговое энергопотребление: эта информация может помочь пользователю принять решение о замене неэффективных электроприборов.

Если оплата электроэнергии пользователем осуществляется с применением тарифа, дифференцированного по зонам суток, открывается возможность оптимизировать план энергопотребления и снизить ежемесячный счет (рис. 4).

Система мониторинга неисправностей способна в режиме реального времени оценивать состояние приборов и выдавать оповещения в случае обнаружения неисправности. Превентивный ремонт может оказаться существенно дешевле, чем приобретение новой техники в случае поломки.

Также при помощи дезагрегации можно легко выявить факты постороннего вмешательства в распределительный щит дома и предотвратить бездоговорное потребление.

При помощи онлайн-сервиса или пользовательского приложения владелец сенсора может самостоятельно выбрать уведомления, которые желает получать. Ориентировочный перечень уведомлений:

- о нетипичной работе техники (не закрыта дверца холодильника, неполадки в работе насоса посудомоечной машины и т.д.);
- о превышении времени работы устройства значения, установленного пользователем (владелец забыл отключить плиту, утюг и т.д.);
- о факте включения какого-либо прибора (контроль за домом, пока пользователь в нем отсутствует, а также возможность обнаружить незаконное проникновение в дом).

Система уведомлений также позволяет организовать родительский контроль и наблюдение за пожилыми родственниками.

Перечисленные эффекты способны вовлечь пользователя в контроль и анализ своей нагрузки, а также содействовать рационализации энергопотребления населением.



Таблица 3  
Ценовые категории нерегулируемых цен на электрическую энергию (мощность)

| Ценовая категория | Принцип учета электроэнергии                                                                                                                                                                                                                     |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Первая            | Учет потребленной электроэнергии осуществляется в целом за расчетный период                                                                                                                                                                      |
| Вторая            | Учет потребленной электроэнергии осуществляется по зонам суток расчетного периода                                                                                                                                                                |
| Третья            | За расчетный период осуществляется почасовой учет, но не осуществляется почасовое планирование, а стоимость услуг по передаче электрической энергии определяется по тарифу на услуги по передаче электрической энергии в одноставочном выражении |
| Четвертая         | За расчетный период осуществляется почасовой учет, но не осуществляется почасовое планирование, а стоимость услуг по передаче электрической энергии определяется по тарифу на услуги по передаче электрической энергии в двухставочном выражении |
| Пятая             | За расчетный период осуществляются почасовое планирование и учет, а стоимость услуг по передаче электрической энергии определяется по тарифу на услуги по передаче электрической энергии в одноставочном выражении                               |
| Шестая            | За расчетный период осуществляются почасовое планирование и учет, а стоимость услуг по передаче электрической энергии определяется по тарифу на услуги по передаче электрической энергии в двухставочном выражении                               |

Источник: [АО «Мосэнергосбыт», (б.г.)].

**Промышленные предприятия и крупные коммерческие здания.** Для промышленности и крупных коммерческих зданий разделение энергопотребления обладает существенно большим экономическим эффектом, чем для домохозяйств. Приведенные выше преимущества деагрегации и аналитики данных о профилях потребления становятся еще более актуальными ввиду более широкого спектра тарификации (табл. 3, рис. 5).

Статистические данные, собранные сенсором NILM, позволяют определить наиболее эффективный план энергопотребления и обоснованно выбрать ту ценовую категорию, которая будет максимально выгодной для потребителя.

Следует отметить, что для большинства крупных зданий значимый потенциал управления нагрузкой содержится в климатической и осветительной технике, которая составляет существенную часть суммарной нагрузки. Многие торговые центры и офисы практикуют снижение мощности освещения в часы пикового потребления. Также можно настроить циклы включения и выключения климатического оборудования таким образом, чтобы период работы не приходился на часы пикового потребления. Климатические характеристики обла-

дают существенной инерционностью, что позволяет им быть особенно гибкими в оптимизации режима энергопотребления.

Установка нескольких сенсоров, объединенных единой онлайн-системой, позволит распределить энергопотребление по этажам, помещениям или же по группам оборудования в зависимости от схемы электроснабжения здания. Для крупных владельцев недвижимости это даст возможность взимать обоснованную плату за электроэнергию с арендаторов. Арендаторы, в свою очередь, также могут оптимизировать затраты на электроснабжение. Для промышленных предприятий открывается возможность проанализировать загруженность оборудования и цеховых помещений, чтобы в дальнейшем улучшить операционную эффективность предприятия.

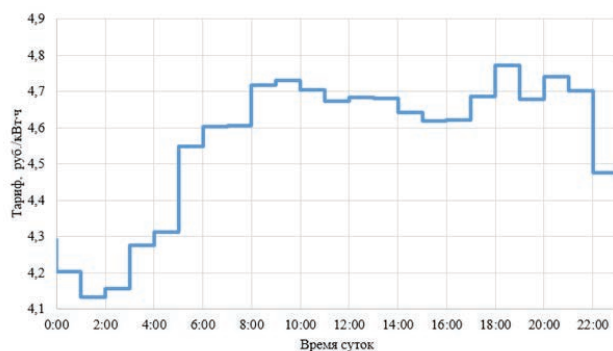
Для заводов важна способность NILM к мониторингу режима работы оборудования и превентивному учету. Бизнес может сэкономить значительные средства при незначительных затратах на превентивный мониторинг, избегая сбоев. Например, существует возможность идентифицировать повреждения обмотки кабеля в электродвигателях [Das et al., 2014]. В работах [Cox et al., 2007; Nation et al., 2017] продемонстрирован пример использования системы NILM для мониторинга режимов работы газотурбинных двигателей и генераторов.

Особо значима функция превентивного мониторинга для предприятий непрерывного цикла, где остановка производства из-за непредвиденной поломки может привести к гибели основных средств.

**Управляющие компании и жилищно-коммунальные хозяйства.** Данные, сформированные онлайн-системой NILM, позволят проанализировать затраты на общедомовые нужды по типам нагрузки и сделать дом более энергоэффективным.

При внедрении NILM также значительно упростится обнаружение незаконного подключения к сетям общедомовых нужд и противодействие хищению электроэнергии.

Рис. 5. Тариф на электрическую энергию на низком уровне напряжения для третьей ценовой категории на 1 октября 2019 года



Источник: [АО «Мосэнергосбыт», (б.г.)].

## 5. ЭФФЕКТЫ ОТ ТЕХНОЛОГИИ NILM В РАЗРЕЗЕ КОМПАНИЙ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ

Предыдущие пункты описывали небольшие системы сенсоров NILM – от одного (в случае населения) до десятка (в случае предприятия или коммерческого здания). Компании электроэнергетической отрасли способны соединять сенсоры NILM в крупные системы, объединенные в платформы обмена статистическими данными. Большие данные такого рода могут найти широкое применение в ряде энергетических компаний.

**Электросетевые компании.** Внедрение системы NILM в деятельность электросетевых компаний открывает возможности по предиктивному информированию о сбоях в работе оборудования.

Автоматизированный сбор данных упростит сведение энергобалансов, повысит эффективность противодействия безучетному потреблению, а также снизит объем коммерческих и технологических потерь.

**Энергосбытовые компании.** Большие данные системы NILM позволят с большей эффективностью прогнозировать нагрузку, формируемую потребителями, что повысит результативность деятельности энергосбытовых компаний на оптовом рынке электроэнергии и мощности.

Анализ данных по большой выборке потребителей позволит разработать рекомендации по оптимизации внутрисуточного графика нагрузки для каждого потребителя, помогая ему достичь максимальной экономии.

**Органы власти и регуляторы.** Для отраслевых органов власти и регуляторов анализ больших данных NILM позволит оптимизировать принятие решений по перспективному развитию электроэнергетического комплекса в рамках инвестиционных программ, в вопросах цено- и тарифообразования, а также при формировании программ энергоэффективности.

## 6. ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИИ NILM НА ФОРМИРОВАНИЕ НОВЫХ ОРГАНИЗАЦИОННЫХ И БИЗНЕС-МОДЕЛЕЙ

Помимо повышения эффективности деятельности электроэнергетических компаний в их нынешней парадигме технология NILM может послужить мощным инструментом для реализации совершенно новых концепций.

**Построение интеллектуальной энергосистемы.** Технология NILM может стать одной из ключевых при внедрении интеллектуальных энергосистем. Управление энергопотреблением интеллектуальной сети является основой для реализации управления спросом, интеграции стохастических генераторов, использующих возобновляемые источники энергии, а также систем накопления. Однако современные концепции умных сетей делают упор на управление стохастической генерацией и накопителями, при этом недооценивая потенци-

ал гибкости, имеющийся на стороне потребителей. Технология NILM способна предоставить весь необходимый объем информации для управления режимами генерации и потребления внутри интеллектуальной сети. В работе [Zaidi et al., 2010] показывается, что система NILM может автоматически определять паттерн поведения нагрузки и использовать его для установки оптимального режима работы элементов интеллектуальной сети. Технология NILM может быть использована для получения информации необходимой точности с целью управления режимами работы устройств в гибридной сети постоянного и переменного тока [Huang et al., 2016]. Работа [Zhang et al., 2011] рассматривает адаптацию технологии NILM для идентификации зарядки аккумулятора электромобиля в интеллектуальной сети.

**Управление спросом.** Управление спросом представляет собой систему стимулирования конечных потребителей к добровольному изменению графика потребления электроэнергии без дополнительного регулирования субъектом оперативно-диспетчерского управления и экономии в результате такого снижения потребления. Помимо маневренной генерации управление спросом – значимый источник гибкости энергосистемы, то есть способности поддерживать баланс мощности в условиях быстро изменяющейся мощности потребления и мощности стохастической генерации.

Тем не менее в настоящий момент не существует достаточно точных моделей для оценки потенциала управления спросом. Система NILM, анализируя профили нагрузки пользователей, позволяет идентифицировать устройства с высоким потенциалом в рамках управления спросом.

В последние годы все большее число исследователей посвящают себя изучению управления спросом на основе NILM. Высокоточный сравнительный анализ участников управления спросом позволяет построить новые ценовые модели, базирующиеся на определении цен для каждой группы потребителей, участвующих в управлении спросом, тем самым максимизируя их выгоду [Lin, Wang, 2011]. Стимулирующие программы управления спросом позволяют субъекту оперативно-диспетчерского управления вовлекать новых участников, а NILM, в свою очередь, значительно упрощает верификацию снижения нагрузки, что особенно актуально для контроля исполнения обязанностей по управлению спросом в частном секторе [Bergman, 2011b].

Значительный потенциал управления спросом сосредоточен в руках средних и малых потребителей розничного рынка, а также в частном секторе. Дешевизна, простота в установке и интуитивная понятность пользовательского приложения сенсора NILM позволят популяризовать управление спросом среди потребителей и вовлечь их в него.

**Энергетический консалтинг.** Широкий спектр функций сенсора NILM расширяет такой вид деятельности, как энергетический консалтинг. Вследствие неинтрузивности сенсоры NILM могут быть легко установлены на систему электроснабжения исследуемого объекта, а после снятия данных – столь же легко демонтированы. Собранные данные позволяют:

- дезагрегировать нагрузку и выявить приборы, вносящие основной вклад в энергопотребление;
- совершить разделение ежемесячного счета по приборам – источникам затрат;

- разработать стратегию по оптимизации внутрисуточного графика потребления;
- выявить несанкционированное использование оборудования сотрудниками компании;
- обнаружить факт незаконного присоединения к сетям объекта.

В перечне представлены основные направления данных, собранных сенсором. Технология NILM является достаточно гибкой и может быть адаптирована к нестандартным ситуациям и требованиям заказчика энергоаудита.

Коммерческое применение данных. Как уже было отмечено, распорядок жизни владельца сенсора NILM, в том числе занятость, режим сна и другие элементы повседневной жизни, также могут быть получены из данных, собранных при использовании сенсора [McKenna et al., 2012].

Перечисленная информация может найти применение в областях, не связанных с энергетикой, таких, как коммерческие услуги (профилирование клиентов, таргетированный маркетинг), юридические услуги (мониторинг комендантского часа) и дистанционное здравоохранение (контроль пожилых людей, живущих дома) [Devlin, Hayes, 2018].

Таким образом, для электроэнергетической компании, использующей технологию NILM, открывается совершенно новый вид бизнеса – использование данных в коммерческих целях.

## 7. ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ТЕМПА РАСПРОСТРАНЕНИЯ NILM

Процесс распространения инновации при помощи рыночных и нерыночных каналов между различными потребителями во времени носит название «диффузия инновации» [Oslo manual..., 2005].

В настоящей статье для прогнозирования темпа распространения технологии NILM среди частных пользователей будет использована диффузионная модель, предложенная Фрэнком Бассом [Bass, 1969].

Модель Басса, как и ее последующие модификации, основывается на учете и «инноваторов», принимающих новшество самостоятельно и влияющих в дальнейшем на потенциальных покупателей, и «имитаторов», принимающих новшество под воздействием инноваторов, уже использующих технологию [Трачук, Линдер, 2017].

Модель Басса позволяет описывать широкий спектр продуктов – от узкоспециализированных технологических решений до повседневных бытовых товаров, таких, как стиральная и посудомоечная машины, сотовые телефоны. Эта модель также способна характеризовать совершенно различные отрасли [Bass et al., 1994].

Данная модель получила широкое распространение в прогнозировании, особенно в прогнозировании вывода на рынок новых продуктов и технологий, фактическая информация о распространении которых еще не была собрана. Для оценки параметров модели используется информация о продуктах, уже реализуемых на рынке и обладающих рядом схожих с исследуемым продуктом характеристик.

Необходимо отметить, что, несмотря на эффективность модели для прогнозирования диффузии продуктов длительного пользования (кондиционеров, телевизоров, систем видеонаблюдения, оборудования «Умный дом» и т.д.) [Bass, 2004; Bass et al., 1994], модель Басса не исключает возможных ошибок и неопределенностей ввиду применения оценочных параметров при построении.

Модель Басса в дискретном виде формулируется как:

$$n(t) = p(M - N(t-1)) + q \frac{N(t-1)}{M} (M - N(t-1)) = n(t)_{\text{инн}} + n(t)_{\text{им}}, \quad (1)$$

где  $n(t)$  – количество потребителей, принявших новшество в момент времени  $t$ ;  $N(t-1)$  – суммарное число потребителей, принявших новшество в течение предыдущего периода  $(t-1)$ ;  $M$  – потенциал рынка;  $p$  – коэффициент инновации;  $q$  – коэффициент имитации;  $n(t)_{\text{инн}}$  – количество инноваторов, принявших новшество в момент времени  $t$ ;  $n(t)_{\text{им}}$  – количество имитаторов, принявших новшество в момент времени  $t$ .

Первое слагаемое в формуле (1) соответствует вкладу инноваторов в число покупок в момент времени  $t$  и пропорционально количеству пользователей, еще не купивших новшество, то есть сомножителю  $(M - N(t-1))$ . В свою очередь, вклад имитаторов пропорционален как числу потребителей, еще не совершивших покупку, так и доле уже купивших новшество пользователей –  $\frac{N(t-1)}{M} (M - N(t-1))$ .

В дискретной форме суммарное число потребителей, принявших новшество, выражается формулой:

$$N(t) = N(t-1) + n(t), \quad (2)$$

где  $N(t)$  – суммарное число потребителей, принявших новшество.

Для удобства дальнейших вычислений выражение (1) преобразовано к виду:

$$n(t) = (p + q \frac{N(t-1)}{M}) (M - N(t-1)). \quad (3)$$

Математическая модель Басса может быть представлена и в непрерывной форме:

$$n(t) = \frac{dN(t)}{dt} = (p + q \frac{N(t)}{M}) (M - N(t)). \quad (4)$$

Решение дифференциального уравнения (4) позволяет выразить ряд полезных соотношений [Bass, 1969]:

$$N(t) = M \left[ \frac{1 - e^{-(p+q)t}}{1 + \frac{q}{p} e^{-(p+q)t}} \right], \quad (5)$$

$$n(t) = M \left[ \frac{p(p+q)^2 \cdot e^{-(p+q)t}}{(p + q \cdot e^{-(p+q)t})^2} \right]. \quad (6)$$

В случае  $p < q$  кривая  $N(t)$  имеет вид S-образной кривой с точкой перегиба  $T^*$ , определяемой соотношением:

$$T^* = \left[ \frac{1}{p+q} \right] \cdot \ln \left( \frac{q}{p} \right). \quad (7)$$

Важно отметить, что точка  $T^*$  в случае  $p < q$  определяет как точка экстремума кривой  $n(t)$ , то есть является точкой наступления пика продаж.

**Определение параметров  $M$ ,  $p$  и  $q$ .** Технология NILM имеет широкий спектр применения: от домохозяйств и офисных зданий до промышленных производств. В связи с этим для описания процесса распространения технологии рыночный потенциал  $M$  было решено нормировать к 100%.

Таблица 4  
Оценка параметров  $p$  и  $q$  для технологии NILM

| Технология                                                                                                             | Коэффициент инновации $p$ | Коэффициент имитации $q$ |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|--------------------------|
| Облачная платформа для видеонаблюдения                                                                                 | 0,026                     | 0,325                    |
| Сервис сбора контактной информации клиентов                                                                            | 0,014                     | 0,219                    |
| Продукт для защиты персональных и корпоративных данных для мобильных устройств, используемых для работы в офисе и дома | 0,029                     | 0,374                    |
| Системы «Умный дом»                                                                                                    | 0,020                     | 0,270                    |
| <b>Средневзвешенное значение для технологии NILM</b>                                                                   | <b>0,022</b>              | <b>0,323</b>             |

Источник: [Чуркин, 2013].

Так как модель часто применяется для описания процесса распространения продукта, еще не вышедшего на рынок, фактических данных о  $p$  и  $q$  для технологии NILM не существует. В связи с этим было решено воспользоваться параметрами других продуктов, обладающих сходственными рыночными характеристиками и коэффициенты  $p$  и  $q$  которых известны.

Для оценки коэффициентов  $p$  и  $q$  технологии NILM были выбраны следующие цифровые решения: облачная платформа для видеонаблюдения, сервис сбора контактной информации клиентов, продукт для защиты персональных и корпоративных данных для мобильных устройств, используемых для работы в офисе и дома, система «Умный дом». Для технологии NILM средневзвешенное значение  $p = 0,022$ ,  $q = 0,323$  (табл. 4).

Результаты расчета. При помощи формул (1) и (2) было спрогнозировано распространение технологии NILM. На рис. 6, 7 и из табл. 5 видно, что скорость распространения технологии NILM нарастает в первые восемь лет, после чего начинает снижаться. Существенный объем рыночного потенциала будет исчерпан к пятнадцатому году после старта продаж.

Коэффициент инновации  $p$  меньше коэффициента имитации  $q$ . В этом случае график зависимости количества потребителей, принявших новшество в момент времени  $t$ , от времени будет иметь точку максимума, соответствующую пику продаж. Согласно расчету, пик продаж наступит на восьмой год.

Рис. 6. Суммарное число потребителей, принявших новшество

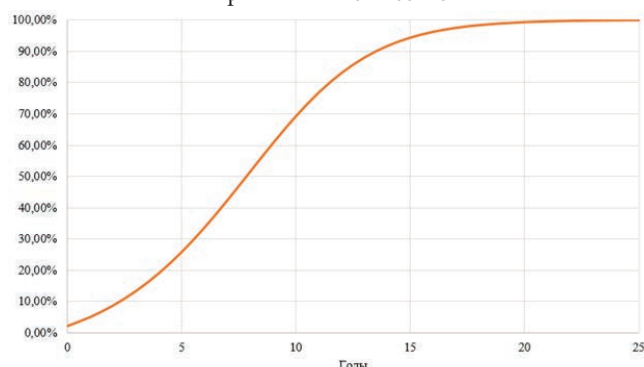
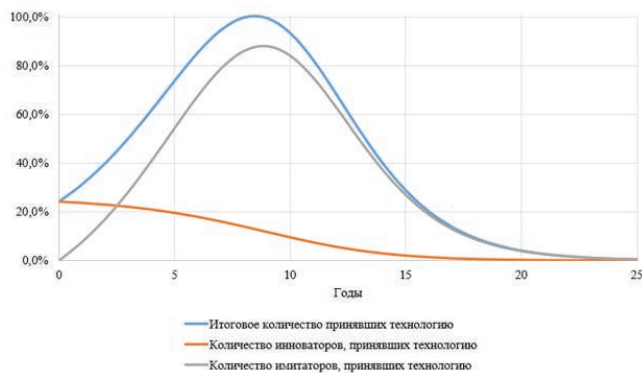


Таблица 5  
Прогноз распространения технологии NILM (%)

| Год | Доля потребителей, принявших новшество | Доля потребителей, принявших новшество за год | Доля инноваторов | Доля имитаторов |
|-----|----------------------------------------|-----------------------------------------------|------------------|-----------------|
| 0   | 2,23                                   | 24,3                                          | 24,3             | 0,0             |
| 1   | 5,10                                   | 31,4                                          | 23,7             | 7,7             |
| 2   | 8,78                                   | 40,1                                          | 23,0             | 17,1            |
| 3   | 13,40                                  | 50,3                                          | 22,1             | 28,2            |
| 4   | 19,07                                  | 61,9                                          | 21,0             | 40,9            |
| 5   | 25,85                                  | 74,0                                          | 19,6             | 54,4            |
| 6   | 33,70                                  | 85,5                                          | 18,0             | 67,5            |
| 7   | 42,39                                  | 94,8                                          | 16,1             | 78,7            |
| 8   | 51,56                                  | 100,0                                         | 14,0             | 86,0            |
| 9   | 60,70                                  | 99,7                                          | 11,8             | 88,0            |
| 10  | 69,28                                  | 93,6                                          | 9,5              | 84,0            |
| 11  | 76,84                                  | 82,4                                          | 7,5              | 75,0            |
| 12  | 83,10                                  | 68,3                                          | 5,6              | 62,7            |
| 13  | 88,01                                  | 53,6                                          | 4,1              | 49,5            |
| 14  | 91,69                                  | 40,1                                          | 2,9              | 37,2            |
| 15  | 94,33                                  | 28,9                                          | 2,0              | 26,8            |
| 16  | 96,19                                  | 20,2                                          | 1,4              | 18,8            |
| 17  | 97,46                                  | 13,8                                          | 0,9              | 12,9            |
| 18  | 98,31                                  | 9,3                                           | 0,6              | 8,7             |
| 19  | 98,89                                  | 6,2                                           | 0,4              | 5,8             |
| 20  | 99,27                                  | 4,1                                           | 0,3              | 3,9             |
| 21  | 99,52                                  | 2,7                                           | 0,2              | 2,6             |
| 22  | 99,68                                  | 1,8                                           | 0,1              | 1,7             |
| 23  | 99,79                                  | 1,2                                           | 0,1              | 1,1             |
| 24  | 99,86                                  | 0,8                                           | 0,1              | 0,7             |
| 25  | 99,91                                  | 0,5                                           | 0,0              | 0,5             |



Рис. 7. Количество потребителей, принявших новшество в момент времени  $t$



Расчеты показали, что скорость распространения технологии NILM невелика. Восемь лет до наступления пика продаж являются существенным сроком в эпоху четвертой промышленной революции, когда темпы эволюционного развития технологий достаточно высоки и продолжают расти. Значительно ускорить распространение технологии NILM способны технологические коридоры.

В России под термином «технологический коридор» принято понимать установленный государством ряд требований и ограничений, предъявляемых к техническим параметрам применяемых технологий, потребительской продукции и услуг.

Технологические коридоры обладают существенным потенциалом для ускорения распространения технологий, стимулирования НИОКР и вытеснения устаревших технологий [Степура, 2017].

Ускорению распространения технологии NILM также могут поспособствовать электроэнергетические компании путем систематического внедрения сенсоров NILM. Например, ими могут оснащаться новостройки или сенсоры NILM будут устанавливаться при замене счетчиков электроэнергии в уже построенных зданиях.

## 8. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В статье рассмотрено понятие и различные способы применения технологии неинтрузивного мониторинга нагрузки. Несмотря на единогласие в трактовке ключевых элементов и функций NILM, благодаря гибкости и легкости в масштабировании исследователи выделяют широкий круг видов деятельности, так или иначе затрагивающих энергопотребление, где технология может быть использована.

Были сформированы ключевые способы применения NILM на практике и определены потенциальные эффекты от внедрения. Неинтрузивный мониторинг нагрузки способен принести выгоду конечным потребителям, улучшить эффективность деятельности компаний электроэнергетической отрасли, а также послужить мощным драйвером развития совершенно новых укладов в электроэнергетике.

Спрогнозированный при помощи модели Басса темп распространения технологии NILM свидетельствует о не-

обходимости использования технологических коридоров и систематического внедрения энергокомпаниями технологии для ускорения ее принятия и приближения пика продаж.

В качестве дальнейшего исследования NILM интересными видятся более глубокая проработка каждого направления внедрения неинтрузивного мониторинга, формирование и оценка эффектов для различных участников рынка электроэнергии. Еще одним перспективным направлением исследований может выступить интеграция сенсоров NILM с «неэлектрическими» сенсорами (такими, как датчики температуры, влажности, освещенности и т.д.) и актуаторами.

## ЛИТЕРАТУРА

1. АО «Мосэнергосбыт» (б.р.). URL: <https://mosenergoby.ru>.
2. Единая энергетическая система России (2019). Системный оператор Единой энергетической системы (АО «СО ЕЭС»). URL: <https://yearbook.enerdata.net/electricity/world-electricity-production-statistics.html>.
3. Линдер Н.В., Лисовский А.Л. (2017). Развитие рынка электроэнергии в России: основные тенденции и перспективы // Стратегии бизнеса. №2. С. 48–54.
4. Линдер Н.В., Трачук А.В. (2017). Влияние перекрестного субсидирования в электро- и теплоэнергетике на изменение поведения участников оптового и розничного рынков электро- и теплоэнергии // Эффективное Антикризисное Управление. №2. С. 78–86.
5. Распоряжение Правительства РФ «Об утверждении Стратегии развития электросетевого комплекса Российской Федерации» от 03.04.2013 № 511-п // [rosseti.ru](http://rosseti.ru). URL: [https://www.rosseti.ru/about/mission/511\\_R.pdf](https://www.rosseti.ru/about/mission/511_R.pdf).
6. Степура Я.Р. (2017). Технологические коридоры как инструмент ускорения диффузии инноваций на примере технологии платежных карт // Стратегии бизнеса. №7. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tehnologicheskie-koridory-kak-instrument-uskoreniya-diffuzii-innovatsiy-na-primere-tehnologii-platyozhnyh-kart>.
7. Трачук А.В., Линдер Н.В. (2017). Распространение инструментов электронного бизнеса: результаты эмпирического исследования // Российский журнал менеджмента. 2017. № 1. С. 27–50.
8. 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. Монография. СПб.: Реальная экономика. 2018.
9. Ховалова Т.В. (2017). Моделирование эффективности перехода на собственную генерацию // Эффективное Антикризисное Управление. 2017. № 3. С. 44–57.
10. Хохлов А., Мельников Ю., Веселов Ф., Холкин Д., Дацко К. (2018). Распределенная энергетика в России: потенциал развития // Сколково. URL: [https://energy.skolkovo.ru/downloads/documents/SEneC/Research/SKOLKOVO\\_EneC\\_DER-3.0\\_2018.02.01.pdf](https://energy.skolkovo.ru/downloads/documents/SEneC/Research/SKOLKOVO_EneC_DER-3.0_2018.02.01.pdf).



11. Цифровой переход в электроэнергетике (2017) // Центр стратегических разработок. URL: <https://www.csr.ru/issledovaniya/tsifrovoj-perehod-velektroenergetike-rossii/>.
12. Чуркин В.И. (2013). Прогноз продаж инновационных товаров с учетом макроэкономических факторов (на примере малых ветрогенераторов) // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2013. № 1–1. С. 104–112. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/prognoz-prodazh-innovatsionnyh-tovarov-s-uchetom-makroekonomicheskikh-faktorov-na-primere-malyh-vetrogeneratorov>.
13. Шваб К. (2016). Четвертая промышленная революция. М.: Эксмо, 2016.
14. Энергетическая стратегия России на период до 2030 года // Министерство энергетики РФ. URL: <http://minenergo.gov.ru/aboutminenergo/energostrategy>.
15. Azaza M., Wallin F. (2017). Finite state machine household's appliances models for non-intrusive energy estimation // *Energy Procedia*. Vol. 105. P. 2157–2162. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.egypro.2017.03.609>.
16. Bass F.M. (1969). A new product growth model for consumer durables // *Management Science*. Vol. 15. No 5. P. 215–227.
17. Bass F.M. (2004). Comments on a new product growth for model consumer durables. *Management Science*. Vol. 50. No 12. P. 1833–1840.
18. Bass F.M., Trichy K., Jain D.C. (1994). Why the Bass model fits without decision variables // *Management Science*. Vol. 13. No 3. P. 203–223.
19. Bergman D.C., Jin D., Juen J.P., Tanaka N., Gunter C.A. (2011a). Distributed non-intrusive load monitoring // *IEEE Xplore*. Conference: Proceedings of the 2011 IEEE/PES Conference on Innovative Smart Grid Technologies (ISGT). URL: <https://ieeexplore.ieee.org/document/5759180>.
20. Bergman D.C., Jin D., Juen J.P., Tanaka N., Gunter C.A., Wright A.K. (2011b). Non-intrusive load shed verification // *IEEE Pervasive Comput.* 2011. Vol. 10. No 1. P. 49–57.
21. Biansoongnern S., Plungklang B. (2016). Non-intrusive appliances load monitoring (nilm) for energy conservation in household with low sampling rate // *Procedia Computer Science*. Vol. 86. P. 172–175. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.procs.2016.05.049>.
22. Bonfigli R., Squartini S. (2020). Machine learning approaches to non-intrusive load monitoring. Springer.
23. Cox R.W. (2006). Minimally intrusive strategies for fault detection and energy monitoring. PhD Dissertation. EECS, MIT, Aug.
24. Cox R.W., Bennett P.L., McKay T.D., Paris J., Leeb S.B. (2007). Using the non-intrusive load monitor for shipboard supervisory control // *IEEE Electric Ship Technologies Symposium*. DOI: <https://doi.org/10.1109/ests.2007.372136>.
25. Das S., Purkait P., Koley C., Chakravorti S. (2014). Performance of a load-immune classifier for robust identification of minor faults in induction motor stator winding // *IEEE Trans. Dielectr. Electr. Insul.* Vol. 21. No 1. P. 33–44.
26. Devlin M., Hayes B. (2018). Non-intrusive load monitoring using electricity smart meter data: a deep learning approach // *researchgate.net*. DOI: <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.29463.42402>.
27. Freeman C., Clark J., Soete L. (1982). Unemployment and technical innovation: a study of long waves and economic development. London: Frances Printer.
28. Global energy statistical yearbook (2019). URL: <https://yearbook.enerdata.net/electricity/world-electricity-production-statistics.html>.
29. Hart G.W. (1992). Nonintrusive appliance load monitoring // *Proceedings of the IEEE*. Vol. 80. P. 1870–1891.
30. Huang Z., Zhu T., Gu Y., Li Y. (2016). Shepherd: Sharing energy for privacy preserving in hybrid aC-dC microgrids. *Proceedings of the 7th International Conference on Future Energy Systems*. P. 202–211.
31. Kempener R., Komor P., Hoke A. (2013). Smart grids and renewables. A Guide for effective deployment // *International Renewable Energy Agency*. URL: [https://www.irena.org/documentdownloads/publications/smart\\_grids.pdf](https://www.irena.org/documentdownloads/publications/smart_grids.pdf).
32. Lin C., Wang Z. (2011). A new DSM energy-pricing model based on load monitoring system. *Proceedings of the 2nd International Conference on Artificial Intelligence, Management Science and Electronic Commerce, AIMSEC*. P. 3650–3653.
33. McKenna E., Richardson I., Thomson M. (2012) Smart meter data: Balancing consumer privacy concerns with legitimate applications // *Energy Policy*. Vol. 41. P. 807–814.
34. Naghibi B., Deilami S. (2014). Non-intrusive load monitoring and supplementary techniques for home energy management. *Australasian Universities Power Engineering Conference (AUPEC)*. DOI: <https://doi.org/10.1109/aupec.2014.6966647>.
35. Nation J.C., Aboulia A., Green D., Lindahl P., Donnal J., Leeb S.B., Bredariol G., Stevens K. (2017). Nonintrusive monitoring for shipboard fault detection. *SAS 2017–2017 IEEE Sensors Appl. Symp. Proc.*
36. NILM Wiki. <http://wiki.nilme.eu>.
37. Oslo manual: guidelines for collecting and interpreting innovation data (2005). The measurement of scientific and technological activities. OECD; European Communities. URL: <https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/9789264013100-en.pdf?expires=1581589090&id=id&accname=guest&checksum=28EB099C3721F16E2E70711CD4252391>.
38. Technical change and full employment (1987)/C. Freeman, L. Soete (eds.). Oxford: Basic Blackwell.
39. U.S. Patent 4,858,141. Non-intrusive appliance monitor apparatus (1989) // *patents.google.com*. URL: <https://patentimages.storage.googleapis.com/04/a6/39/62cb653df35111/US4858141.pdf>.
40. Welikalaa S., Thelasinghaa N., Akrama M., Ekanayakea P.B., Godaliyaddaa R. I., Ekanayakea J. B. (2019). Implementation of a robust real-time non-intrusive load monitoring solution // *Applied Energy*. Vol. 238. P. 1519–1529. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2019.01.167>.
41. Zaidi A.A., Zia T., Kupzog F. (2010). Automated demand side management in microgrids using load recognition. *IEEE International Conference on Industrial Informatics (INDIN)*. P. 774–779.
42. Zhang P., Zhou C., Stewart B.G., Hepburn D.M., Zhou W., Yu J. (2011). An improved non-intrusive load monitoring

method for recognition of electric vehicle battery charging load // *Energy Procedia*. Vol. 12. P. 104–112.

43. Zhuang M., Shahidehpour M., Zuyi L. (2018). An overview of non-intrusive load monitoring: Approaches, business applications, and challenges. Conference: 2018 International Conference on Power System Technology. P. 4291–4299. DOI: <https://doi.org/10.1109/POWERCON.2018.8601534>.
44. Zoha A., Gluhak A., Imran M., Rajasegarar S. (2012). Nonintrusive load monitoring approaches for disaggregated energy sensing: a survey // *Sensors*. 2012. Vol. 12. P. 16838–16866.

## REFERENCES

1. AO “Mosenergosbyt” (b.g.). URL: <https://mosenergosbyt.ru>.
2. *Edinaya energeticheskaya sistema Rossii* (2019). Sistemnyy operator Edinoy energeticheskoy sistemy (AO “SO EES”). URL: <https://yearbook.enerdata.net/electricity/world-electricity-production-statistics.html>.
3. Linder N. V., Lisovskiy A. L. (2017). Razvitie rynka elektroenergii v Rossii: osnovnye tendentsii i perspektivy. *Strategii biznesa*, 2, 48–54.
4. Linder N. V., Trachuk A. V. (2017). Vliyanie perekrestnogo subsidirovaniya v elektro- i teploenergetike na izmenenie povedeniya uchastnikov optovogo i roznichnogo rynkov elektro- i teploenergii. *Effektivnoe antikrizisnoe upravlenie*, 2, 78–86.
5. Rasporuyazhenie Pravitel'stva RF ‘Ob utverzhdenii Strategii razvitiya elektrosetevogo kompleksa Rossiyskoy Federatsii’ ot 03.04.2013 № 511-r. *rosseti.ru*. URL: [https://www.rosseti.ru/about/mission/511\\_R.pdf](https://www.rosseti.ru/about/mission/511_R.pdf).
6. Stepuro Ya. R. (2017). Tekhnologicheskie koridory kak instrument uskoreniya diffuzii innovatsiy na primere tekhnologii platezhnykh kart. *Strategii biznesa*, 7. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tekhnologicheskie-koridory-kak-instrument-uskoreniya-diffuzii-innovatsiy-na-primere-tehnologii-platyzhnykh-kart>.
7. Trachuk A. V., Linder N. V. (2017). Rasprostranenie instrumentov elektronnoy biznesa: rezul'taty empiricheskogo issledovaniya. *Rossiyskiy zhurnal menedzhmenta*, 2017, 1, 27–50.
8. Trachuk A. V., Linder N. V., Tarasov I. V., Nalbandyan G. G., Khovalova T. V., Kondratyuk T. V., Popov N. A. (2018). *Transformatsiya promyshlennosti v usloviyakh chetvertoy promyshlennoy revolyutsii*. Monografiya. Saint Petersburg, Real'naya ekonomika, 2018.
9. Khovalova T. V. (2017). Modelirovanie effektivnosti perekhoda na sobstvennyuyu generatsiyu. *Effektivnoe antikrizisnoe upravlenie*, 2017, 3, 44–57.
10. Khokhlov A., Melnikov Yu., Veselov F., Kholkin D., Datsko K. (2018). *Raspredeleniye energetika v Rossii: potentsial razvitiya*. Skolkovo. URL: [https://energy.skolkovo.ru/downloads/documents/SEneC/Research/SKOLKOVO\\_EneC\\_DER-3.0\\_2018.02.01.pdf](https://energy.skolkovo.ru/downloads/documents/SEneC/Research/SKOLKOVO_EneC_DER-3.0_2018.02.01.pdf).
11. *Tsifrovoy perekhod v elektroenergetike* (2017). Tsentr strategicheskikh razrabotok. URL: <https://www.csr.ru/issledovaniya/tsifrovoj-perekhod-velektroenergetike-rossii/>.
12. Churkin V. I. (2013). Prognoz prodazh innovatsionnykh tovarov s uchedom makroekonomicheskikh faktorov (na primere malykh vetrogeneratorov). *Nauchno-tekhnicheskie vedomosti SPbGPU. Ekonomicheskie nauki*, 2013, 1–1, 104–112. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/prognoz-prodazh-innovatsionnyh-tovarov-s-uchetom-makroekonomicheskikh-faktorov-na-primere-malykh-vetrogeneratorov>.
13. Shvab K. (2016). *Chetvertaya promyshlennaya revolyutsiya*. Moscow, Eksmo, 2016.
14. *Energeticheskaya strategiya Rossii na period do 2030 goda*. Ministerstvo energetiki RF. URL: <http://minenergo.gov.ru/aboutminen/energostrategy>.
15. Azaza M., Wallin F. (2017). Finite state machine household's appliances models for non-intrusive energy estimation. *Energy Procedia*, 105, 2157–2162. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.egypro.2017.03.609>.
16. Bass F. M. (1969). A new product growth model for consumer durables. *Management Science*, 15 (5), 215–227.
17. Bass F. M. (2004) Comments on a new product growth for model consumer durables. *Management Science*, 50 (12), 1833–1840.
18. Bass F. M., Trichy K., Jain D. C. (1994). Why the Bass model fits without decision variables. *Management Science*, 13 (3), 203–223.
19. Bergman D. C., Jin D., Juen J. P., Tanaka N., Gunter C. A. (2011a). Distributed non-intrusive load monitoring. IEEE Xplore. Conference: *Proceedings of the 2011 IEEE PES Conference on Innovative Smart Grid Technologies (ISGT)*. URL: <https://ieeexplore.ieee.org/document/5759180>.
20. Bergman D. C., Jin D., Juen J. P., Tanaka N., Gunter C. A., Wright A. K. (2011b). Non-intrusive load shed verification. *IEEE Pervasive Comput.*, 10 (1), 49–57.
21. Biansoongnern S., Plungklang B. (2016). Non-intrusive appliances load monitoring (nilm) for energy conservation in household with low sampling rate. *Procedia Computer Science*, 86, 172–175. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.procs.2016.05.049>.
22. Bonfigli R., Squartini S. (2020). *Machine learning approaches to non-intrusive load monitoring*. Springer.
23. Cox R. W. (2006). *Minimally intrusive strategies for fault detection and energy monitoring*. PhD Dissertation. EECS, MIT, Aug.
24. Cox R. W., Bennett P. L., McKay T. D., Paris J., Leeb S. B. (2007). Using the non-intrusive load monitor for ship-board supervisory control. *IEEE Electric Ship Technologies Symposium*. DOI: <https://doi.org/10.1109/ests.2007.372136>.
25. Das S., Purkait P., Koley C., Chakravorti S. (2014). Performance of a load-immune classifier for robust identification of minor faults in induction motor stator winding. *IEEE Trans. Dielectr. Electr. Insul.*, 21 (1), 33–44.
26. Devlin M., Hayes B. (2018). Non-intrusive load monitoring using electricity smart meter data: a deep learning approach. *researchgate.net*. DOI: <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.29463.42402>.
27. Freeman C., Clark J., Soete L. (1982). *Unemployment and technical innovation: a study of long waves and economic development*. London, Frances Printer.
28. *Global Energy Statistical Yearbook* (2019). URL: <https://yearbook.enerdata.net/electricity/world-electricity-production-statistics.html>.

29. Hart G.W. (1992). Nonintrusive appliance load monitoring. *Proceedings of the IEEE*, 80, 1870–1891.
30. Huang Z., Zhu T., Gu Y., Li Y. (2016). Shepherd: Sharing energy for privacy preserving in hybrid aC-dC microgrids. *Proceedings of the 7th International Conference on Future Energy Systems*, 202–211.
31. Kempener R., Komor P., Hoke A. (2013). Smart grids and renewables. A guide for effective deployment. *International Renewable Energy Agency*. URL: [https://www.irena.org/documentdownloads/publications/smart\\_grids.pdf](https://www.irena.org/documentdownloads/publications/smart_grids.pdf).
32. Lin C., Wang Z. (2016). A new DSM energy-pricing model based on load monitoring system. *Proceedings of the 2nd International Conference on Artificial Intelligence*. Management Science and Electronic Commerce, AIMSEC, 3650–3653.
33. McKenna E., Richardson I., Thomson M. (2012). Smart meter data: Balancing consumer privacy concerns with legitimate applications. *Energy Policy*, 41, 807–814.
34. Naghibi B., Deilami S. (2014). Non-intrusive load monitoring and supplementary techniques for home energy management. *Australasian Universities Power Engineering Conference (AUPEC)*. DOI: <https://doi.org/10.1109/aupec.2014.6966647>.
35. Nation J.C., Aboulhian A., Green D., Lindahl P., Donnal J., Leeb S.B., Bredariol G., Stevens K. (2017). Nonintrusive monitoring for shipboard fault detection. *SAS 2017–2017 IEEE Sensors Appl. Symp. Proc.*
36. NILM Wiki. <http://wiki.nilmeu>.
37. *Oslo manual: guidelines for collecting and interpreting innovation data* (2005). The measurement of scientific and technological activities. OECD, European Communities. URL: <https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/9789264013100-en.pdf?expires=1581589090&id=id&accname=guest&checksum=28EB099C3721F16E2E70711CD4252391>.
38. Freeman C., Soete L. (eds.). *Technical change and full employment* (1987). Oxford, Basic Blackwell.
39. U.S. Patent 4,858,141. Non-intrusive appliance monitor apparatus (1989). *patents.google.com*. URL: <https://patentimages.storage.googleapis.com/04/a6/39/62cb653df35111/U4858141.pdf>.
40. Welikalaa S., Thelasinghaa N., Akrama M., Ekanayake P.B., Godaliyadda R.I., Ekanayake J.B. (2019). Implementation of a robust real-time non-intrusive load monitoring solution. *Applied Energy*, 238, 1519–1529. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2019.01.167>.
41. Zaidi A.A., Zia T., Kupzog F. (2010). Automated demand side management in microgrids using load recognition. *IEEE International Conference on Industrial Informatics (INDIN)*, 774–779.
42. Zhang P., Zhou C., Stewart B.G., Hepburn D.M., Zhou W., Yu J. (2011). An improved non-intrusive load monitoring method for recognition of electric vehicle battery charging load. *Energy Procedia*, 12, 104–112.
43. Zhuang M., Shahidehpour M., Zuyi L. (2018). An overview of non-intrusive load monitoring: Approaches, business applications, and challenges. *Conference: 2018 International Conference on Power System Technology*, 4291–4299. DOI: <https://doi.org/10.1109/POWERCON.2018.8601534>.
44. Zoha A., Gluhak A., Imran M., Rajasegarar S. (2012). Non-intrusive load monitoring approaches for disaggregated energy sensing: a survey. *Sensors*, 12, 16838–16866.

## ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРЕ

### Павел Сергеевич Кузьмин

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

Область научных интересов: стратегии и управление развитием компаний электроэнергетической отрасли, внедрение инноваций в электроэнергетике, эффективность энергетических компаний.

E-mail: [kuzminps.fa@yandex.ru](mailto:kuzminps.fa@yandex.ru)

## ABOUT THE AUTHOR

### Pavel S. Kuzmin

Specialist of the Department of Economic Planning and Contract Relations, Sintez Group CJSC.

Research interests: strategies and development management of companies in the electric power industry, introduction of innovations in the electric power industry, efficiency of energy companies.

E-mail: [kuzminps.fa@yandex.ru](mailto:kuzminps.fa@yandex.ru)

# Государственное стимулирование трансформации электроэнергетики

**В. А. Зубакин<sup>1,2</sup>**<sup>1</sup> РГУ нефти и газа (НИУ) им. И. М. Губкина<sup>2</sup> ПАО «ЛУКОЙЛ»

## АННОТАЦИЯ

**П**ереход к цифровым технологиям в управлении электроэнергетикой на всех уровнях – неизбежное следствие технического прогресса, породившего возможности для диверсификации, декарбонизации и децентрализации. При этом необходимо исходить из того, что цифровизация в электроэнергетике – это НЕ автоматизация, а прежде всего создание новых бизнес-моделей, сервисов и рынков с опорой на возможности цифровой экономики. В данной статье рассматриваются вопросы трансформации архитектуры электроэнергетики, а также основные ограничения: отсутствие в нормативной базе новых возможностей для потребителей, общая системная неэффективность, невозможность «узаконить» появление новых субъектов (активных потребителей и просьюмеров, операторов микроэнергосистем и агрегаторов распределенных энергетических объектов, различных сервисных организаций) и дерегулировать отношения между ними, стандартизировать интерфейсы взаимодействия с ЕЭС, трансформировать энергетические рынки.

В статье предлагается для перехода к новой цифровой энергетике внести соответствующие изменения в законодательство: ввести новый тип участников рынка (активный потребитель, активный энергетический комплекс), выполняющего стандарт управляемого интеллектуального соединения с электроэнергетической системой, полностью отвечающего за управление своим энергообеспечением и при этом имеющего минимальные регуляторные ограничения по организационной модели своей работы; усовершенствовать правила функционирования торговых систем для создания рынков распределенной энергетики, обеспечивающих эффективный обмен товарами и услугами между традиционными участниками рынков и участниками нового типа; создать возможность применения технологий скоординированного управления распределенными источниками и потребителями энергии, системами хранения энергии, средствами регулирования нагрузки («агрегаторов») с целью повышения эффективности их использования и участия в рынках электроэнергии и мощности, включая оказание системных услуг и выполнение иных функций на этих рынках (пилотный проект такой системы реализован под руководством автора настоящей статьи дочерней компанией ПАО «ЛУКОЙЛ» «Энергия и газ Румынии»); повысить технологическую и экономическую гибкость условий по надежности и качеству энергоснабжения, создания выбора потребителем необходимых ему условий энергоснабжения и учета их в стоимости; ввести учет возможностей, предоставляемых новыми решениями, при оценке, формировании и реализации инвестиционных программ регулируемых компаний (в том числе внедрение методики оценки инвестиционных проектов по стоимости владения на всем жизненном цикле решения); заменить перекрестное субсидирование населения промышленными потребителями на механизмы адресной социальной поддержки и /или на систему ограничения объемов потребления по льготным тарифам («соцнорма»); отказаться от дальнейшего разворачивания системы субсидирования энергоснабжения одних регионов за счет потребителей других регионов (так как это приводит к росту неэффективного энергопотребления в субсидируемых регионах, не обеспеченного доступной генерацией и инфраструктурой); изменить нормы технического регулирования, нормы проектирования на основе новых технологий; внести изменения в программы развития инфраструктурных организаций электроэнергетики с учетом трендов диверсификации, децентрализации, декарбонизации и дигитализации; предусмотреть возможность стимулирования, в том числе тарифного, реализации региональных программ (пилотных и штатных), направленных на комплексное развитие электроэнергетики на основе новых подходов, технологий и практик, а также обеспечивающих развитие высокотехнологичных компаний малого и среднего бизнеса.

## КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:

интернет энергии, интернет распределенной энергетики, декарбонизация, децентрализация, дигитализация.

## ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ:

Зубакин В.А. (2019). Государственное стимулирование трансформации электроэнергетики // Стратегические решения и риск-менеджмент. Т. 10. № 4. С. 320–329. DOI: 10.17747/2618-947X-2019-4-320-329



# State stimulation of transformation of power industry

V.A. Zubakin<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> National University of Oil and Gas “Gubkin University”

<sup>2</sup> PAO LUKOIL

## ABSTRACT

**T**ransition to digital technologies in management of power industry at all levels – an inevitable consequence of the technical progress which has generated opportunities for diversification, decarbonization and decentralization. Thus it is necessary to recognize that digitalization in power industry is NOT automation, and first of all creation of new business models, services and the markets with a support on possibility of digital economy. In this article questions of transformation of architecture of power industry, and also the main restrictions are considered: absence in regulatory base of new opportunities for consumers; general system inefficiency; impossibility “to legalize” appearance of new subjects (active consumers and prosumers, operators of micropower supply systems and aggregators of the distributed power objects, various service organizations), and also to deregulate the relations between them, to standardize interaction interfaces with EEC, to transform the energy markets.

In article it is offered for transition to new digital power to make corresponding changes to the legislation: to enter new type of participants of the market (the active consumer, an active power complex), operated intellectual connection carrying out the standard with the electrical power system, completely responsible for management of the power supply and thus having the minimum regulatory restrictions on organizational model of the work; to improve rules of functioning of trade systems for creation of the markets of the distributed power providing an effective exchange of goods and services between traditional participants of the markets and participants of new type; to enter possibility of application of technologies of the coordinated management of the distributed sources and consumers of energy, systems of storage of energy, means of regulation of loading (“aggregators”) for the purpose of increase of efficiency of their use and participation in the electric power and power markets, including rendering system services and performance of other functions in these markets (the pilot project of such system is realized under the leadership of the author of the present article by subsidiary PAO “Lukoil” “Energy and gas of Romania”); to increase technological and economic flexibility of conditions on reliability and quality of power supply, creation of possibility of a choice by the consumer of conditions of power supply necessary for him and the account them in cost; to enter the accounting of the opportunities given by “new” decisions, at an assessment, formation and implementation of investment programs of the adjustable companies (including introduction of a technique of an assessment of investment projects at possession cost on all life cycle of the decision); to replace cross subsidizing of the population by industrial consumers with mechanisms of address social support and / or with system of restriction of volumes of consumption on reduced rates (“соцнорма”); to refuse further deployment of system of subsidizing of power supply of one regions at the expense of consumers of other regions (as it leads to growth of inefficient power consumption in the subsidized regions, not provided with available generation and infrastructure); to change norms of technical regulation, norms of design on the basis of new technologies; to make changes to programs of development of the infrastructure organizations of power industry taking into account trends of diversification, decentralization, decarbonization and a digitalization; to provide possibility of stimulation, including tariff, implementation of regional programs (pilot and regular), aimed at the complex development of power industry on the basis of new approaches, technologies and the practician, and also the hi-tech companies of small and medium business providing development.

## KEYWORDS:

internet of energy, system of systems, diversification, decarbonization, decentralization.

## FOR CITATION:

Zubakin V.A. (2019). State stimulation of transformation of power industry. *Strategic Decisions and Risk Management*, 10(4), 320–329. DOI: 10.17747/2618-947X-2019-4-320-329



## 1. ВВЕДЕНИЕ

Трансформацию мировой электроэнергетики принято описывать «стоящей на четырех китах», или иначе – на 4D: диверсификации, декарбонизации, децентрализации, дигитализации. Рассмотрим каковы причины и следствия этих процессов, какие экономические сигналы получает бизнес в России и за рубежом, в том числе под влиянием научно-технического прогресса, а также за счет государственного регулирования и, наконец, какие изменения в системах управления на микро- и макроуровнях порождают эти процессы.

Отметим сразу, что не считаем причиной трансформации мировой электроэнергетики пресловутое «исчерпание запасов энергоресурсов». Как доказал Джорж Саймон, любое ограничение по естественным ресурсам преодолевается за счет научно-технического прогресса: например, Израиль после внедрения капельного орошения превратился из импортера сельскохозяйственной продукции в экспортера; США за счет «сланцевой революции» вышли на первое место в мире по объему добычи углеводородов; в Западной Сибири в местах традиционной добычи нефти с уже истощенными месторождениями существует так называемая баженовская свита с запасами в 2,5 млрд тонн нефти [Renewable energy statistics..., 2018]. И такого рода примеров существует множество.

В чем выражается трансформация электроэнергетики по каждому из этих D-направлений?

**1. Диверсификация** на макроуровне проявляется в структуре энергетического баланса страны, когда наряду с традиционными видами источников энергии (углеводородами) быстро растет доля «нетопливной» электроэнергетики: возобновляемые источники энергии, атомная энергетика. При этом в развитых странах она достигает уже более 20% в суммарном потреблении всех видов энергии с тенденцией к дальнейшему росту.

Такого рода диверсификация для энергодефицитных (по углеводородам) стран повышает одновременно уровень их устойчивости и безопасности развития. Энергетическая диверсификация на микроуровне проявляется во множестве форм. На транспорте, например, стремительно растет доля электроавтомобилей, автомобилей на природном газе, топливных элементах, а также разнообразных гибридов. В электро- и теплоэнергетике за счет автоматизации управления горением появились многотопливные энергоустановки, в которых может использоваться твердое, жидкое, газообразное топливо, в том числе разного рода промышленные и бытовые отходы, при этом скорость перехода с одного вида топлива на другое измеряется уже минутами. Кроме того, появились эффективные технологии преобразования разных видов топлива друг в друга (твердого – в газообразное и жидкое, жидкого – в твердое и газообразное, газообразного – в жидкое).

**2. Декарбонизация** – повышение доли выработки и потребления энергии без использования ископаемого углеводородного топлива является устойчивым трендом как в развитых, так и в развивающихся странах, хотя и по разным причинам.

В странах Европы и Северной Америки, в Японии есть устойчивое общественное мнение о необходимости борьбы с глобальным потеплением. В других странах к декарбонизации подталкивают экологические проблемы – преобладание угольной энергогенерации, переполнение городов экологически грязным транспортом, быстрый промышленный рост на основе отсталых технологий<sup>1</sup>.

Все это вынуждает власти развивающихся стран, несмотря на весьма прагматичное отношение к проблеме глобального потепления, всерьез подходить к декарбонизации. Снижение удельной стоимости оборудования для возобновляемой энергетики в десятки раз за последние 30 лет сделали эти источники энергии конкурентоспособными относительно традиционных и вполне доступными для самых бедных стран<sup>2</sup>.

**3. Децентрализация** – изменение архитектуры энергетических систем – иерархического принципа построения на сетевой принцип. Некоторые исследователи [Роль микрогенерации..., 2017] говорят даже о сотовой энергетике.

Технический прогресс, создание компактных эффективных энергоисточников малой мощности (микротурбины, фотоэлектрические модули, топливные элементы) нарушили традиционную функциональную зависимость «чем крупнее, тем эффективнее»; эффект масштаба в энергетике проиграл возможности приблизить энергоисточник к потребителю и сэкономить на транспортировке, а также повысить его надежность.

При этом эффективные современные системы накопления энергии позволили осуществлять самобалансирование потребителей с собственными энергоисточниками, перенес эту функцию из общей энергосистемы в свою микросеть в масштабах домохозяйства, предприятия или поселка.

Темпы роста суммарной мощности распределенной генерации устойчиво обгоняют темпы роста мощности традиционной генерации, снабжающей электросети общего пользования, причем в подавляющем большинстве стран мира [Линдер, Лисовский, 2017].

**4. Дигитализация** – переход к повсеместному применению в электроэнергетике цифровых управляемых устройств, подключенных к информационным сетям интернета, на всех уровнях энергосистемы от устройств генераторов и электрических сетей до конечных, в том числе бытовых, потребителей электроэнергии, что обеспечивает возможность реализации интеллектуального управления энергосистемами, основанного на межмашинном (M2M, IoT) взаимодействии.

Дело в том, что масштабный переход к экологически чистой безуглеродной энергетике приводит к снижению ее системной эффективности, генераторы со стохастической выработкой, использующие энергию солнца и ветра, требуют создания резервных генерирующих и/или накопительных мощностей. В качестве базового решения проблемы растущей неэффективности энергетики видится переход к децентрализованной организации мощностей, управления и энергетических рынков, обеспечивающей эффективное сочетание крупной и малой распределенной энергетики, луч-

<sup>1</sup> The 2016 ACEEE international energy efficiency scorecard. URL: [http://www.efficientenergy.enea.it/allegati/Report\\_ACEEE%202018.pdf/](http://www.efficientenergy.enea.it/allegati/Report_ACEEE%202018.pdf/) (дата обращения: 25.10.2019).

<sup>2</sup> The internet of energy: Architectures, cyber security, and applications (Part II) // IEEE.org. URL: <http://ieeaccess.ieee.org/special-sections-closed/internet-energy-architectures-cyber-security-applications-part-ii/> (дата обращения: 27.10.2019).

шее удовлетворение дифференцированных и динамически изменяющихся требований потребителей.

Но у совместной работы огромного множества распределенных субъектов в условиях децентрализации архитектуры есть одна принципиальная проблема – растущая с числом участников взаимодействия сложность управления. Дигитализация (цифровизация) является технологической базой, позволяющей снять ее.

## 2. ТРАНСФОРМАЦИЯ ЦЕНТРАЛИЗОВАННОЙ АРХИТЕКТУРЫ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ

Традиционная централизованная архитектура электроэнергетики в значительной степени исчерпала свой потенциал эффективности и в условиях трансформации по четырем D-направлениям не может считаться более эффективной и оптимальной. Новыми вызовами начала XXI века являются:

- падение эффективности электроэнергетики, выражающееся в низкой загрузке сетевых и генерирующих мощностей, росте издержек, соответствующем росте тарифов и стремлении потребителей решить эту проблему;
- изменение характера спроса потребителей, рост разнообразия их требований, вплоть до заявки на активное участие в энергообеспечении;
- быстрое и широкое распространение ВИЭ, распределенной генерации, систем накопления энергии, причем доступных для потребителей уже по принципу Plug and play;
- появление на рынках новых бизнес-моделей и сервисов, базирующихся на использовании цифровых технологий.

Рассмотрим влияние этих вызовов на системы управления на макро- и микроуровнях в электроэнергетике.

Для инвестора, планирующего реализовать проект строительства энергоемкого производства, вопрос стабильности и предсказуемости тарифов и цен на энергоносители – один из наиболее важных. Если же тарифы и цены на энергоносители растут быстрее, чем может повысить цену на свой продукт потребитель, необходимо хеджирование этого риска, в том числе за счет создания собственного источника электрической и/или тепловой энергии. Дополнительный эффект для инвестора создает уход от перекрестного субсидирования, размеры которого постоянно растут в российской электроэнергетике [Трачук, Линдер, 2017b].

Потребитель, создающий собственный энергоцентр, сокращает доходную базу генерирующих и сетевых энергокомпаний, регулятор вынужден повышать тариф, и создание собственного энергоцентра становится выгодным более широкому кругу потребителей. Снова сокращается доходная база энергокомпаний, снова рост тарифа, и опять появляются экономические сигналы для инвестиций потребителей в самообеспечение энергией. Такого рода «система с положительной обратной связью» нанесла тяжелейший урон централизованному теплоснабжению и когенерации в России [Линдер, Трачук, 2017]; теперь, если не изменить систему

управления развитием электроэнергетики, может наступить очередь сферы производства электрической энергии.

Энергооборудование потребителей – и промышленных, и бытовых – постоянно усложняется и становится все более требовательным к качеству и надежности энергообеспечения. Минутный перебой в работе современного нефтеперерабатывающего предприятия приводит к нарушению сложнейших технологических цепочек и последующему выходу на штатный режим в течение нескольких суток с многомиллионными экономическими потерями. Сбой в энергоснабжении дата-центра приводит к нарушению множества финансовых транзакций, потере информации и огромным убыткам. Нарушение энергоснабжения объектов инфраструктуры (транспорта и связи) создает угрозу не только для бизнеса, но и для множества человеческих жизней. Усложнение технологий во всех сферах экономики и общества сделало их хрупкими и зависимыми от качества энергоснабжения.

Потребители сформировали спрос на оборудование для собственного энергоснабжения, а бизнес обеспечил адекватное предложение всего, что нужно для этого. Самый яркий пример – это компактный аккумулятор TESLA Powerwall2 для обеспечения энергией дома в течение целого дня. Он легко устанавливается (принцип Plug and play) как в помещении, так и на открытом воздухе, имеет встроенный инвертор для преобразования энергии от солнечных фотоэлектрических панелей в переменный ток [Шароваров, 2015]. На рынке существуют решения для промышленных предприятий с любым размером и структурой потребления. Барьеры доступности для потребителей преодолеваются с помощью разного рода финансовых схем (лизинга или энергосервисных контрактов).

Сегодняшний потребитель «испорчен» появлением множества современных бизнес-схем и сервисов в транспорте, связи, торговле и не понимает, почему показания электросчетчика в квартире нужно снимать вручную и подолгу слушать мантру о важности звонка каждого клиента в очереди колл-центра, чтобы передать показания этого счетчика.

Несомненны усилия правительства РФ по упрощению и ускорению технического присоединения к электрическим сетям, однако в наиболее интересных для бизнеса городах и регионах проблема эта не решена.

Нужно признать, что перечисленные вызовы и проблемы характерны для всех стран, не только для России. Реализованная в существующих энергосистемах стран мира централизованная архитектура с однонаправленными потоками электроэнергии от крупной генерации к распределенным потребителям, единым иерархичным рынком электроэнергии и диспетчерским управлением, унифицированными до уровня стандартов ролями в энергосистеме и уровнями качества электроснабжения не способна эффективно ответить на указанные вызовы.

Удовлетворить требованиям сможет только распределенная электроэнергетика с децентрализованным управлением и рынками, а также широким вовлечением всех пользователей энергосистем в процесс управления ими. Распределенная генерация, системы накопления энергии, регулируемая нагрузка конечных потребителей, интегрированные между собой и с централизованной энергосистемой, представляют собой не использованный до сих пор ресурс для повышения

эффективности энергосистем. Распределенная энергетика повышает эффективность энергосистемы за счет снижения потребности в присоединенной мощности, появления локальных самобалансирующихся объединений генераторов и потребителей малой мощности, вовлечения энергетических активов конечных пользователей в процессы управления энергосистемой, придающей ей гибкость. Но в существующей архитектуре масштабное развитие распределенной энергетики сталкивается с ростом издержек разного типа:

- транзакционные издержки коммерческого взаимодействия, растущие при росте числа участников транзакций;
- капитальные затраты на информационную интеграцию оборудования в контуры управления;
- капитальные и инжиниринговые затраты на интеграцию оборудования в электрические сети, издержки обеспечения системной устойчивости.

Есть одна принципиальная проблема – растущая с числом участников взаимодействия сложность управления. Поскольку потребитель становится активным участником процесса, управление становится мультиагентным, когда каждый участник коллективной транзакции имеет право голоса в принятии решения и вносит свой вклад в конечный результат – будь то выработка энергии или, наоборот, разгрузка, то есть поставка «отрицательной мощности». Цифровизация является технологической базой, позволяющей снять эту проблему.

Переход к цифровым технологиям в управлении электроэнергетикой на всех уровнях – неизбежное следствие технического прогресса, породившего возможности для диверсификации, декарбонизации и децентрализации. При этом необходимо исходить из того, что цифровизация в электроэнергетике – это НЕ автоматизация, а прежде всего создание новых бизнес-моделей, сервисов и рынков с опорой на возможности цифровой экономики. Простой пример из другой отрасли: создание автоматизированной системы диспетчерского управления таксопарком – это автоматизация, а вот Uber, который предоставляет новую бизнес-модель той же услуги, вообще не является таксопарком и не владеет ни единой машиной, но делая это дешевле и удобнее, – это цифровизация.

### 3. НОВАЯ АРХИТЕКТУРА ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ

В цифровой электроэнергетике важно определить новую бизнес-модель, потенциал которой открывается за счет пронизывающих коммуникаций, межмашинных взаимодействий, цифрового моделирования. В мире наработано уже немало таких бизнес-моделей: агрегаторы спроса, виртуальные электростанции, виртуальное распределенное накопление энергии, энергетическое хеджирование и пр.

В новой архитектуре распределенной энергетики эти издержки должны сводиться к минимуму, а сама распределенная энергетика должна повысить эффективность работы энергосистем в целом. Энергосистема, построенная по новой архитектуре [Хохлов, 2017; 2018; Фардиев, 2018], должна стать:

- транзакционной. Экономическое взаимодействие между пользователями будет происходить на основе p2p-транзакций (англ. peer-to-peer, P2P – равный к равному: сеть, основанная на равноправии участников), позволяющих реализовать многообразие пользовательских ролей и сервисов;
- интеллектуальной. Управление системой за счет межмашинного взаимодействия между ее элементами, при котором каждый элемент может самостоятельно принимать решение о реализации того или иного режима своей работы и воздействии на систему, обеспечит легкость интеграции (Plug and play) энергетических устройств пользователей в контуры управления различных сервисов;
- устойчивой и гибкой. Будет обеспечена легкость технического соединения устройств с сетью при гарантированном поддержании статической и динамической устойчивости системы.

Пользователь такой системы через интерфейсы интегрируется в нее и становится полноценным участником новых сервисов и бизнес-моделей.

Согласно этому представлению, интернет энергии является экосистемой технически и экономически взаимосвязанных пользователей. Структурные и технологические особенности построения энергосистем будут напоминать интернет, поэтому новый подход часто называют интернетом энергии (Internet of Energy). Пользователями интернета энергии могут быть владельцы любого электроэнергетического оборудования (промышленного, коммерческого, бытового), которое может генерировать, накапливать и потреблять электроэнергию, а также субъекты, оказывающие владельцам электроэнергетического оборудования различные услуги.

Пулы оборудования, имеющего общую точку присоединения к электрическим сетям и информационным каналам, обеспечивающим связь с интернетом энергии, образуют его структурную единицу – энергетическую ячейку, которая вне зависимости от состава и сложности своей внутренней структуры взаимодействует с другими энергетическими ячейками как единое целое [Цифровые технологии..., 2017].

Пользователи интернета энергии при помощи своих энергетических ячеек могут играть различные динамически меняющиеся роли в энергосистеме, оказывая друг другу услуги, такие, как поставка электрической энергии, участие в режимном управлении, в том числе в поддержании частоты и уровня напряжения, предоставление энергетического оборудования в виртуальную аренду, обеспечение резерва мощности, и любые другие виды услуг, которые могут быть оказаны в электроэнергетике.

Взаимодействие ячеек представляет собой энергетические транзакции, которые формируют мультиагентное децентрализованное экономическое и технологическое управление энергосистемой.

Энергетическая транзакция – это акт технического и экономического взаимодействия между пользователями и соответствующими энергетическими ячейками, при котором осуществляется согласованное управление параметрами работы энергетических ячеек, за счет чего одна сторона энергетической транзакции приобретает некоторое полезное качество, ценность, а другая – получает оплату за эту ценность.



В целях роботизированного оказания и получения этих услуг пользователи обращаются к приложениям интернета энергии. Приложения – это сервисные программы, самостоятельно выстраивающие взаимодействие между энергетическими ячейками за счет формирования наборов энергетических транзакций для реализации тех или иных услуг. Согласованная работа энергетических ячеек за счет сбалансированных рыночных взаимоотношений пользователей придает интернету распределенной энергетики характер экосистемы.

Архитектура интернета энергии должна обеспечивать, с одной стороны, возможность реализации энергетических транзакций, с другой – возможность управления энергетическими ячейками за счет межмашинного взаимодействия, наконец, возможность такого распределенного режимного управления в реальном времени, которое позволяет поддерживать баланс мощности в энергосистеме, ее статическую и динамическую устойчивость.

Интернет распределенной энергии представляет собой систему систем (System of Systems, SoS), архитектура которой строится на особом объединении трех систем [Трачук и др., 2018]:

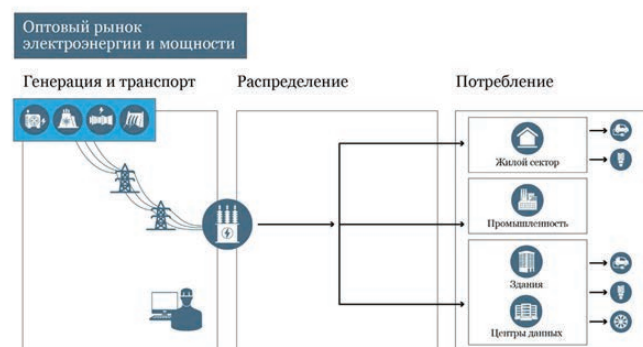
- системы формирования, контроля исполнения и оплаты смарт-контрактов;
- системы межмашинного взаимодействия и обмена управляющими воздействиями между энергетическими ячейками и энергетическим оборудованием;
- системы поддержания баланса мощности и обеспечения статической и динамической устойчивости энергосистемы.

#### 4. КАК ОБЕСПЕЧИТЬ ТРАНСФОРМАЦИЮ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ: АНАЛИЗ НЕОБХОДИМЫХ ИЗМЕНЕНИЙ В СИСТЕМЕ УПРАВЛЕНИЯ

Современная технологическая архитектура российской электроэнергетики сложилась в целом к середине XX века, с тех пор не претерпев качественных изменений, и в основном построена на принципах и технологиях тех лет (рис. 1) [Трачук, 2011]. Реструктуризация (разделение на конкурентные и монопольные виды деятельности) и либерализация (оптовые рынки энергии и мощности) не изменили ничего в технологиях производства, хотя наблюдаемость и измеримость в электроэнергетике существенно возросли: системный оператор видит генерирующее оборудование в реальном режиме времени, все границы субъектов оптового рынка охвачены автоматизированной информационно-измерительной системой учета энергии (АИИСКУЭ) [Трачук, 2010а; 2010б].

Несмотря на рыночные преобразования и некоторый «апгрейд» информационных систем, сложившаяся архитектура электроэнергетики в России по-прежнему построена на принципах укрупнения мощностей, централизации и иерархии. Для достижения адекватного соответствия вызовам диверсификации, декарбонизации и децентрализации энер-

Рис. 1. Архитектура российской электроэнергетики (текущий статус)



Источник: [Княгинин, Холкин, 2017].

гетики в эту архитектуру потребуются вносить существенные изменения.

Нельзя не согласиться с авторами исследования [Дядкин и др., 2018] в том, что признаками энергетического перехода для России могут стать:

- переход к более гибкой архитектуре энергосистемы за счет увеличения доли распределенной генерации (в том числе на ВИЭ) в энергобалансе, развития умных сетей во взаимосвязи с развитием хранения энергии, а также за счет появления активных потребителей;
- переход к базовым технологиям нового энергетического уклада: малая распределенная генерация, силовая электроника, хранение энергии, интеллектуальное управление, цифровые платформы и большие данные, интернет вещей, высокие финансовые технологии;
- переход к новой бизнес-модели электроэнергетики: от традиционной жесткой цепочки формирования добавленной стоимости «генерация – трейдинг – передача – сбыт – потребитель» в сторону «демократизации» электроэнергетики, появления новых участников рынка, гибкой организации энергообмена;
- трансформация системы регулирования рынка электроэнергетики: переход от поддержки производителей энергии (в том числе ВИЭ) и конкуренции на рынке электроэнергии к стимулированию активных потребителей, интеграции распределенной энергетики в общую энергосистему, переход к гибкому рынку.

Рис. 2. Архитектура российской электроэнергетики (целевое видение)



Источник: [Княгинин, Холкин, 2017].

Основными принципами новой архитектуры (рис. 2) [Княгинин, Холкин, 2017] станут:

- двунаправленный обмен энергии в распределительной сети, техническое присоединение объектов распределенной энергетики, сложно замкнутая топология сети среднего и низкого напряжения, использование управляемых интерфейсов и средств управления потоками мощности;
- децентрализованный мультиагентный подход к управлению энергосистемами разного масштаба, обеспечивающий устойчивое энергоснабжение потребителей с учетом динамически изменяющихся технических и экономических условий энергообмена;
- платформенная организация рынков распределенной энергетики, энергетических сервисов для потребителей и инфраструктурных организаций, использование возможностей современных информационных и финансовых технологий.

Тема трансформации электроэнергетики пришла в Россию извне. На ценностном уровне в обществе, а также на уровне государственной политики отсутствует «алармистский градус» актуальности основного посыла перехода – декарбонизации.

Россия присоединилась к Парижскому соглашению<sup>3</sup>. Вкладом России в Парижское соглашение станет ограничение эмиссии парниковых газов к 2030 году до 70% от базового уровня 1990 года.

Это означает, что на протяжении 35 лет Россия будет удерживать выбросы на одном уровне, в значительной степени компенсируя рост эмиссии в других странах и регионах мира. Достижение этой цели планируется путем внедрения новых энергосберегающих технологий, повышения энергоэффективности экономики, развития возобновляемых источников энергии, а все это невозможно без качественной трансформации электроэнергетической отрасли<sup>4</sup>.

Особенности организации электроэнергетики в России: протяженная инфраструктура, низкая плотность потребления электроэнергии, большая доля промышленной нагрузки, социально ориентированная политика, несовершенство рынка и отраслевого регулирования – приводят к постоянному росту цен на электроэнергию для бизнеса и постепенно становятся сдерживающим фактором для развития экономики страны [Трачук, 2011а; 2011б].

Инерционный сценарий развития отрасли в ближайшем будущем приведет к тому, что цена на электроэнергию для промышленности в России превысит цену в США и почти сравняется со средней ценой в странах ЕС. Это негативно скажется на конкурентоспособности экспортируемой продукции российской промышленности с ее традиционно высокой удельной энергоемкостью [Снижение энергоемкости ВВП, 2016].

Нужно отметить, что ведущие энергетические компании мира пытаются адекватно реагировать на вызовы трансформации, описываемой формулой 4D. Концерн E.ON в 2016 году выделил тепловые электростанции и междуна-

родную торговлю энергоресурсами в отдельную компанию Uniper, сосредоточившись на возобновляемой энергетике, электросетевом бизнесе и новых потребительских сервисах – распределенной энергетике, энергоэффективности, технологиях хранения энергии [World energy outlook, 2017a].

Компания EDF в том же году приняла стратегию CAP-2030, ключевыми аспектами которой стали близость к потребителям (помощь им в управлении потреблением энергии через умные цифровые технологии), удвоение мощностей ВИЭ с продлением ресурса существующих АЭС, усиление активностей на международных рынках в безуглеродной генерации, потребительских сервисах и инжиниринге [Воробьева, 2016].

Enel в 2016 году объявила стратегию OpenPower, которая подразумевает в том числе открытие миру новых энергетических технологий (в частности, ВИЭ и интеллектуальных сетей), новых путей управления энергоэффективностью (через интеллектуальный учет, цифровизацию), а также новых способов использования электроэнергии, прежде всего в электротранспорте.

Аналогичные изменения происходят и в смежных отраслях – машиностроении и инжиниринге. Так, Siemens в ноябре 2017 года объявил о намерении сократить до семи тысяч рабочих мест в производстве крупных турбин, спрос на которые падает на фоне растущей децентрализации и роста рынков солнечной и ветряной энергетики [Трачук и др., 2018].

В правительстве РФ и в энергетических компаниях также идет активное осмысление энергетической трансформации. Так, в 2017 году была разработана и утверждена программа «Цифровая экономика Российской Федерации», началось формирование отраслевых программ цифрового перехода, в том числе в сфере электроэнергетики. 7 мая 2018 года Президентом РФ В.В. Путиным был подписан указ «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года», в котором определены приоритеты по цифровому преобразованию экономики страны, включая и отрасли электроэнергетики.

В профессиональном сообществе энергетиков есть понимание того, что существующий технологический уклад в электроэнергетике достиг предела своей эффективности и в перспективе пяти лет в ряде сфер, где потребители предъявляют более высокие требования к надежности, качеству, доступности, экологичности энергоснабжения, будет иметь меньшую конкурентоспособность по сравнению с решениями новой – цифровой – электроэнергетики. Основные изменения затронут «последнюю милю», базирующуюся на инфраструктуре распределительных сетей 110 кВ и ниже. Таким образом, в энергетической политике России предлагается осуществить маневр по развитию розничного сегмента электроэнергетики на принципах интернета энергии.

С учетом того, что большинство распределительных сетей находятся в собственности государственного холдинга ПАО «Россети», для адекватного ответа на вызовы трансформации электроэнергетики необходимо сформировать позицию государства.

<sup>3</sup> Государственный доклад о состоянии энергосбережения и повышении энергетической эффективности в Российской Федерации в 2016 г. URL: <https://minenergo.gov.ru/system/download-pdf/5197/76456> (дата обращения: 06.10.2019).

<sup>4</sup> Государственная программа «Энергосбережение и повышение энергетической эффективности на период до 2020 года». URL: <https://minenergo.gov.ru/node/441> (дата обращения: 17.10.2019).



## 5. ПРЕПЯТСТВИЯ ПЕРЕХОДА К НОВОЙ АРХИТЕКТУРЕ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ

Для реализации энергетического перехода, серьезной перестройки архитектуры электроэнергетики потребуется осуществить масштабные изменения в ее нормативно-правовой базе.

Нормативное регулирование рынка после изменений должно обеспечивать формирование регуляторных условий для обеспечения развития электроэнергетики в данном направлении. Основные ограничения состоят в том, что новая нормативная база должна:

- создать новые возможности для потребителей;
- обеспечить повышение системной эффективности (создать условия для реализации преимуществ для всех субъектов и для системы в целом);
- «узаконить» появление новых субъектов (активных потребителей и просьюмеров, операторов микросистем и агрегаторов распределенных энергетических объектов, различных сервисных организаций), дерегулировать отношения между ними, стандартизировать интерфейсы взаимодействия с ЕЭС, трансформировать энергетические рынки.

Основное препятствие этой реформе состоит в том, что в сложившихся институциональных условиях субъекты рынка и инфраструктурные организации не заинтересованы в переходе к новой архитектуре, а розничные потребители и субъекты распределенной энергетики остаются вне поля конкурентных механизмов и сталкиваются с регуляторными барьерами для реализации новых подходов к энергоснабжению: уровни либерализации оптового и розничного рынков электроэнергии радикально различаются.

Помимо данного ключевого препятствия, следует выделить:

- неготовность государственных регуляторов и инфраструктурных организаций электроэнергетики к либерализации рынков и массовому появлению новых типов активных потребителей;
- технологическая неготовность энергосистемы России к массовому появлению подключенных к сети активных потребителей, распространению двунаправленных и многосторонних потоков электроэнергии и мощности;
- устаревание норм технического регулирования и проектирования в сфере электроэнергетики, их ориентация на устаревшие технологии, отсутствие практики своевременного обновления этих норм. Так, по нашей оценке, только снятие излишних норм в строительстве ветропарков дает снижение стоимости их строительства и технического присоединения на 15%;
- традиционная ориентация российской электроэнергетики на обеспечение высокой гарантированной надежности и резервирования мощностей, а не на эффективность работы системы и удовлетворение потребностей клиентов.

Заслуживает внимания и рост перекрестного субсидирования: как выявили исследования, одно из которых проведено с участием автора настоящей статьи [Линдер, Трачук,

2017; Трачук, Линдер, 2017b; Трачук и др., 2018], несмотря на декларируемые принципы необходимости его ликвидации, фактические объемы продолжают нарастать, искажая экономические сигналы для участников энергетических рынков.

Наиболее осуществимым на практике в России представляется определение сбалансированной модели энергосистемы, которая обеспечит оптимальное сочетание элементов новой электроэнергетики и централизованной, традиционной [World energy outlook, 2017b].

Для этого необходимо внести соответствующие изменения в законодательство об электроэнергетике:

- ввести новый тип участников рынка (активного потребителя, активного энергетического комплекса), выполняющих стандарт управляемого интеллектуального соединения с электроэнергетической системой, полностью отвечающих за управление своим энергообеспечением и при этом имеющих минимальные регуляторные ограничения по организационной модели своей работы;
- усовершенствовать правила функционирования торговых систем для создания рынков распределенной энергетики, обеспечивающих эффективный обмен товарами и услугами между традиционными участниками рынков и участниками нового типа;
- создать возможность применения технологий скоординированного управления распределенными источниками и потребителями энергии, системами хранения энергии, средствами регулирования нагрузки («агрегаторов») с целью повышения эффективности их использования и участия в рынках электроэнергии и мощности, включая оказание системных услуг и выполнение иных функций на этих рынках (пилотный проект такой системы реализован под руководством автора настоящей статьи дочерней компанией ПАО «ЛУКОЙЛ» «Энергия и газ Румынии»);
- повысить технологическую и экономическую гибкость условий по надежности и качеству энергоснабжения, создания выбора потребителем необходимых ему условий энергоснабжения и учета их в стоимости;
- ввести учет возможностей, предоставляемых новыми решениями, при оценке, формировании и реализации инвестиционных программ регулируемых компаний (в том числе внедрение методики оценки инвестиционных проектов по стоимости владения на всем жизненном цикле решения);
- заменить перекрестное субсидирование населения промышленными потребителями на механизмы адресной социальной поддержки и/или на систему ограничения объемов потребления по льготным тарифам («соцнорма»);
- отказаться от дальнейшего разворачивания системы субсидирования энергоснабжения одних регионов за счет потребителей других регионов (так как это приводит к росту неэффективного энергопотребления в субсидируемых регионах, не обеспеченного доступной генерацией и инфраструктурой);
- изменить нормы технического регулирования, нормы проектирования на основе новых технологий;

- внести изменения в программы развития инфраструктурных организаций электроэнергетики с учетом трендов диверсификации, децентрализации, декарбонизации и дигитализации;
- предусмотреть возможность стимулирования, в том числе тарифного, реализации региональных программ (пилотных и штатных), направленных на комплексное развитие электроэнергетики на основе новых подходов, технологий и практик, а также обеспечивающих развитие высокотехнологичных компаний малого и среднего бизнеса.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Воробьева Ю. (2016). Солнце, ветер и вода: Португалия продержалась 107 часов на «зеленой» энергии // Вести.RU. 30 мая. URL: <https://www.vesti.ru/doc.html?id=2759535&tid=107662> (дата обращения: 27.10.2019).
2. Дядькин Д., Усольцев Ю., Усольцева Н. (2018). Смарт-контракты в России; перспективы законодательного регулирования // Universum: экономика и юриспруденция. № 11 (дата обращения: 27.10.2019).
3. Княгинин В.Н., Холкин Д.В. (2017). Цифровой переход в электроэнергетике России, Экспертно-аналитический доклад. URL: [https://www.csr.ru/uploads/2017/09/Doklad\\_energetika-Web.pdf](https://www.csr.ru/uploads/2017/09/Doklad_energetika-Web.pdf) (дата обращения: 10.10.2019).
4. Линдер Н.В., Лисовский А.Л. (2017). Развитие рынка электроэнергии в России: основные тенденции и перспективы // Стратегии бизнеса. № 2. С. 48–54.
5. Линдер Н.В., Трачук А.В. (2017). Влияние перекрестного субсидирования в электро- и теплоэнергетике на изменение поведения участников оптового и розничного рынков электро- и теплоэнергии // Эффективное Антикризисное Управление. № 2. С. 97.
6. Распределенная энергетика в России: потенциал развития (2018). М.: МШУ Сколково.
7. Роль микрогенерации на основе ВИЭ в развитии распределенной энергетики России (2017). М.: МШУ Сколково. URL: [https://events.vedomosti.ru/media/materials/materials\\_0-41324120353862437/download](https://events.vedomosti.ru/media/materials/materials_0-41324120353862437/download) (дата обращения: 17.10.2019).
8. Системы управления энергетикой будущего (Internet of Energy). URL: <https://energy.skolkovo.ru/ru/senec/research/internet-of-energy/> (дата обращения: 11.10.2019).
9. Снижение энергоемкости ВВП (2016) // Минэнерго России. URL: <https://minenergo.gov.ru/node/441> (дата обращения: 27.10.2019).
10. Трачук А., Линдер Н., Зубакин В., Золотова И., Володин Ю. (2017). Перекрестное субсидирование в электроэнергетике; проблемы и пути решения. СПб.: Реальная экономика.
11. Трачук А.В. (2010а). Оценка состояния конкурентной среды на оптовом рынке электроэнергии // Экономические науки. № 66. С. 124–130.
12. Трачук А.В. (2010б). Риски роста концентрации на рынке электроэнергии // Энергорынок. № 3. С. 28–32.
13. Трачук А.В. (2011а). Развитие механизмов регулирования электроэнергетики в условиях ее реформирования // Экономика и управление. № 2 (64). С. 60–63.
14. Трачук А.В. (2011б). Реформирование естественных монополий: цели, результаты и направления развития (монография). М.: Экономика.
15. Трачук А.В., Линдер Н.В. (2017а). Инновации и производительность: эмпирическое исследование факторов, препятствующих росту методом продольного анализа // Управленческие науки. Т. 7. № 3. С. 43–58.
16. Трачук А.В., Линдер Н.В. (2017б). Перекрестное субсидирование в электроэнергетике: подходы к моделированию снижения его объемов // Эффективное Антикризисное Управление. № 1(100). С. 24–35.
17. 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.
18. Фардиев И. (2018). Новая эпоха в энергетике // Республика Татарстан. 25 апреля. URL: <http://rt-online.ru/novaya-epoha-v-energetike/> (дата обращения: 27.10.2019).
19. Хохлов А. (2017). Возобновляемые источники энергии: новая революция или очередной пузырь // Forbes.ru. 2 мая. URL: <http://www.forbes.ru/biznes/343591-vozobnovlyaemye-istochniki-energii-novaya-revoluciya-ili-ocherednoy-puzyr> (дата обращения: 11.10.2019).
20. Хохлов А. (2018). Распределенная энергетика в России: потенциал развития. М.: МШУ Сколково. URL: [https://energy.skolkovo.ru/downloads/documents/SEneC/Research/SKOLKOVO\\_EneC\\_DER-3.0\\_2018.02.01.pdf](https://energy.skolkovo.ru/downloads/documents/SEneC/Research/SKOLKOVO_EneC_DER-3.0_2018.02.01.pdf) (дата обращения: 11.10.2019).
21. Цифровые технологии в сетевом комплексе (2017) // Энергетический бюллетень. Октябрь. URL: <http://ac.gov.ru/files/publication/a/14737.pdf> (дата обращения: 23.10.2019).
22. Шароваров Д. (2015). Сила интеллекта для электрообеспечения городов. URL: <https://www.siemens.com/ru/ru/home/kompaniya/klyuchevye-temy/ingenuity-for-life/besk.html> (дата обращения: 27.10.2019).
23. Renewable energy statistics (2018) // Eurostat Statistic explained. URL: [http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Renewable\\_energy\\_statistics](http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Renewable_energy_statistics) (дата обращения 06.10.2019).
24. World energy outlook (2017a) // IEA.org. URL: <https://www.iea.org/weo2017/#section-2-1> (дата обращения: 17.10.2019).
25. World energy outlook (2017b) // IEA.org. November. URL: <https://www.iea.org/weo2017/#section-2-2> (дата обращения: 20.10.2019).

## REFERENCES

1. Vorobeve Yu. (2016). Solntse, veter i voda: Portugaliya proderzhalas' 107 chasov na "zelenoy" energii. *Vesti.RU*. May 30. URL: <https://www.vesti.ru/doc.html?id=2759535&tid=107662> (date of access: 27.10.2019).
2. Dyadkin D., Usoltsev Yu., Usoltseva N. (2018). Smart-kontrakty v Rossii; perspektivy zakonodatel'nogo regulirovaniya

- ya. *Universum: ekonomika i yurisprudentsiya*, 11 (date of access: 27.10.2019).
3. Knyagin V. N., Kholkin D. V. (2017). *Tsifrovoy perekhod v elektroenergetike Rossii*. Ekspertno-analiticheskiy doklad. URL: [https://www.csr.ru/uploads/2017/09/Doklad\\_energetika-Web.pdf](https://www.csr.ru/uploads/2017/09/Doklad_energetika-Web.pdf) (date of access: 10.10.2019).
  4. Linder N. V., Lisovskiy A. L. (2017). Razvitie rynka elektroenergii v Rossii: osnovnye tendentsii i perspektivy. *Strategii biznesa*, 2, 48–54.
  5. Linder N. V., Trachuk A. V. (2017). Vliyanie perekrestnogo subsidirovaniya v elektro- i teploenergetike na izmenenie povedeniya uchastnikov optovogo i roznichnogo rynkov elektro- i teploenergii. *Effektivnoe antikirizisnoe upravlenie*, 2, 97.
  6. *Raspredelennaya energetika v Rossii: potentsial razvitiya* (2018). Moscow, MShU Skolkovo.
  7. *Rol' mikrogeneratsii na osnove VIE v razviti raspredelennoy energetiki Rossii* (2017). Moscow, MShU Skolkovo. URL: [https://events.vedomosti.ru/media/materials/materials\\_0-41324120353862437/download](https://events.vedomosti.ru/media/materials/materials_0-41324120353862437/download) (date of access: 17.10.2019).
  8. *Sistemy upravleniya energetikoy budushchego (Internet of Energy)*. URL: <https://energy.skolkovo.ru/ru/senec/research/internet-of-energy/> (date of access: 11.10.2019).
  9. *Snizhenie energoemkosti VVP* (2016). Minenergo Rossii. URL: <https://minenergo.gov.ru/node/441> (date of access: 27.10.2019).
  10. Trachuk A., Linder N., Zubakin V., Zolotova I., Volodin Yu. (2017). *Perekrestnoe subsidirovanie v elektroenergetike: problemy i puti resheniya*. Saint Petersburg, Real'naya ekonomika.
  11. Trachuk A. V. (2010a). Otsenka sostoyaniya konkurentnoy sredy na optovom rynke elektroenergii. *Ekonomicheskie nauki*, 66, 124–130.
  12. Trachuk A. V. (2010b). Riski rosta kontsentratsii na rynke elektroenergii. *Energorynok*, 3, 28–32.
  13. Trachuk A. V. (2011a). Razvitie mekhanizmov regulirovaniya elektroenergetiki v usloviyakh ee reformirovaniya. *Ekonomika i upravlenie*, 2 (64), 60–63.
  14. Trachuk A. V. (2011b). *Reformirovanie estestvennykh monopolii: tseli, rezul'taty i napravleniya razvitiya* (monografiya). Moscow, Ekonomika.
  15. Trachuk A. V., Linder N. V. (2017a). Innovatsii i proizvoditel'nost': empiricheskoe issledovanie faktorov, prepyatstvuyushchikh rostu metodom prodol'nogo analiza. *Upravlencheskie nauki*, 7 (3), 43–58.
  16. Trachuk A. V., Linder N. V. (2017b). Perekrestnoe subsidirovanie v elektroenergetike: podkhody k modelirovaniyu snizheniya ego ob'emov. *Effektivnoe antikirizisnoe upravlenie*, 1 (100), 24–35.
  17. Trachuk A. V., Linder N. V., Tarasov I. V., Nalbandyan G. G., Khovalova T. V., Kondratyuk T. V., Popov N. A. (2018). *Transformatsiya promyshlennosti v usloviyakh chetvertoy promyshlennoy revolyutsii*. Moscow, Real'naya ekonomika.
  18. Fardiev I. (2018). Novaya epokha v energetike. *Respublika Tatarstan*. April 25. URL: <http://rt-online.ru/novaya-epokha-v-energetike/> (date of access: 27.10.2019).
  19. Khokhlov A. (2017). Vozobnovlyayemye istochniki energii: novaya revolyutsiya ili ocherednoy puzyr'. *Forbes.ru*. May 2. URL: <http://www.forbes.ru/biznes/343591-vozobnovlyayemye-istochniki-energii-novaya-revolyutsiya-ili-ocherednoy-puzyr> (date of access: 11.10.2019).
  20. Khokhlov A. (2018). *Raspredelennaya energetika v Rossii: potentsial razvitiya*. Moscow, MShU Skolkovo. URL: [https://energy.skolkovo.ru/downloads/documents/SEneC/Research/SKOLKOVO\\_EneC\\_DER-3.0\\_2018.02.01.pdf](https://energy.skolkovo.ru/downloads/documents/SEneC/Research/SKOLKOVO_EneC_DER-3.0_2018.02.01.pdf) (date of access: 11.10.2019).
  21. Tsifrovye tekhnologii v setevom komplekse (2017). *Energeticheskii byulleten'*. October. URL: <http://ac.gov.ru/files/publication/a/14737.pdf> (date of access: 23.10.2019).
  22. Sharovarov D. (2015). *Sila intellekta dlya elektrosnabzheniya gorodov*. URL: <https://www.siemens.com/ru/ru/home/kompaniya/klyuchevye-temy/ingenuity-for-life/besk.html> (date of access: 27.10.2019).
  23. Renewable energy statistics (2018). *Eurostat Statistic explained*. URL: [http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Renewable\\_energy\\_statistics](http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Renewable_energy_statistics) (date of access: 06.10.2019).
  24. World energy outlook (2017a). IEA.org. URL: <https://www.iea.org/weo2017/#section-2-1> (date of access: 17.10.2019).
  25. World energy outlook (2017b). IEA.org. November. URL: <https://www.iea.org/weo2017/#section-2-2> (date of access: 20.10.2019).

## ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРЕ

### Василий Александрович Зубакин

Доктор экономических наук, заведующий кафедрой «Возобновляемые источники энергии» РГУ нефти и газа (НИУ) им. И.М. Губкина, начальник департамента ПАО «ЛУК-ОЙЛ».

Область научных интересов: трансформация энергетической отрасли, управление рисками в электроэнергетике.

E-mail: zubakinva@gmail.com

## ABOUT THE AUTHOR

### Vasily A. Zubakin

The Doctor of Economics, the head of the department “Renewables” of RGU of oil and gas (NIU) of I. M. Gubkin, the head of the department of PAO “Lukoil”.

Research interests: transformation of power branch, risk management in power industry.

E-mail: zubakinva@gmail.com

# Цифровая трансформация экономики и технологические революции: вызовы для текущей парадигмы менеджмента и антикризисного управления

Е.П. Кочетков<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> АНО «Аналитический центр при Правительстве Российской Федерации»

<sup>2</sup> Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации

## АННОТАЦИЯ

**Ц**ифровая трансформация экономики приводит к кардинальным изменениям в бизнесе и обществе и требует перенастройки всех социально-экономических институтов. Такие радикальные изменения касаются в том числе и экономической науки, менеджмента, бросая вызов традиционным, сформированным в доцифровую эпоху экономическим законам и инструментам менеджмента. Цель исследования – определить ключевые вызовы цифровой трансформации экономики для экономической науки, менеджмента и бизнеса, а также основные направления развития антикризисного управления компаниями в эпоху цифровой экономики.

В ходе исследования установлены факторы цифровой трансформации экономики, влияющие на способы и условия ведения бизнеса, и вызовы цифровизации для бизнеса. Обоснована необходимость развития нового антикризисного инструментария для компаний цифровой и доцифровой эпох, для чего проведен сравнительный анализ особенностей таких компаний и ключевых показателей их финансово-экономического состояния. Кроме того, анализ позволил выявить несколько экономических парадоксов, которые автор назвал «эффект ножниц» (разрыв в динамике капитализации цифровых и нецифровых компаний) и «парадокс прибыльности» (рост капитализации цифровых компаний на фоне хронической убыточности деятельности).

При написании статьи применялись различные методы научных исследований: дедукция и индукция при проведении эмпирического анализа деятельности цифровых и нецифровых компаний, аналитические методы и исторический анализ. Методология исследования основана на теории технологических революций Карлоты Перес.

Полученные результаты исследования вносят вклад в развитие теории менеджмента и антикризисного управления в эпоху цифровой экономики, а также определяют дальнейшие направления теоретического и практического развития этих научных дисциплин.

## КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:

цифровая экономика, антикризисное управление, цифровые компании, эффект масштаба, платформенная бизнес-модель, под-  
рывные инновации, цифровая экосистема.

## ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ:

Кочетков Е.П. (2019). Цифровая трансформация экономики и технологические революции: вызовы для текущей парадигмы менеджмента и антикризисного управления // Стратегические решения и риск-менеджмент. Т. 10. № 4. С. 330–341. DOI: 10.17747/2618-947X-2019-4-330-341



# Digital transformation of economy and technological revolutions: Challenges for the current paradigm of management and crisis management

**E.P. Kochetkov<sup>1,2</sup>**

<sup>1</sup> Analytical Center for the Government of the Russian Federation

<sup>2</sup> Financial University under the Government of the Russian Federation

## ABSTRACT

The digital transformation of the economy leads to dramatic changes in business and society and requires the reconfiguration of all socio-economic institutions. Such radical changes include economic science and management, challenging the traditional economic laws and management tools that were formed in the “digital era”. The purpose of the study is to identify the key challenges of the digital transformation of the economy for economic science, management and business, as well as the main directions of development of crisis management of companies in the era of the digital economy.

The study identified the main factors of digital transformation of the economy that affect the methods and conditions of doing business, and the challenges of digitalization for business. The necessity of developing a new crisis toolkit for companies of the “digital” and “non-digital” eras is substantiated, for which a comparative analysis of the characteristics of such companies and key indicators of their financial and economic status is carried out. In addition author defined several economic paradoxes that the author called the “scissor effect” (a gap in the dynamics of the capitalization of digital and non-digital companies) and the “paradox of profitability” (growth in the capitalization of digital companies against the backdrop of chronic loss-making activities).

Author used various methods of scientific research: deduction and induction when conducting an empirical analysis of the activities of digital and non-digital companies, analytical methods and historical analysis.

The results of the study will contribute to the development of the theory of management and crisis management in the era of the digital economy, and also will determine the future directions of theoretical and practical development of these scientific disciplines.

## KEYWORDS:

digital economy, crisis management, digital companies, economies of scale, platform business model, disruptive innovation, digital ecosystem.

## FOR CITATION:

Kochetkov E.P. (2019). Digital transformation of economy and technological revolutions: Challenges for the current paradigm of management and crisis management. *Strategic Decisions and Risk Management*, 10(4), 330–341. DOI: 10.17747/2618-947X-2019-4-330-341

## 1. АКТУАЛЬНОСТЬ И ПРОБЛЕМАТИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

В настоящее время происходит стремительное развитие новой цифровой технологической революции, сопряженное с кардинальными изменениями во всех социально-экономических институтах, а порой даже и с формированием новых. Происходящие технологические изменения приносят определенные вызовы для экономической науки, когда прежние, сформированные в доцифровую эпоху теоретические концепции перестают работать. Эти вызовы сегодня сформировались и для менеджмента как направления экономической науки, включая антикризисное управление. Практика показывает необходимость формирования нового антикризисного инструментария, поскольку существующий не обеспечивает выживаемость компаний в современных условиях, кризисные явления в экономике сохраняются.

В то же время сегодня теория отстает от практики: пока еще отсутствуют системные научно-теоретические исследования, определяющие основные направления трансформации теории менеджмента в условиях цифровой экономики. Все существующие исследования по вопросу трансформации менеджмента в условиях цифровой экономики в России и за рубежом [Трачук и др., 2018; Александрова, 2019; Шева и др., 2019] в основном акцентируют внимание на

четвертой промышленной революции («Индустрия 4.0»), не рассматривая предметно основные направления изменения теории менеджмента и являясь более ориентированными на практическое внедрение в секторах экономики цифровых технологий. Первые попытки осмысления необходимости изменения теории антикризисного управления в условиях цифровизации экономики представлены в работе [Кочетков, 2020].

Существенной научной проблемой с точки зрения исследования феномена цифровой экономики является отсутствие единого теоретического базиса цифровой экономики. В настоящий момент встречаются единичные работы по теоретическому осмыслению этого феномена с позиций неоклассической и новой институциональной экономической теории [Moazed, Johnson, 2016; Макафи, Бриньолфсон, 2019]. С позиции экономической теории в целом существует ряд проблем методологического характера, например отсутствие устоявшейся терминологии в области цифровой экономики и подходов к периодизации и определению сущности технологических революций. Это можно подтвердить тем фактом, что сейчас отсутствует понимание, является ли текущая цифровизация экономики новой технологической революцией или это «золотой век» развития последней информационно-телекоммуникационной технологической революции.

Тем не менее цифровая экономика – это уже реальность, и для успешного функционирования и выживаемости бизне-

Таблица 1  
Ключевые факторы цифровой трансформации экономики

| Фактор цифровой трансформации экономики                       | Характеристика фактора                                                                                                                                                                                             | Влияние на условия и способы ведения бизнеса                                                                                                                                                                      |
|---------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Мобильность и подключенность к интернету                      | Уход бизнеса и населения в киберпространство благодаря развитию мобильных технологий, широкому распространению интернета                                                                                           | Формирование новых форм ведения бизнеса (виртуальные компании), снижение транзакционных издержек ведения бизнеса (в частности, издержек координации, поиска информации), изменение форм взаимодействия с клиентом |
| Датификация                                                   | Экспоненциальный рост объемов информации, используемой человечеством                                                                                                                                               | Превращение данных в ключевой фактор производства экономики и доходобразующий актив цифрового бизнеса, сопровождаемое изменением традиционных бизнес-моделей, формированием новых инструментов извлечения прибыли |
| Компьютеризация                                               | Рост вычислительной мощности компьютеров                                                                                                                                                                           | Повышение эффективности принимаемых управленческих решений за счет ускорения                                                                                                                                      |
| Развитие цифровых технологий, включая искусственный интеллект | Упрощение процесса обработки большого количества информации                                                                                                                                                        | Повышение эффективности деятельности компании, автоматизация операционных процессов, сокращение издержек                                                                                                          |
| Скорость                                                      | Существенное ускорение экономических процессов                                                                                                                                                                     | Отказ от традиционных форм и методов менеджмента, например проектного управления, которое не позволяет принимать оперативные управленческие решения                                                               |
| Экосистемность                                                | Формирование среды, предусматривающей комплексные условия для развития инновационных процессов и цифровых технологий, их активного распространения и взаимопроникновения                                           | Переход на экосистемные бизнес-модели, обеспечивающие диверсификацию бизнеса                                                                                                                                      |
| Сетевизация                                                   | Распространение сетевых технологий, благодаря которым возникает сетевой эффект, когда поведение одного экономического агента влияет на ценность услуги, которую получают другие агенты от пользования этой услугой | Формирование новых бизнес-моделей и структуры издержек компании                                                                                                                                                   |

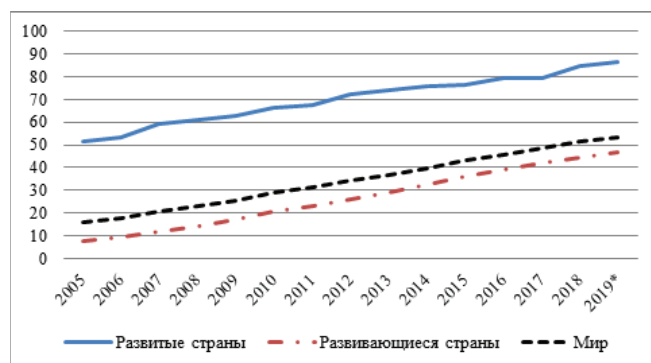
са в новых условиях требуется перенастройка теоретических концепций менеджмента, его инструментария. Следовательно, необходимо определить основные вызовы и направления цифровой трансформации для менеджмента и антикризисного управления в эпоху цифровой экономики.

## 2. ФАКТОРЫ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ЭКОНОМИКИ: ВЛИЯНИЕ НА СПОСОБЫ ВЕДЕНИЯ БИЗНЕСА

В качестве теоретического базиса нашего исследования будем использовать теорию технологических революций и технико-экономических волн [Перес, 2013]. Согласно данной теории, в мире постоянно происходит последовательная смена технологических революций, которые имеют определенные периоды и фазы развития. При этом периоды становления и развертывания технологической революции (так называемая Большая волна) сопровождаются сменой старой технико-экономической парадигмы предшествующей технологической революции на новую. Такая смена парадигм предполагает масштабные и коренные экономические, институциональные и технологические перемены, включая трансформацию традиционных для данной Большой волны методов организации и ведения бизнеса.

Для доказательства этого утверждения рассмотрим основные факторы и ключевые изменения цифровизации экономики [Moazed, Johnson, 2016; Мальцев, 2019], которые существенно повлияли на условия и способы ведения бизнеса (табл. 1). Базовый фактор – стремительное распространение интернета (рис. 1), в том числе благодаря мобильной связи, и рост уровня подключения к нему (сегодня уровень проникновения интернета в целом по миру превысил 50%, а в развитых странах достиг почти 90%). Это обеспечило экспоненциальный рост объемов информации, собираемой и обрабатываемой бизнесом, в результате чего данные превратились в ключевой актив в цифровой экономике. Все остальные факторы цифровизации так или иначе связаны с формированием и обработкой данных о потребителях, бизнес-процессах.

Рис. 1. Динамика уровня проникновения интернета (%)



\* Данные 2019 года предварительные.

Источник: по данным информационной базы Statista.

URL: <https://www.statista.com>.

Развитие мобильного интернета ударными темпами привело к ключевым изменениям, влияющим на бизнес-стратегии компаний: (1) доступности вычислительных мощностей и облачных сервисов, что, по сути, означает формирование информационной инфраструктуры, необходимой для развития в условиях повсеместной цифровизации; (2) удешевлению стоимости передачи и хранения информации и, как итог, исчезновению барьеров для входа в бизнес, снижению издержек по хранению и передаче данных, развитию сетевых эффектов; (3) росту эффекта масштаба в области анализа данных, в результате чего открылся огромный потенциал извлечения прибыли из анализа данных.

Таким образом, основу бизнеса в условиях цифровой экономики составляют данные, вокруг которых выстраиваются все бизнес-процессы и на основе которых формируются новые бизнес-модели и экосистемы, предполагающие взаимодействие экономических агентов в киберпространстве. В свою очередь, внедрение цифровых технологий позволяет компаниям существенно снизить как транзакционные, так и трансформационные издержки для бизнеса, а также стать клиентоориентированными, формируя кастомизированные сервисы и продукты.

Но кроме данных существует еще один фактор, который обуславливает специфические экономические эффекты для цифрового бизнеса, – сетевая революция, приведшая к кардинальной экономической и социальной трансформации. Сетевые эффекты – базис нового цифрового бизнеса, основанного на платформенной бизнес-модели [Попов, 2019].

## 3. ВЫЗОВЫ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ЭКОНОМИКИ ДЛЯ БИЗНЕСА

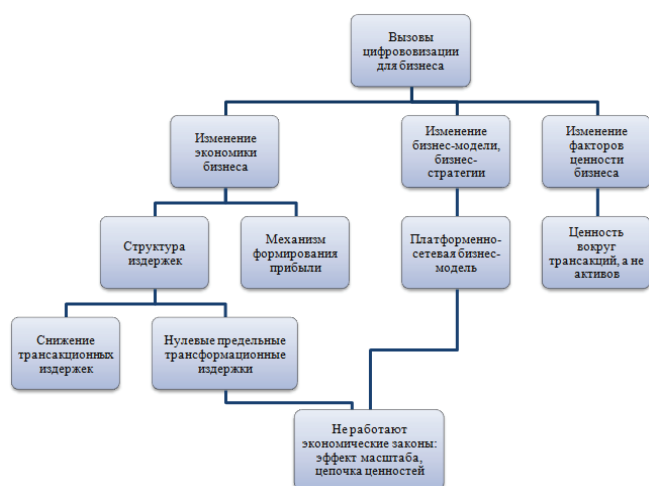
Цифровая трансформация экономики привела к появлению вызовов для экономической науки, в том числе для менеджмента, которые можно условно разделить на следующие группы (рис. 2):

- изменение экономики бизнеса;
- изменение бизнес-модели бизнеса;
- изменение факторов ценности бизнеса.

Как результат, в отношении нового цифрового бизнеса перестали работать теоретические концепции, определяющие развитие компаний в доцифровую эпоху. Рассмотрим каждый вызов подробнее.

Один из ключевых вызовов цифровизации социально-экономических процессов для бизнеса – изменение его экономики. Сетевая революция радикально изменила структуру издержек бизнеса и, следовательно, механизм формирования прибыли. Дело в том, что распространение интернета, использование цифровых технологий приводят к существенному сокращению транзакционных издержек на поиск информации, заключение сделок, реализацию товаров и услуг. Дополнительно это также обеспечивает нулевые предельные трансформационные издержки бизнеса, поскольку создание копий цифровых товаров, их распространение в сети интернет происходит практически бесплатно [Moazed, Johnson, 2016; Макафи, Бриньольфсон, 2019]. Масштабирование циф-

Рис. 2  
Основные вызовы цифровой трансформации  
экономики для бизнеса



рового бизнеса, соответственно, сопровождается ростом прибыли. Если раньше эффективность компании связывали с издержками на производство (улучшение процесса организации работы) и реализацию продукции (формирование спроса), то сейчас интернет снизил затраты на выход на новые рынки, создание бизнеса за счет сокращения транзакционных издержек.

Следующий вызов – изменение бизнес-моделей. Сетевая революция привела к формированию новой бизнес-модели – платформенно-сетевой, которая кардинально отличается от традиционной линейной бизнес-модели. Первопричиной формирования такой модели стала новая структура издержек в цифровой экономике. Эти изменения привели к формированию нового типа экономических образований, представляющих собой объединение основных черт организаций (иерархических структур) и рынка – платформы. Данные образования, по сути, являются децентрализованными сетями. Казалось бы, новый тип экономических образований может полностью вытеснить традиционные компании. Однако они продолжают жить. Причин здесь несколько. Во-первых, децентрализованные сети самостоятельно не формируются и не растут, для этого требуется компания (если точнее – человек). Во-вторых, согласно теории транзакционных издержек, компании как экономический субъект не исчезнут даже в

условиях цифровой экономики (эпохи децентрализованных структур) в силу невозможности создать полные контракты из-за факторов неопределенности будущего, ограниченной рациональности людей и остаточных прав контроля [Макафи, Бриньолфсон, 2019]. Как итог, сегодня в экономике функционируют не полностью децентрализованные системы, а платформенные компании, основанные на платформенно-сетевой бизнес-модели.

Механизм работы платформ отличается от деятельности традиционных компаний (табл. 2), что обусловлено структурой активов и издержек, факторами формирования ценности. Платформы не инвестируют во внешние ресурсы (физические активы, кадры, например компания Uber не имеет в своем штате водителей и таксопарков, а компания Airbnb не владеет объектами недвижимости), генерируя ценность бизнеса за счет создания связей (сетевого рынка) между потребителями и производителями.

Последний вызов – трансформация факторов стоимости бизнеса. Если у традиционных компаний ценность создается в процессе производства продукции, то у платформенных компаний она сосредоточена вокруг развития сетей (связей) между потребителями и производителями, так называемых транзакций. Новые платформенные компании превратились из центров производства в центры обмена и коммуникаций между потребителями и производителями. Основные факторы формирования ценности бизнеса сосредоточились в области управления сетями и транзакциями, в результате чего традиционная последовательная цепочка ценностей стала распадаться на отдельные составляющие. В условиях цифровой экономики линейная цепочка ценности уже не является агрегатором стоимости цифрового бизнеса, такая функция перешла к сетевой экосистеме.

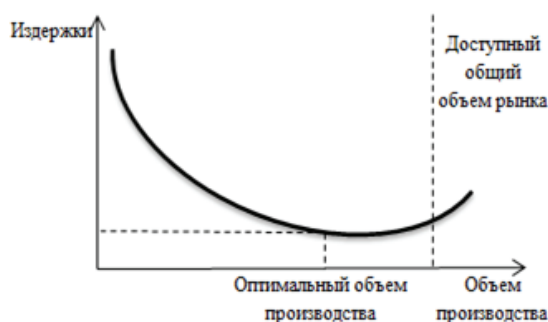
Таким образом, новые платформенные компании не вписываются в доминировавшую до настоящего времени парадигму создания стоимости бизнеса, согласно которой стоимость бизнеса формируется денежными потоками, генерируемыми активами [Брейли, Майерс, 2008]. Ценность традиционных компаний измеряется через их физические активы, но по этим критериям невозможно напрямую определить стоимость платформенного бизнеса, поскольку его ценность заключается в облегчении транзакций между экономическими агентами. До сих пор теории корпоративных финансов и бухгалтерского учета не смогли перевести сетевые эффекты и возникающие на их основе транзакции на язык факторов стоимости и учетных категорий.

Таблица 2  
Сравнение линейной и платформенной бизнес-моделей

| Критерий                            | Линейная                                                                                                                              | Платформенная                                                                                                                                                                                                          |
|-------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Активы                              | Физические                                                                                                                            | Нематериальные (сетевые и виральные эффекты), не инвестируют во внешние физические активы                                                                                                                              |
| Эффект масштаба, структура издержек | Ограничен, рост трансформационных издержек после перехода критической точки                                                           | Не ограничен, нулевые предельные трансформационные издержки                                                                                                                                                            |
| Факторы формирования ценности       | Последовательно. Ценность создается за счет контроля издержек на каждой стадии производства, последовательно следующих друг за другом | Децентрализованно (неупорядоченное взаимодействие поставщиков и потребителей, платформа – посредник-координатор). Ценность генерируется за счет создания связей (сетевого рынка) между потребителями и производителями |



Рис. 3. Эффект масштаба для линейного бизнеса



#### 4. ТРАДИЦИОННЫЕ ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ЗАКОНЫ ПЕРЕСТАЛИ РАБОТАТЬ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ

Рассмотренные изменения привели к тому, что некоторые экономические законы перестали работать в условиях цифровизации. Весь теоретический базовый корпус экономики и менеджмента был сформирован в прошлом столетии в условиях предыдущей технологической революции и ориентирован в том числе на теоретическое обоснование закономерностей развития и функционирования индустриальных капиталоемких компаний с линейными бизнес-моделями (конечно, этими вопросами экономическая наука не ограничивалась). Сетевая революция разрушила основные допущения, которые легли в основу эффекта масштаба, цепочек создания ценности и модель пяти конкурентных сил Майкла Портера [Moazed, Johnson, 2016; Макафи, Бриньолфсон, 2019; Блуммарт и др., 2019]. Основные допущения непреложных законов, на основе которых выстраивались бизнес-стратегия и экономическая теория, оказались устаревающими по мере развития технологий.

В цифровых условиях масштаб бизнеса перестал играть важную роль, во многих секторах экономики этот эффект стал нивелироваться. Эффект масштаба возникает, когда более высокий объем производства обеспечивает сокращение средней себестоимости производства (минимальное значение долгосрочных общих трансформационных издержек) (рис. 3). Однако положительный эффект масштаба у линейного бизнеса не бывает постоянным, после перехода определенной точки выработка может расти медленнее, чем затраты ресурсов (с ростом объема производства средние общие трансформационные издержки увеличиваются), – возникает отрицательный эффект масштаба [Петтинджер, 2019]. Линейный бизнес растет за счет вложений в физические активы и привлечения новых сотрудников. Поэтому в целях масштабирования линейный бизнес инвестирует в физические активы, человеческие ресурсы.

Рис. 5. Линейная цепочка ценности

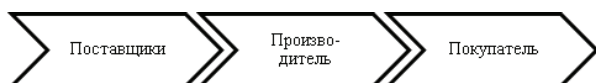
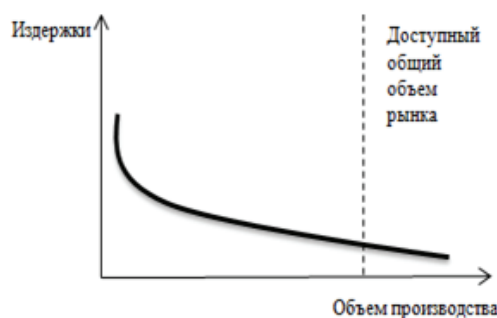


Рис. 4. Эффект масштаба для платформенно-сетевого бизнеса



В свою очередь, издержки платформ, в отличие от линейного бизнеса, по мере роста и развития платформ обычно сокращаются и не имеют обратного эффекта. С развитием платформы, если она переходит критическую массу (когда ценность использования платформы для агентов превышает издержки на подключение к ней), издержки логарифмически выравниваются (рис. 4). Такая особенность эффекта масштаба для платформенных компаний обусловлена рядом причин. Во-первых, особая структура издержек платформенного бизнеса позволяет ему не иметь огромных физических активов и обеспечивать более высокую прибыль от инвестиций по сравнению с линейным бизнесом. Во-вторых, цифровая инфраструктура приводит к низким предельным трансформационным издержкам. В-третьих, сетевые эффекты увеличивают прибыль с ростом масштаба: прибыль растет быстрее, чем издержки. В-четвертых, рост прибыли обеспечивается не за счет снижения издержек на единицу продукции, а за счет персонализации, кастомизации продукции, роста скорости предоставления продукции потребителю.

Идея цепочки ценности основана на последовательном объединении разных видов деятельности для создания максимальной ценности с минимальными затратами – снижением стоимости производства и реализации продукции (рис. 5). Платформенная бизнес-модель предполагает другой механизм формирования ценности: она формируется не за счет последовательного сокращения издержек на каждой стадии операционного цикла, а за счет обеспечения взаимодействия экономических агентов в рамках сформированной сетевой экосистемы (рис. 6). Таким образом, факторы формирования ценности платформ не расположены последовательно друг за другом.

Рис. 6. Платформенная бизнес-модель



## 5. ТРАНСФОРМАЦИЯ РОЛИ АНТИКРИЗИСНОГО УПРАВЛЕНИЯ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ

Мы рассмотрели общие вызовы для экономической науки в целом и менеджмента в частности. Актуальны ли эти вызовы для антикризисного управления как особого вида менеджмента? Почему в новых условиях необходимо антикризисное управление? Для ответа на эти вопросы определим основные факторы и ключевые изменения в экономике, свидетельствующие о необходимости антикризисного управления.

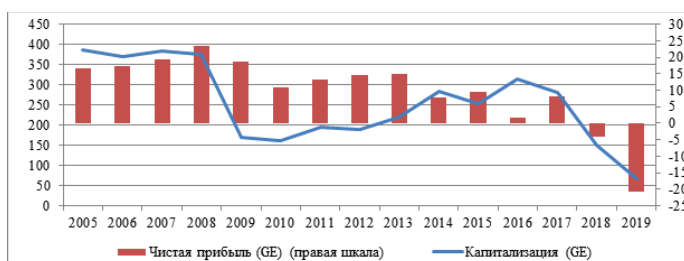
Первый фактор – усиление зависимости мировой экономики от заемного капитала, которая проявляется в ежегодном росте долговой нагрузки корпоративного и публичного секторов (по итогам 2019 года уровень такой нагрузки превысил 80% мирового ВВП [Информационная база «Statista», 2020]) на фоне замедления темпов роста экономики. Заемный капитал – ключевой элемент системы антикризисного управления. Неэффективное обслуживание заемного капитала всегда грозит активизацией деятельности кредиторов по истребованию долга и возможной угрозой утраты собственности для должника.

Второй фактор – в условиях цифровизации экономики традиционные индустриальные компании доцифровой эпохи все больше сталкиваются с кризисами, что обусловлено несоответствием бизнес-моделей этих компаний новым экономическим условиям. Многие фирмы с почти вековой историей существования, бывшие когда-то индустриальными гигантами (General Electric, Ford, Nike, Lego, Procter&Gamble [Дейвенпорт, Уэстерман, 2018]), не смогли адаптироваться к условиям цифровой экономики и сталкиваются с кризисными ситуациями в ходе проведения неудавшейся цифровой трансформации из-за непонимания комплексности и сложности этого процесса и игнорирования факторов внешней среды. Ключевым антикризисным инструментом для таких компаний должна стать цифровая трансформация, которая будет связана с реструктуризацией всех подсистем бизнеса.

Наиболее остро кризис затронул корпорацию General Electric. Она не смогла обеспечить эффективную реструктуризацию активов под новые изменяющиеся условия, в результате чего практически все ее направления стали убыточными (по итогам 2019 года получен чистый убыток в размере около 21 млрд долл. США), а капитализация сократилась почти на 80% в 2019 году по сравнению с 2016-м (рис. 7). По мнению аналитиков, масштабная убыточность деятельности корпорации General Electric могла привести к ее банкротству<sup>1</sup>.

Третий фактор – появление новых хозяйствующих субъектов (так называемых цифровых компаний), финансово-экономические

Рис. 7. Динамика уровня капитализации и объема чистой прибыли корпорации General Electric (млрд долл. США)



Источник: по данным информационно-аналитической базы Thomson Reuters. URL: <https://www.thomsonreuters.com>.

особенности функционирования которых не укладываются в текущую парадигму экономической науки [Кочетков, Романова, 2018]. Если оценивать эффективность деятельности этих компаний через традиционные метрики, то большая часть из них находится в кризисном состоянии в силу хронической убыточности. Ключевая проблема в данном случае – отсутствие нового антикризисного инструментария, адаптированного под особенности цифровых компаний, поскольку существующие инструментальный и институты менеджмента сформированы в доцифровую эпоху и в основном ориентированы на капиталоемкие индустриальные компании.

## 6. АНТИКРИЗИСНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ЦИФРОВЫМИ КОМПАНИЯМИ: ЭФФЕКТ НОЖНИЦ, ПАРАДОКС ПРИБЫЛЬНОСТИ, ПОДРЫВНЫЕ ИННОВАЦИИ

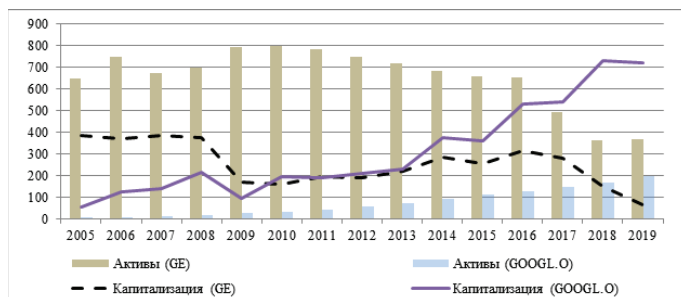
Цифровые компании существенно отличаются от индустриальных (табл. 3). Среди ключевых отличий можно отметить платформенную бизнес-модель и быстрый рост (в научном мире для таких компаний появились специальные термины – «экспоненциальные организации» [Исмаил и др., 2017],

Таблица 3  
Сравнительная характеристика цифровых и нецифровых компаний

| Характеристика        | Цифровые компании                                            | Индустриальные компании доцифровой эпохи                                |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| Бизнес-модель         | Платформенная экосистема                                     | Линейная                                                                |
| Активы                | Преобладают нематериальные активы, нефондоемкое производство | Преобладают материальные активы, фондоемкое индустриальное производство |
| Скорость роста        | Быстрый экспоненциальный рост                                | Медленный рост                                                          |
| Капитал               | Преобладают собственные источники финансирования             | Преобладают заемные источники финансирования                            |
| Парадокс прибыльности | Наблюдается                                                  | Не наблюдается                                                          |
| Рынки                 | Киберпространство                                            | Физическое пространство                                                 |
| Тип инноваций         | Подрывные инновации                                          | Поддерживающие инновации                                                |

<sup>1</sup> General Electric запускает глобальный кризис // РИА Новости. URL: <https://ria.ru/20181116/1532897838.html> (дата обращения: 16.11.2018).

Рис. 8. Сравнение динамики капитализации и размера активов корпораций General Electric (GE) и Google (GOOGL.O) (млрд долл. США)



Источник: по данным информационно-аналитической базы Thomson Reuters. URL: <https://www.thomsonreuters.com>.

«блиц-масштабирование» [Хоффман, Йе, 2019]), обеспечиваемый в основном за счет собственных средств.

Компании цифровой эпохи условно можно разделить на две группы: (1) прибыльные крупные компании (для них уже создали научный термин – «технологические титаны» (tech titans [How to tame..., 2018]); (2) неприбыльные небольшие компании (в большинстве случаев речь идет о бывших стартапах), деятельность которых иногда неполностью основана на платформенной бизнес-модели.

Цифровые компании первой группы сегодня стали лидерами не только в цифровом секторе, но и во всей экономике, перераспределив мировое богатство в свою пользу. Основным финансово-экономическим показателем, отражающим масштаб и эффективность цифровых компаний по сравнению с их индустриальными предшественниками, оказывается капитализация. Сегодня семь из десяти компаний – лидеров по капитализации являются цифровыми и высокотехнологичными компаниями (Microsoft, Amazon, Apple, Google, Facebook, Alibaba, Tencent)<sup>2</sup>. За всю историю существования юридических лиц первой компаний в мире с капитализацией свыше 1 трлн долл. США стала корпорация Apple (по состоянию на август 2018 года), увеличившая капитализацию за 12 лет в 17 раз и поднявшаяся со 116-го места.

При этом экономический фундамент цифровых компаний (имеющиеся в распоряжении активы) гораздо меньше по сравнению с индустриальными гигантами. Исследование динамики капитализации корпораций General Electric и Google показывает существенное опережение размера капитализации цифровой компании (на конец 2019 года превышение составило 11 раз), тогда как величина активов корпорации Google значительно меньше, чем у General Electric (в 2019 году – в 2 раза меньше, в 2011 году, когда капитализация Google впервые обогнала капитализацию General Electric, – в 7 раз меньше) (рис. 8). Этот феномен, заключающийся в разрыве между объемом капитализации цифровых и индустриальных компаний в течение длительного времени, пока еще недостаточно исследован. Представляется, что ему можно дать название «эффект ножниц».

Среди ключевых особенностей цифровых компаний второй группы можно отметить следующие: (1) экспоненциаль-

Рис. 9. Динамика капитализации и прибыльности деятельности компании Twitter Inc. (млрд долл. США)



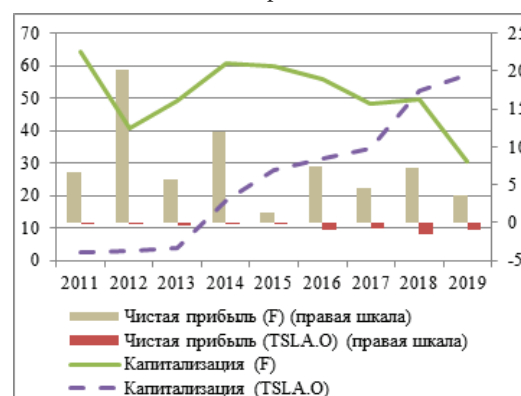
Источник: по данным информационно-аналитической базы Thomson Reuters. URL: <https://www.thomsonreuters.com>.

ный рост бизнеса (темпы роста составляют двузначные числа), основанный на использовании подрывных инноваций и представляющий угрозу традиционным компаниям доцифровой эпохи; (2) рост сопровождается систематическим получением убытков и постоянным увеличением стоимости (капитализации) бизнеса.

Главный парадокс таких новых цифровых компаний – совершенно иной, не укладывающийся в современную научную финансово-экономическую парадигму механизм их функционирования и развития: непрерывный рост стоимости таких компаний, несмотря на «проедание» капитала и отсутствие прибыли.

Среди ярких примеров публичных цифровых компаний второй группы с длительным периодом существования можно отметить Tesla (IPO компании состоялось в 2010 году) и Twitter (вышла на IPO в 2013 году). Весь период функционирования этих компаний сопровождается ростом капитализации на фоне убыточной деятельности (рис. 9, 10). Эта же тенденция подтверждается в отношении цифровых компаний, вышедших на IPO в 2019 году: все 14 цифровых стартапов на момент выхода на IPO имели высокие цены

Рис. 10. Динамика капитализации и прибыльности деятельности компаний Tesla (TSLA.O) и Ford (F) (млрд долл. США)



Источник: по данным информационно-аналитической базы Thomson Reuters. URL: <https://www.thomsonreuters.com>.

<sup>2</sup> A visual history of the largest companies by market cap (1999-Today) // Visual Capitalist. URL: <https://www.visualcapitalist.com/a-visual-history-of-the-largest-companies-by-market-cap-1999-today/> (дата обращения: 13.02.2020).

предложения, несмотря на предшествующую хроническую убыточность (у большинства компаний расходы превышали доходы почти в два раза)<sup>3</sup>. Например, компания Uber достигла капитализации в объеме свыше 80 млрд долл. США, имея перед выходом на IPO чистый убыток в размере 1,8 млрд долл. при выручке в 3 млрд долл. США<sup>4</sup>.

Согласно существующей парадигме менеджмента, сформированной в доцифровую эпоху, прибыльность компании рассматривается как ключевой показатель и фактор эффективности деятельности. В теории антикризисного управления компанией прибыль всегда рассматривается как индикатор, очевидно свидетельствующий об отсутствии признаков кризиса [Антикризисное управление..., 2016]. Более того, существующая теория корпоративных финансов, ориентированная в первую очередь на индустриальные компании прошлых технологических революций, рассматривает прибыль как ключевой фактор роста фундаментальной стоимости бизнеса таких компаний [Брейли, Майерс, 2008].

Назовем это экономическое явление как «парадокс прибыльности». Является ли компания, у которой наблюдается хроническая убыточность, но растет высокими темпами капитализация, кризисной, необходимо ли к ней применять антикризисный инструментарий, если да, то какой? Очевидно, что пока наука не дает ответы на эти вопросы. Если рассматривать это явление с позиции существующей научной парадигмы, то, с одной стороны, можно утверждать, что данные компании находятся в кризисном положении и ведут неэффективную деятельность. С другой стороны, одновременный стремительный рост капитализации таких компаний (а значит, и рост благосостояния стейкхолдеров, в том числе и кредиторов) опровергает это утверждение, поскольку рост фундаментальной стоимости бизнеса также является одним из ключевых критериев отсутствия признаков кризиса [Бланк, 2006].

До настоящего времени парадокс прибыльности до конца не изучен экономической наукой и даже не сформулирован. Есть первые попытки осмысления этого феномена и объяснения его причин [Кочетков, 2019]. Очевидно, что на капитализацию цифровых компаний влияют иные факторы, среди которых прибыльность не является существенным. Основные причины экспоненциального роста капитализации заключаются в следующем: существенный потенциал и перспективы роста коммерциализируемой цифровой технологии; особенности инвестиций в нематериальные активы цифровых компаний, обусловленные их нематериальной природой (невозвратные издержки (sunk cost) – расходы, которые уже понесены и не могут повлиять на операционные результаты компании); незначительные вложения в материальные активы; специфические свойства нематериальных активов (масштабируемость, дублируемость, синергия [Haskel, Westlake, 2018]); особенности цифровых технологий и инфраструктура цифровой экономики.

Существует более радикальная точка зрения, объясняющая существующий парадокс прибыльности цифровых

компаний. Это явление обусловлено несоответствием существующего института бухгалтерского учета специфике новых цифровых компаний. Действующие правила бухгалтерского учета были сформированы в эпоху прошлых технологических революций, поэтому они ориентированы на учет особенностей традиционных индустриальных компаний доцифрового периода [Говиндараджан и др., 2018]. Практика функционирования некоторых цифровых компаний не вписывается в сложившиеся теоретические концепции бухгалтерского учета: стандартные подходы к оценке стоимости, эффективности бизнеса не работают (например, показатель EBITDA не применим для быстрорастущих компаний, которые все полученные доходы инвестируют в рост), используемые традиционные метрики также не могут описать особенности деятельности таких компаний, поскольку не учитывают экосистемные эффекты, связанные с предложением бесплатных цифровых сервисов потребителям и компенсацией расходов на них за счет других участников цифровых платформ.

Рост цифровых компаний определяется инвестициями в нематериальные активы (компетенции менеджмента, цифровые технологии, сетевые эффекты), которые не всегда могут быть капитализированы в балансе. Некоторые эти инвестиции относятся к текущим затратам, сокращая прибыль, некоторые вообще сложно отразить в учете (например, принято считать, что нематериальные активы со временем обесцениваются из-за начисления амортизации, однако инвестиции в цифровые технологии, наоборот, со временем только становятся более ценными благодаря сетевым эффектам). Учитывая, что нематериальные активы цифровых компаний – их основной стратегический актив, требующий значительных инвестиций, формируются убытки.

Следующая ключевая особенность цифровых компаний второй группы – применение подрывных инноваций, разрушающих сложившиеся отрасли и представляющих угрозу для традиционных игроков. История знает немало примеров, когда индустриальные гиганты (Xerox, Polaroid, Kodak, Nokia, AT&T) вмиг оказывались в тяжелом кризисном положении из-за игнорирования подрывных инноваций [Пизано, 2020]. Компания Kodak, история существования которой составляет более века<sup>5</sup>, не осознала угроз для себя в развитии рынка цифровой фотоаппаратуры. При этом сама изобрела цифровой фотоаппарат и отвергла его производство. Развитие новых технологий было таким быстрым, что компания просто не успела перепрофилировать свое производство.

Иногда подрывные инновации настолько успешно коммерциализируются новыми компаниями, что они становятся монополистами не только в своей нише, но и в традиционных секторах. Как итог, могут формироваться новые рынки, переманивающие потребителя и «убивающие» старые рынки. Практика пока дает нам единственный яркий пример такой ситуации – компания Tesla.

Этот пример примечателен по нескольким причинам. Во-первых, это уникальный случай, когда ежегодный рост

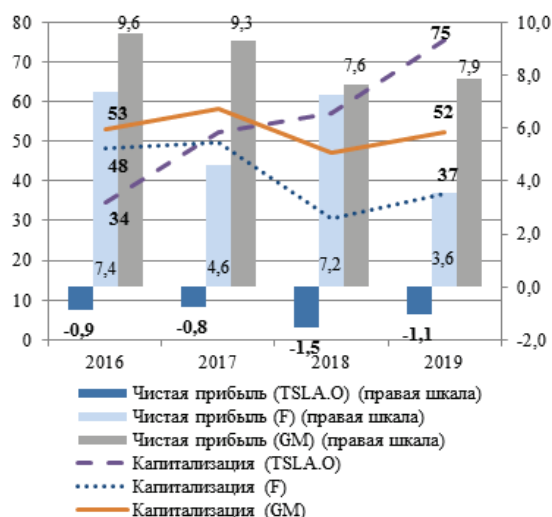
<sup>3</sup> Пестов И. Что произошло на рынке IPO за год: о выходе на биржу Uber, Lyft, WeWork и других. URL: <https://vc.ru/finance/96497-chto-proizoshlo-na-rynke-ipo-za-god-ovyhode-na-birzhu-uber-lyft-wework-i-drugih> (дата обращения: 10.01.2020).

<sup>4</sup> Uber еле-еле подняла \$8.1 млрд на IPO. Это в 1,5 раза хуже прогнозов // Секрет фирмы. URL: <https://secretmag.ru/news/uber-ele-ele-podnyala-usd8-1-mlrd-na-ipo-10-05-2019> (дата обращения: 10.05.2019).

<sup>5</sup> Каримова А. Жизнь после банкротства: пять компаний, вернувшихся с того света // Контур. 26.12.2013. URL: <https://kontur.ru/articles/441> (дата обращения: 18.08.2019).



Рис. 11. Динамика значений объема капитализации, чистой прибыли компаний Tesla (TSLA.O), Ford (F), General Motors (GM) (млрд долл. США)



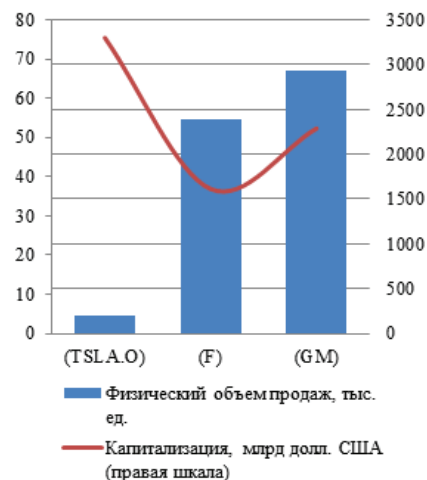
Источник: по данным информационно-аналитической базы Thomson Reuters. URL: <https://www.thomsonreuters.com..>

непокрытых убытков сопровождается ростом капитализации компании в течение 10 лет (рис. 10). Ее капитализация уже превысила отметку 70 млрд долл. США, однако за все время существования компания ни разу не завершала год с чистой прибылью – убыток за 2019 год составил более 1 млрд долл. США. Во-вторых, эта компания сформировала новый рынок электроавтомобилей, составляющий конкуренцию рынку топливных автомобилей, опередив основных своих конкурентов доцифровой эпохи – корпорации Porsche, Jaguar, «Автоваз» – по объемам производства<sup>6</sup>. В-третьих, компания обогнала по уровню капитализации традиционных крупнейших игроков автомобилестроения в мире – Ford, General Motors – на фоне убытков в отличие от своих конкурентов: на конец 2019 года капитализация Tesla в два раза превысила капитализацию Ford и в полтора – General Motors (рис. 11). При этом объем продаж единиц автомобилей Tesla почти в пятнадцать раз меньше, чем у компаний Ford или General Motors (рис. 12).

## 7. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Цифровая трансформация экономики приводит к возникновению вызовов для экономической науки и менеджмента, в частности, поскольку происходит кардинальное изменение социально-экономических институтов общества, условий и способов ведения бизнеса под влиянием технологических преобразований в экономике. Эти вызовы заключаются в том, что традиционные экономические законы (эффект масштаба, цепочка ценности) перестают работать, а в экономике появляются новые хозяйствующие субъекты (цифровые компании), деятельность которых не укладывается в традиционные метрики эффективности и бизнес-модели и порой

Рис. 12. Физический объем продаж и размер капитализации компаний Tesla (TSLA.O), Ford (F), General Motors (GM) в 2019 году



Источник: по данным информационно-аналитической базы Thomson Reuters. URL: <https://www.thomsonreuters.com>.

представляет угрозу компаниям доцифровой эпохи. Цифровые компании превратились в мировых технологических гигантов, опередив по силе экономического могущества своих индустриальных предшественников.

Кроме того, в условиях цифровизации экономики остро встает вопрос антикризисного управления хозяйствующими субъектами. С кризисами в ходе своего существования сталкиваются как индустриальные гиганты доцифровой эпохи, ведя свою деятельность на грани банкротства, так и цифровые компании. Однако в текущих условиях практика антикризисного управления оказалась в затруднительном положении: существующий инструментарий не работает эффективно ни в отношении компаний доцифровой эпохи, ни в отношении цифровых компаний.

В первом случае требуется адаптация такого инструментария под новые экономические условия, во втором – формирование нового инструментария, учитывающего особенности цифровых компаний. Если для традиционных компаний практикой сформирован такой инструмент – цифровая трансформация (правда, он требует совершенствования), то для новых компаний такой инструментарий научным сообществом и практиками не сформирован. Задачу по формированию нового антикризисного инструментария и адаптации существующего предстоит решить научному сообществу в ближайшем будущем. Возможно, такой инструментарий будет сформирован в ходе практики, но для этого требуется создание фундаментального теоретического базиса экономической науки и менеджмента, объясняющего новые закономерности развития экономики под влиянием технологических изменений.

<sup>6</sup> Березин А. Оживший кошмар: как Tesla убивает мировой автопром // Forbes. 17.10.2018. URL: <http://www.forbes.ru/tehnologii/368133-ozhivshiy-koshmar-kak-tesla-ubivaet-mirovoy-avtoprom> (дата обращения: 06.03.2019).

## ЛИТЕРАТУРА

1. Александрова Т. В. (2019). Цифровизация как современный тренд развития менеджмента производственных организаций // Вестник ЮУрГУ. Серия «Экономика и менеджмент». Т. 13. № 3. С. 137–144.
2. Антикризисное управление как основа формирования механизма устойчивого развития бизнеса (2016) / под ред. А. Н. Ряховской, С. Е. Кована. М.: ИНФРА-М.
3. Бланк И. А. (2006). Антикризисное финансовое управление предприятием. Киев: Ника-центр; Эльга.
4. Блуммарт Т., ван ден Брук С., Колтоф Э. (2019). Четвертая промышленная революция и бизнес: Как конкурировать и развиваться в эпоху сингулярности. М.: Альпина Паблишер.
5. Брейли Р., Майерс С. (2008). Принципы корпоративных финансов. М.: Олимп-Бизнес.
6. Говиндараджан В., Раджопал Ш., Шривастава А. Миллиарды без отчета // Harvard Business Review Россия. 10.08.2018. URL: <https://hbr-russia.ru/biznes-i-obshchestvo/ekonomika/777919> (дата обращения: 18.08.2019).
7. Дейвенпорт Т., Уэстерман Дж. Цифровой провал // Harvard Business Review, 11.04.2018. URL: <https://hbr-russia.ru/innovatsii/trendy/p26701> (дата обращения: 22.01.2019).
8. Исмаил С., Мэлоун М., Геест Ю. ванн, Диамандис П. (2017). Взрывной рост: почему экспоненциальные организации в десятки раз продуктивнее вашей (и что с этим делать). М.: Альпина Паблишер.
9. Кочетков Е. П. (2019). Цифровая трансформация экономики: противостояние «старых» индустриальных и «новых» цифровых компаний (аспекты антикризисного управления) // Журнал экономических исследований. № 4. С. 63–70.
10. Кочетков Е. П. (2020). Трансформация антикризисного управления в условиях цифровой экономики: обеспечение финансово-экономической устойчивости высокотехнологичного бизнеса: монография. М.: Проспект.
11. Кочетков Е. П., Романова К. В. (2018). Финансово-экономические особенности высокотехнологичных компаний: аспекты антикризисного управления // Журнал исследований по управлению. Т. 4. № 1.
12. Макафи Э., Бриньолфсон Э. (2019). Машина, платформа, толпа. Наше цифровое будущее. М.: Манн, Иванов и Фербер.
13. Мальцев В. А. (2019). Карл Маркс и Большие Данные. М.: Родина.
14. Перес К. (2013). Технологические революции и финансовый капитал. Динамика пузырей и периодов процветания. М.: Дело.
15. Петтингджер Т. (2019). Взламывая экономику. М.: АСТ.
16. Пизано Г. (2020). Креативное созидание: Системный подход к инновациям в крупных компаниях. М.: Альпина Паблишер.
17. Попов Е. В. (2019). Сетевые экономические взаимодействия: монография. М.: Юрайт.
18. 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: монография / под ред. А. В. Трачука. СПб.: Реальная экономика.

19. Хоффман Р., Йе К. (2019). Блиц-масштабирование: Как создать крупный бизнес со скоростью света. М.: Альпина Паблишер.
20. Шева Г., Хюзиг С., Гумерова Г. И., Шаймиева Э. Ш. (2019). Менеджмент цифровой экономики. Менеджмент 4.0: монография. М.: КноРус.
21. Haskel J., Westlake S. (2018). Capitalism without capital: The rise of the intangible economy. New Jersey: Princeton University Press.
22. How to tame the tech titans: The dominance of Google, Facebook and Amazon is bad for consumers and competition // The Economist. 18.01.2018. URL: <https://www.economist.com/leaders/2018/01/18/how-to-tame-the-tech-titans> (дата обращения: 06.03.2019).
23. Moazed A., Johnson N. L. (2016). Modern monopolies: what it takes to dominate in 21st-century economy. New York: St. Martin's Press.
24. Statista. Информационная база. URL: <https://www.statista.com> (дата обращения: 10.01.2020).
25. Thomson Reuters. Информационно-аналитическая база. URL: <https://www.thomsonreuters.com/> (дата обращения: 10.01.2020).

## REFERENCES

1. Alexandrova T. V. (2019). Tsifrovizatsiya kak sovremennyy trend razvitiya menedzhmenta proizvodstvennykh organizatsiy [Digitalization as a modern trend in the development of management of industrial organizations]. *Bulletin of SUSU. Series "Economics and Management"*, 13 (3), 137–144.
2. Ryakhovskaya A. N., Kovan S. E. (eds.). *Antikrizisnoe upravlenie kak osnova formirovaniya mekhanizma ustoychivogo razvitiya biznesa [Crisis management as the basis for the formation of a mechanism for sustainable business development]* (2016). Moscow, INFRA-M.
3. Blank I. A. (2006). *Antikrizisnoe finansovoe upravlenie predpriyatiem [Crisis financial management of the enterprise]*. Kiev, Nika Center, Elga.
4. Bloommart T., van den Brook S., Koltov E. (2019). *Четвертая промышленная революция и бизнес: Как конкурировать и развиваться в эпоху сингулярности [The fourth industrial revolution and business: how to compete and develop in an era of singularity]*. Moscow, Alpina Publisher.
5. Brailly R., Myers S. (2008). *Printsiipy korporativnykh finansov [Principles of corporate finance]*. Moscow, Olimp-Biznes.
6. Govindarajan V., Rajgopal S., Srivastava A. *Milliardy bez otcheta [Billions without a report]*. *Harvard Business Review Russia*, 08.10.2018. URL: <https://hbr-russia.ru/biznes-i-obshchestvo/ekonomika/777919> (date of access: 08/18/2019).
7. Davenport T., Westerman J. *Tsifrovoy proval [Digital failure]*. *Harvard Business Review*, 04.11.2018. URL:

- <https://hbr-russia.ru/innovatsii/trendy/p26701> (date of access: 01/22/2019).
8. Ismail S., Malone M., Geest J. Vann, Diamandis P. (2017). *Vzryvnoy rost: pochemu eksponentsial'nye organizatsii v desyati raz produktivnee vashey (i chto s etim delat')* [*Explosive growth: Why exponential organizations are ten times more productive than yours*]. Moscow, Alpina Publisher.
  9. Kochetkov E.P. (2019). Tsifrovaya transformatsiya ekonomiki: protivostoyanie "starykh" industrial'nykh i "novykh" tsifrovyykh kompaniy (aspekty antikrizisnogo upravleniya) [Digital transformation of the economy: the confrontation of the "old" industrial and "new" digital companies (Aspects of crisis management)]. *Journal of Economic Research*, 4, 63–70.
  10. Kochetkov E.P. (2020). *Transformatsiya antikrizisnogo upravleniya v usloviyakh tsifrovoy ekonomiki: obespechenie finansovo-ekonomicheskoy ustoychivosti vysokotekhnologichnogo biznesa: monografiya* [*Transformation of crisis management in the digital economy: Ensuring the financial and economic sustainability of a high-tech business: a monograph*]. Moscow, Prospekt.
  11. Kochetkov E.P., Romanova K.V. (2018). Finansovo-ekonomicheskie osobennosti vysokotekhnologichnykh kompaniy: aspekty antikrizisnogo upravleniya [Financial and economic features of high-tech companies: aspects of crisis management]. *Journal of Management Studies*, 4, 1.
  12. McAfee E., Brignolfson E. (2019). *Mashina, platforma, tolpa. Nashe tsifrovoe budushchee* [*Machine, platform, crowd. Our digital future*]. Moscow, Mann, Ivanov i Ferber.
  13. Maltsev V.A. (2019). *Karl Marx i bol'shie dannye* [*Karl Marx and Big Data*]. Moscow, Rodina.
  14. Perez K. (2013). *Tekhnologicheskie revolyutsii i finansovyy kapital. Dinamika puzryey i periodov protsvetaniya* [*Technological revolutions and financial capital. The dynamics of bubbles and periods of prosperity*]. Moscow, Delo.
  15. Pettinger T. (2019). *Vzlamyvaya ekonomiku* [*Hacking the economy*]. Moscow, AST.
  16. Pisano G. (2020). *Kreativnoe sozidanie: Sistemnyy podkhod k innovatsiyam v krupnykh kompaniyakh* [*Creative creation: A systematic approach to innovation in large companies*]. Moscow, Alpina Publisher.
  17. Popov E.V. (2019). *Setevye ekonomicheskie vzaimodeystviya: monografiya* [*Network economic interactions (A monograph)*]. Moscow, Yurayt.
  18. Trachuk A.V., Linder N.V., Tarasov I.V., Nalbandyan G.G., Khovalova T.V., Kondratyuk T.V., Popov N.A. (2018). *Transformatsiya promyshlennosti v usloviyakh chetvertoy promyshlennoy revolyutsii: monografiya* [*Industrial Transformation in the Fourth Industrial Revolution (A monograph)*]. Trachuk A.V. (ed.). Saint Petersburg, Realnaya ekonomika.
  19. Hoffman R., Ye K. (2019). *Blits-masshtabirovanie: Kak sozdat' krupnyy biznes so skorost'yu sveta* [*Blitz-scaling: How to create a large business at the speed of light*]. Moscow, Alpina Publisher.
  20. Sheve G., Khuzig S., Gumerova G.I., Shaimieva E.Sh. (2019). *Menedzhment tsifrovoy ekonomki. Menedzhment 4.0: monografiya* [*Management of the digital housekeeper. Management 4.0 (A monograph)*]. Moscow, KnoRus.
  21. Haskel J., Westlake S. (2018). *Capitalism without capital: The rise of the intangible economy*. New Jersey, Princeton University Press.
  22. How to tame the tech titans: The dominance of Google, Facebook and Amazon is bad for consumers and competition. *The Economist*, 18.01.2018. URL: <https://www.economist.com/leaders/2018/01/18/how-to-tame-the-tech-titans> (date of access: 06.03.2019).
  23. Moazed A., Johnson N.L. (2016). *Modern monopolies: what it takes to dominate in 21st-century economy*. New York, St. Martin's Press.
  24. Statista. Information base. URL: <https://www.statista.com> (date of access: 01/10/2020).
  25. Thomson Reuters. Information and analytical base. URL: <https://www.thomsonreuters.com/> (date of access: 01/10/2020).

## ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРЕ

### Евгений Павлович Кочетков

Кандидат экономических наук, руководитель организационно-аналитического направления проектного офиса по реализации национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации» АНО «Аналитический центр при Правительстве Российской Федерации», доцент Департамента менеджмента Финансового университета при Правительстве Российской Федерации.

Область научных интересов: антикризисное управление, банкротство, финансово-экономическая устойчивость организации, венчурный капитал, инновации, цифровая экономика.

E-mail: [kochetkove@mail.ru](mailto:kochetkove@mail.ru)

## ABOUT THE AUTHOR

### Evgeniy P. Kochetkov

Candidate of Economic Sciences, head of the organizational and analytical direction of the project office for the implementation of the national program "Digital Economy of the Russian Federation" Analytical Center under the Government of the Russian Federation, Associate Professor of the Department of Management of the Financial University under the Government of the Russian Federation.

Research interests: crisis management, bankruptcy, financial and economic sustainability of the company, venture capital, innovation, digital economy.

E-mail: [kochetkove@mail.ru](mailto:kochetkove@mail.ru)

# Международный опыт и текущее российское законодательство в части надзора маржинального кредитования

Э.С. Емельянова<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Банк России

## АННОТАЦИЯ

**В** статье проанализирован международный надзорный опыт Европейского Союза в части контроля за осуществлением коротких продаж. Анализ проводился с целью определения дальнейших ключевых направлений развития российского рынка маржинального кредитования. Кроме того, в статье рассмотрено действующее российское законодательство в части надзора за необеспеченными сделками, регулируемое вступившим в силу с 1 июля 2019 года указанием Центрального банка Российской Федерации. Полученные результаты анализа позволили провести сравнительную характеристику регулирования коротких продаж в европейской и российской юрисдикции, а также сделать прогноз касательно гипотетических трансформаций действующего российского законодательства.

Анализ европейского опыта в части контроля за осуществлением коротких продаж, установленных SSR к раскрытию информации о коротких позициях, к ограничениям в отношении коротких продаж, к полномочиям и обязательствам ESMA и др., позволяет прийти к заключению о том, что регулирование в российской юрисдикции может быть расширено не только за счет усложнения механизма предоставления маржинального займа путем включения в портфель клиента сложных нелинейных инструментов, но и за счет установления требований по раскрытию информации о высококонцентрированных коротких позициях и установлении при этом постоянно пересматриваемой пороговой величины. В статье сделано предположение о том, что обозначенные направления развития регулирования коротких продаж в части расширения полномочий регулятора также повысят прозрачность посреднической деятельности и финансового рынка, обеспечив при этом надежную защиту интересов клиентов финансовых посредников.

## КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:

маржинальное кредитование, непокрытые позиции, короткие продажи, необеспеченные сделки.

## ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ:

Емельянова Э.С. (2019). Международный опыт и текущее российское законодательство в части надзора маржинального кредитования // Стратегические решения и риск-менеджмент. Т. 10. № 4. С. 342–351. DOI: 10.17747/2618-947X-2019-4-342-351



# The international experience and the current Russian legislation regarding supervision of marginal crediting

**E.S. Emelyanova<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> The Central Bank of the Russian Federation

## ABSTRACT

The article analyzes the international Supervisory experience of the European Union in terms of monitoring the implementation of short sales. The analysis was carried out in order to determine further key directions of development of the Russian market of margin lending. In addition, the article also considers the current Russian legislation in terms of supervision of unsecured transactions, regulated by the Decree of the Central Bank of the Russian Federation, which entered into force on July 1, 2019. The obtained results of the analysis allowed to make a comparative characteristic of the regulation of short sales in the European and Russian jurisdictions, as well as to make a forecast regarding the hypothetical transformations of the current Russian legislation.

The analysis of the European experience in part of control of implementation of the short sales established by SSR to disclosure of information on short positions, to restrictions on short sales, to powers and ESMA obligations, etc., allows to come to conclusion that regulation in the Russian jurisdiction can be expanded not only due to complication of a procedure for granting of a marginal loan by inclusion in a portfolio of the client of difficult nonlinear tools, but also due to establishment of requirements for disclosure of information on the high-concentrated short positions and establishment of thus constantly reconsidered threshold size. In article the assumption that the designated directions of development of regulation of short sales regarding expansion of powers of the regulator also will increase transparency of intermediary activity and the financial market is made, having provided thus reliable protection of interests of clients of financial intermediaries.

## KEYWORDS:

margin lending, uncovered positions, short sales, unsecured trades.

## FOR CITATION:

Emelyanova E.S. (2019). The international experience and the current Russian legislation regarding supervision of marginal crediting. *Strategic Decisions and Risk Management*, 10(4), 342–351. DOI: 10.17747/2618-947X-2019-4-342-351

## 1. ВВЕДЕНИЕ

Заклячая сделки на рынке ценных бумаг, клиент имеет возможность использовать не только собственные, но и заемные денежные средства, которые могут быть предоставлены брокером. В данном случае заемные средства получили название «маржинальные», а алгоритм использования заемных средств – «маржинальное кредитование» [Пономарев, 2008]. Маржинальные сделки появились в современной практике брокерского бизнеса в начале 1990-х годов и постепенно стали неотъемлемой его частью, поскольку обеспечивают привлечение и удержание наиболее активных клиентов, а также формируют значительную долю доходов брокеров [Мухаметшин, Рыжиков, 2010].

Рыночная востребованность и популярность среди клиентов маржинальных сделок приводили к периодической модернизации правового регулирования и контроля за маржинальным кредитованием, поскольку несовершенство регламентирующих норм вынуждало брокеров подстраивать свою деятельность под установленные регулятором правовые рамки. Примером такой трансформации стало переиздание в 2019 году Банком России нормативно-правового акта, устанавливающего требования к торговле с плечом (далее – Указание 4928-У) [Указание Банка России..., 2018]. Ранее подход к регулированию маржинального кредитования основывался на требовании к брокеру поддерживать заданное соотношение стоимости портфеля клиента и размера рыночного риска этого портфеля [Указание Банка России..., 2014]. Вместе с тем действовавшее до 1 июля 2019 года российское регулирование затрагивало только сделки с ценными бумагами, что создавало заметный перекос в моделях управления рисками сложных портфелей клиентов, в которые входят валютные и производные финансовые инструменты. Новая редакция нормативно-правового акта нацелена на расширение периметра регулирования торговли с плечом, включая в него линейные финансовые инструменты (фьючерсы) и валютные позиции. Нелинейные производные финансовые инструменты, такие, как опционы и отдельные классы свопов, пока не вошли в периметр регулирования торговли с плечом, однако данные изменения планируются в будущем.

Усовершенствование регулирования маржинального кредитования путем включения в портфель клиента сложных нелинейных инструментов предопределило цель данного исследования – проанализировать международный опыт для прогнозирования возможных путей развития надзорного регулирования коротких продаж в российской юрисдикции.

## 2. ЕВРОПЕЙСКИЙ ОПЫТ В ЧАСТИ НАДЗОРА МАРЖИНАЛЬНОГО КРЕДИТОВАНИЯ

В настоящее время в мировой практике не существует единого подхода к регулированию вопроса портфельного маржирования и предоставлении клиентам заемных средств при торговле на фондовом рынке.

В докладе Международной организации комиссий по ценным бумагам (IOSCO) «Report on margin by the Technical Committee of IOSCO» [Regulation of Short Selling..., 2009] сформулированы основные принципы маржинального кредитования:

- основой торговли с плечом являются историческая и вмененная волатильности торгового инструмента и рынка в целом;
- уровни маржи могут различаться для клиентов брокера различных категорий;
- регулирование должно быть гибким для оперативного повышения уровня маржи при повышении волатильности;
- при определении уровня маржи должна приниматься во внимание корреляция цен на инструменты;
- конкуренция между рынками не должна влиять на уровень маржи.

Для целостности понимания установленных требований к маржинальному кредитованию детально рассмотрим различные установленные требования.

### Режим регулирования коротких продаж

Первые шаги по обеспечению единого подхода на территории Европейской экономической зоны к регулированию коротких продаж были приняты 2 марта 2010 года Комитетом европейских регуляторов рынков ценных бумаг (далее – Committee of European Securities Regulators, CESR) посредством публикации предложения о разработке модели общеевропейского режима раскрытия информации о коротких продажах. Однако официальное установление гармонизированного режима регулирования коротких продаж в Европейском Союзе произошло в 2012 году с вступлением в силу с 1 ноября Регламента Европейского парламента и Совета Европейского Союза № 236/2012 от 14 марта 2012 года [Регламент № 236/2012..., 2012] о коротких продажах и некоторых аспектах кредитно-дефолтных свопов (далее – Short Selling Regulation, SSR).

SSR устанавливает базовые требования к раскрытию информации о коротких позициях, ограничения на короткие продажи акций, суверенных долговых инструментов и кредитных дефолтных свопов, а также наделяет рядом полномочий Европейское управление по надзору за рынком ценных бумаг (далее – European Securities and Markets Authority, ESMA) и национальных компетентных органов (далее – National Competent Authority, NCA) в отношении регулирования коротких продаж.

Устанавливаемые SSR положения в отношении информирования о значительных чистых коротких позициях и ограничения на непокрытые короткие продажи не распространяются на некоторые виды деятельности, например по поддержанию рынка (маркет-мейкинг).

В дополнение к SSR Европейской комиссией были приняты следующие регламенты и внедряемые технические стандарты, детализирующие и дополняющие требования SSR.

1. Делегированный регламент Комиссии ЕС 826/2012 от 29.06.2012 (далее – Делегированный регламент 826/2012) [Commission Delegated Regulation 826/2012..., 2012], дополняющий SSR в части регуляторных технических стандартов, касающихся тре-

- бований к уведомлению и раскрытию информации о чистых коротких позициях, информации, предоставляемой ESMA в отношении чистых коротких позиций и метода расчета оборачиваемости для определения списка акций, освобожденных от требований по публичному раскрытию информации о коротких позициях.
2. Исполнительный регламент Комиссии ЕС 827/2012 от 29.06.2012 (далее – Исполнительный регламент Комиссии 827/2012) [Commission Implementing Regulation..., 2012], определяющий технические стандарты в отношении способов публичного раскрытия информации о чистых коротких позициях по акциям, формата предоставляемой ESMA информации о чистых коротких позициях, видов соглашений, порядка и мер, направленных на обеспечение доступности акций или государственных долговых инструментов для произведения расчетов по сделке, а также обеспечения соответствия даты и периода определения основной торговой площадки для акций требованиям SSR.
  3. Делегированный регламент Комиссии ЕС 918/2012 от 05.07.2012 (далее – Делегированный регламент 918/2012) [Commission Delegated Regulation 918/2012 ..., 2012], дополняющий SSR в части определений, расчета чистых коротких позиций, покрытых кредитных дефолтных свопов, пороговых значений, обуславливающих необходимость раскрытия информации, пороговых значений для снятия ограничений, значительного снижения стоимости финансовых инструментов и неблагоприятных событий.
  4. Делегированный регламент Комиссии ЕС 919/2012 от 05.07.2012 (далее – Делегированный регламент 919/2012) [Commission Delegated Regulation 919/2012..., 2012], дополняющий SSR в отношении регуляторных технических стандартов для методов расчета снижения стоимости ликвидных акций и других финансовых инструментов.

### Требования к раскрытию информации

Статьи 5 и 6 SSR устанавливают требования к раскрытию информации о значительных чистых коротких позициях по акциям. В соответствии со статьей 5 SSR физическое или юридическое лицо, имеющее чистую короткую позицию по выпущенному акционерному капиталу компании, акции которой допущены к торгам на торговой площадке, обязано уведомить уполномоченный компетентный орган о достижении такой позицией пороговой величины уведомления. Пороговая величина уведомления соответствует доле, равной 0,2% выпущенного акционерного капитала рассматриваемой компании и каждой 0,1% в превышение указанной доли.

Раскрываемые данные о чистой короткой позиции в соответствии с Делегированным регламентом 826/2012 [Commission Delegated Regulation 826/2012..., 2012] должны включать в себя:

- адрес, имя и контактные данные лица, заключившего сделку короткой продажи;
- информацию о представителе лица, заключившего сделку короткой продажи;
- информацию об эмитенте, включая его полное имя и международный идентификационный код ценной бумаги (International Securities Identification Number, ISIN);
- информацию о величине чистой короткой позиции, выраженной в процентах от выпущенного акционерного капитала и суммарном количестве акций.

Физическое или юридическое лицо также в случае достижения занимаемой им чистой короткой позиции пороговой величины, равной 0,5% выпущенного акционерного капитала и каждой 0,1% в превышение данной доли, обязано публично раскрывать информацию о данной короткой позиции в соответствии со статьей 6 SSR.

Статья 7 SSR также устанавливает требования по раскрытию информации компетентному органу о чистой короткой позиции по выпущенному суверенному долгу в случае достижения такой позицией пороговой величины для рассматриваемого эмитента. Соответствующая пороговая величина уведомления включает в себя первоначальную величину и дополнительные возрастающие уровни для каждого суверенного эмитента. Данные пороговые значения публикуются ESMA для каждого государства – члена ЕС и пересматриваются ежеквартально<sup>1</sup>.

В соответствии с Делегированным регламентом 918/2012 первоначальная пороговая величина уведомления для суверенных эмитентов установлена на следующих уровнях:

- 0,1% от общей суммы непогашенного выпущенного суверенного долга, если она составляет от 0 до 500 млрд евро;
- 0,5% от общей суммы непогашенного выпущенного суверенного долга, если она превышает 500 млрд евро и существует ликвидный рынок фьючерсов для данного суверенного долга.

### Ограничения в отношении коротких продаж

SSR устанавливает запрет на непокрытые короткие продажи акций, допущенных к торгам на торговой площадке. Лицо вправе открыть короткую позицию по акции в соответствии со статьей 12 SSR при выполнении одного из следующих условий:

- лицо располагает заемными акциями или приняло альтернативные меры, имеющие аналогичные юридические последствия;
- лицо заключило соглашение о заимствовании акций либо имеет иное подлежащее принудительному исполнению требование в соответствии с договором или законодательством об имуществе, согласно которому право собственности на соответствующее количество ценных бумаг того же класса должно быть передано для обеспечения своевременных расчетов по сделке;

<sup>1</sup> Net short position notification thresholds for sovereign issuers. URL: <https://www.esma.europa.eu/net-short-position-notification-thresholds-sovereign-issuers> (дата обращения: 19.11.2019).

- лицо заключило соглашение с третьей стороной, в соответствии с которым третья сторона подтверждает размещение акций, а также принимает необходимые меры в отношении третьих сторон, чтобы можно было ожидать осуществление расчетов при наступлении соответствующего срока.

Аналогичный запрет на непокрытые короткие продажи установлен для суверенных долговых инструментов. Однако он не действует, если сделки короткой продажи данных инструментов заключаются с целью хеджирования длинной позиции по долговым инструментам эмитента, ценообразование которых имеет высокую корреляцию с ценой суверенного долгового инструмента.

В отношении суверенных кредитных дефолтных свопов также действует запрет на заключение непокрытых сделок в соответствии со статьей 14 SSR, поскольку данные операции рассматриваются как спекулятивные и не являются законным средством защиты от рисков в отношении суверенного долга. Однако в этой статье SSR установлено, что компетентный орган вправе временно приостановить действие данного ограничения при наличии объективных оснований полагать, что рынок суверенных долговых обязательств функционирует ненадлежащим образом или что такое ограничение оказывает негативное влияние на рынок суверенных кредитно-дефолтных свопов, например, увеличивая стоимость займа для суверенных эмитентов или воздействуя на их способность выпускать новые долговые обязательства.

Указанные основания формируются с учетом следующих показателей:

- высокая или увеличивающаяся процентная ставка по суверенным долговым обязательствам;
- расширение спреда процентных ставок по суверенным долговым обязательствам по отношению к суверенным долговым обязательствам других суверенных эмитентов;
- расширение спреда по суверенным кредитно-дефолтным свопам по отношению к собственной кривой, а также по отношению к другим суверенным эмитентам;
- скорость возвращения стоимости суверенных долговых обязательств в первоначальное равновесное состояние после крупных торгов;
- объем суверенных долговых обязательств, которые могут быть предметом торгов.

### Требования к центральному контрагенту в отношении коротких продаж

Статья 15 SSR устанавливает требования к центральному контрагенту, который находится в государстве – члене ЕС, оказывающему клиринговые услуги по акциям, в части обеспечения процедур, гарантирующих, что если лицо, осуществляющее продажу акций, не может передать их для расчетов к моменту наступления соответствующего срока, такое лицо должно осуществлять ежедневные платежи за каждый день невыполнения этого обязательства. Размер данных ежедневных платежей должен быть достаточно крупным, чтобы оказывать сдерживающее воздействие на физических или юридических лиц и препятствовать невыполнению ими обязательств по расчетам.

### Полномочия и обязательства ESMA

В соответствии с положениями SSR ESMA должна обеспечить открытый доступ к информации в отношении коротких продаж, включающей:

- пороги, обуславливающие необходимость уведомления о чистых коротких позициях, установленные для каждого суверенного эмитента<sup>2</sup>;
- ссылки на национальные веб-сайты, где разъясняются процедуры уведомления о чистых коротких позициях<sup>3</sup>;
- ссылки на веб-сайты, управляемые и контролируемые компетентными органами, где публикуется информация о чистых коротких позициях по акциям<sup>4</sup>;
- список из акций, освобожденных от требований, для которых основная торговая площадка находится в третьей стране<sup>5</sup>;
- список маркет-мейкеров и авторизованных первичных дилеров<sup>6</sup>;
- список существующих штрафов и административных мер в отношении стран – членов ЕС за нарушение SSR<sup>7</sup>.

При этом ESMA согласно SSR имеет право в исключительных обстоятельствах вмешиваться и требовать предоставления информации о чистых коротких позициях, а также запрещать или устанавливать ограничения в отношении заключения сделок короткой продажи финансовых инструментов при условии наличия угрозы последовательному функционированию и целостности финансовых рынков или стабильности финансовой системы.

<sup>2</sup> Там же. URL: <https://www.esma.europa.eu/net-short-position-notification-thresholds-sovereign-issuers>.

<sup>3</sup> Links to national websites where the procedures for notification of net short positions are explained. URL: [https://www.esma.europa.eu/sites/default/files/library/ssr\\_websites\\_ss\\_procedures.pdf](https://www.esma.europa.eu/sites/default/files/library/ssr_websites_ss_procedures.pdf) (дата обращения: 14.11.2019).

<sup>4</sup> Там же. URL: [https://www.esma.europa.eu/sites/default/files/library/ssr\\_websites\\_ss\\_procedures.pdf](https://www.esma.europa.eu/sites/default/files/library/ssr_websites_ss_procedures.pdf).

<sup>5</sup> Exempted Shares under Short Selling Legal Framework. URL: [http://registers.esma.europa.eu/publication/searchRegister?core=esma\\_registers\\_mifid\\_shsex](http://registers.esma.europa.eu/publication/searchRegister?core=esma_registers_mifid_shsex) (дата обращения: 15.11.2019).

<sup>6</sup> List of market makers and authorised primary dealers who are using the exemption under the Regulation on short selling and credit default swaps. URL: [https://www.esma.europa.eu/sites/default/files/library/list\\_of\\_market\\_makers\\_and\\_primary\\_dealers.pdf](https://www.esma.europa.eu/sites/default/files/library/list_of_market_makers_and_primary_dealers.pdf) (дата обращения: 12.11.2019).

<sup>7</sup> List of administrative measures and sanctions applicable in Member States to infringements of Regulation on short selling and credit default swaps. URL: [https://www.esma.europa.eu/sites/default/files/library/list\\_of\\_administrative\\_measures\\_and\\_sanctions.pdf](https://www.esma.europa.eu/sites/default/files/library/list_of_administrative_measures_and_sanctions.pdf) (дата обращения: 18.11.2019).

<sup>8</sup> В соответствии со статьей 23 SSR для ликвидных акций снижение стоимости в размере 10% рассматривается как значительное.



### Полномочия национальных органов

SSR наделяет NCA рядом полномочий и обязательств в отношении коротких продаж. В соответствии со статьей 11 SSR NCA должны на ежеквартальной основе предоставлять информацию ESMA о чистых коротких позициях по выпущенному акционерному капиталу и выпущенным суверенным долговым обязательствам, а также о непокрытых позициях по суверенным кредитно-дефолтным свопам.

В случае наступления неблагоприятных событий или наличия факторов, представляющих серьезную угрозу финансовой стабильности или доверию рынка в одной или нескольких странах – членах ЕС, NCA вправе:

- требовать от инвесторов, имеющих чистые короткие позиции по любому финансовому инструменту, уведомления NCA или публичного раскрытия информации о коротких позициях;
- запретить юридическому или физическому лицу вступать в сделку короткой продажи любых финансовых инструментов;
- устанавливать ограничения на заключение сделок с кредитно-дефолтными свопами или на стоимостную величину позиций по суверенным кредитно-дефолтным свопам, которые лицам разрешено занимать;
- запрещать или ограничивать деятельность инвестора по заключению сделок короткой продажи финансовых инструментов, если цена финансового инструмента на торговой площадке в течение одного биржевого дня значительно снизилась<sup>8</sup> по отношению к цене закрытия торгов на этой площадке предыдущего торгового дня.

Список событий, представляющих серьезную угрозу финансовой стабильности или доверию рынка, установлен в статье 24 Делегированного регламента 918/2012<sup>9</sup> и включает в себя, в частности, ущерб физической структуре рыночных систем, который может неблагоприятно повлиять на рынки, нарушение работы платежных систем или снижение кредитного рейтинга государства – члена ЕС или финансового института, которое приводит к серьезной неопределенности в отношении их платежеспособности.

## 3. ТЕКУЩЕЕ РОССИЙСКОЕ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВО В ЧАСТИ НАДЗОРА МАРЖИНАЛЬНОГО КРЕДИТОВАНИЯ

С 1 июля 2019 года вступило в силу Указание Банка России от 08.10.2018 №4928-У «О требованиях к осуществлению брокерской деятельности при совершении брокером отдельных сделок с ценными бумагами и заключении договоров, являющихся производными финансовыми инструментами, критериях ликвидности ценных бумаг,

предоставляемых в качестве обеспечения обязательств клиента перед брокером, при совершении брокером таких сделок и заключении таких договоров, а также об обязательных нормативах брокера, совершающего такие сделки и заключающего такие договоры» [Указание Банка России..., 2018]. Вместе с тем ввиду высокой обеспокоенности профессионального сообщества недостаточным сроком для приведения деятельности брокеров в соответствие с требованиями Указания Банк России принял решение о введении в действие полугодового «льготного» периода для неприменения административных мер наказания за выявленные нарушения: в случае выявления Банком России нарушений со стороны поднадзорных организаций в части соблюдения требований, установленных Указанием, за период с 1 июля 2019 года по 1 января 2020 года при наличии у поднадзорной организации плана приведения в соответствие деятельности положениям Указания и подтверждений его исполнения направлять предписания об устранении выявленных нарушений и налагать штрафы за указанные нарушения Банк России не планирует.

Изменение правил маржинального кредитования было направлено в первую очередь на улучшение ранее заложенного механизма. Область регулирования в части единого маржирования клиентских портфелей была расширена: в состав портфелей клиентов в новой редакции помимо инструментов спот-рынка включены определенные фьючерсные контракты.

Новое Указание Банка России, касающееся правил маржинального кредитования, позволяет предоставлять розничным инвесторам возможность заключения непокрытых позиций с меньшим обеспечением на сегментах спот-рынка, срочного и валютных рынков. Также в новом Указании было учтено влияние валютных рисков на размер маржи, требуемый от клиента под непокрытые позиции. Помимо этого, благодаря усовершенствованным формулам по расчету стоимости портфеля и маржинальных показателей подходы к оценке рисков по различным финансовым инструментам стали унифицированными и единообразными. Перечень ликвидных ценных бумаг, по которым допускается образование непокрытой позиции, также дополнен списком ликвидных валют в случае соответствия иностранной валюты критериям, заданным в новой версии Указания 4928-У.

Проект нормативного акта разрабатывался по инициативе участников рынка: в состав рабочей группы по разработке входили представители большинства крупнейших компаний, предоставляющих своим клиентам услугу по непокрытым позициям. Проект реализовывался в два этапа: сначала вступили в силу изменения в части включения в область регулирования своп-договоров и возможности осуществлять закрытие позиций по облигациям на неанонимных торгах с указанием определения источника информации о ценах или котировках; а с 1 июля вступили в силу и другие положения переиздания ранее действующего Указания по маржинальному кредитованию [Указание Банка России..., 2014].

<sup>9</sup> Делегированный регламент Комиссии (ЕС) № 919/2012 от 05.07.2012, дополняющий Регламент (ЕС) № 236/2012 Европейского парламента и Совета о коротких продажах и отдельных аспектах по кредитно-дефолтным свопам в части регулирующих технических стандартов для метода расчета падения стоимости ликвидных акций и иных финансовых инструментов.

Регулирование проекта не распространяется на клиентские портфели опционов или портфели, состоящие только из фьючерсов и опционов. Регулирование таких портфелей планируется реализовать на следующем этапе, после апробации регулирования портфелей клиентов, состоящих из фьючерсных и спот-инструментов (линейных инструментов).

В настоящее время займы для совершения маржинальных сделок могут предоставлять как сами брокеры, так и их клиенты. То есть брокер может использовать денежные средства клиентов для того, чтобы одалживать их другим клиентам. При этом в настоящее время действует нормативный акт, который устанавливает требования к расчету предельных размеров непокрытых позиций клиента, то есть маржинальных позиций, позиций, открытых «с плечом». При расчете непокрытых позиций применяются показатели начальной и минимальной маржи, рассчитываемые на основании рисков, присущих каждому инструменту, который входит в состав портфеля. Ранее в случае превышения значений начальной или минимальной маржи (то есть совокупного уровня риска по открытым позициям) над совокупной стоимостью портфеля брокер должен был либо не допускать дальнейшего увеличения непокрытых позиций или долга клиента, либо совершить действия по принудительному закрытию позиций, то есть откупить короткую продажу, либо продать активы, купленные в долг.

В Указании 4928-У уточнены правила открытия и переноса непокрытых позиций в условиях исчерпания лимита по начальной марже, а также правила закрытия позиций клиента. Упрощен порядок расчета размера минимальной маржи: размер минимальной маржи равен половине размера начальной маржи. Размер начальной маржи, как и в предыдущем регулировании, может быть определен двумя способами: на брутто- или нетто-основе. Определение размера начальной маржи на брутто-основе не претерпело изменений: оно, как и ранее, осуществляется путем суммирования рисков по всем позициям вне зависимости от их направления или корреляции. Порядок определения начальной маржи на нетто-основе, напротив, существенно изменился. Исходя из предыдущего регулирования для зачета риска встречных позиций необходимо наличие тесноты связи их ценового колебания (корреляции). В случае отсутствия такой тесноты риски указанных позиций суммируются на брутто-основе. Как показала практика, корреляция между разными позициями носит неустойчивый характер, особенно на стабильном рынке, что зачастую приводит к скачкообразным изменениям в параметрах расчета начальной маржи. В этой связи способ определения размера начальной маржи на нетто-основе отраслью востребован не был.

Новый подход позволил зачитывать риски даже у тех встречных позиций, которые не имеют тесноты связи между их ценовыми колебаниями. Однако в этом случае в расчет начальной маржи вводится еще одна переменная, отражающая риск отклонения ценового колебания позиции от колебания осевого параметра – «базового индикатора». Базовый индикатор (фьючерсный договор, ценная бумага, валюта, индекс и т.д.) имеет собственное ценовое колебание, кото-

рое признается осевым, и считается, что все остальные инструменты, включенные с ним в единое множество с зависимыми ценами, имеют такое же колебание, но с отклонением, в 99% случаев не превышающим заданную величину  $d$ . Таким образом, при зачете риска разнонаправленных позиций чем ниже теснота связи между ними, тем сильнее давление риска отклонения их ценового колебания от колебания базового индикатора. Описанная модель позволяет сгладить изменения размера начальной маржи в условиях нестабильной корреляции между встречными позициями. Она также позволяет определить риски временного, межконтрактного и межкалендарного спредов фьючерсных договоров. Если в серии фьючерсных договоров одной спецификации с одним и тем же базовым активом за базовый индикатор принять фьючерсный договор с ближайшей датой исполнения, а по всем остальным фьючерсным договорам из серии рассчитать по отношению к нему риск отклонения ценового колебания, то полученный параметр выразит риски временного, межконтрактного и межкалендарного спреда каждого фьючерсного договора из серии по отношению к фьючерсному договору с ближайшей датой исполнения.

Правила закрытия позиций клиентов в Указании 4928-У дополнены новыми положениями, допускающими возможность при закрытии позиций временно повышать риск портфеля клиента для его последующего снижения. Особенностью риска отклонения ценового колебания позиции от колебания базового индикатора является то, что он может быть устранен только закрытием сразу двух противоположных позиций одновременно. Последовательное закрытие двух противоположных позиций может привести к увеличению риска портфеля клиента в период между закрытием его первой позиции и второй. Такое явление неизбежно произойдет за счет высвобождения рыночного риска по второй позиции, который до этого был скомпенсирован противоположно направленной первой. Несмотря на сложный характер риска отклонения ценового колебания позиции, консервативная модель его расчета способна абсорбировать последствия его возникновения. Следует иметь в виду, что наибольший вес этого риска, как правило, наблюдается при стабильной работе рынка, где корреляция между инструментами нестабильна. В кризис корреляция между инструментами усиливается, и вес этого риска снижается.

Кроме того, Указанием 4928-У введены соотношения стоимости портфеля клиента и размера начальной и минимальной маржи соответственно, которые представлены в виде финансовых нормативов покрытия рисков НПР1 и НПР2. Представление указанных соотношений в виде финансовых нормативов позволило наиболее точно сформулировать права и обязанности брокера при достижении показателями указанных нормативами критических значений.

Также новое регулирование позволяет брокеру расширить перечень ликвидных активов, по которым, в том числе в соответствии с законодательством Российской Федерации о валютном регулировании и валютном контроле, допускается открытие непокрытых позиций, за счет включения в него иностранных валют в случае соответствия их требованиям Указания. Это позволит брокеру не включать автоматически иностранную валюту, которую он считает неликвидной в покрытие риска клиента.

Как уже говорилось ранее, новое Указание позволяет клиентам заключать непокрытые позиции с меньшим обеспечением на сегментах спот-рынка, срочного и валютных рынков за счет единого маржирования клиентских портфелей, за исключением нелинейных финансовых инструментов, таких, как опционные договоры. Позиции клиентов из опционных договоров в настоящее время брокеры учитывают отдельно от спот-позиций, так как определить уровень маржи по ним солидарно с уровнем маржи по спот-инструментам представляется весьма сложным. Кроме того, контроль и управление риском клиента по опционным позициям существенно отличаются от контроля и управления риском по другим линейным инструментам. Это связано со сложностью переоценки опционов, оценки их рисков и недостаточной ликвидностью. По итогам обобщения практики правоприменения маржинальных требований Банка России и саморегулируемых организаций будут разработаны единые требования портфельного маржирования как линейных, так и нелинейных инструментов.

#### 4. ГИПОТЕТИЧЕСКАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ДЕЙСТВУЮЩЕГО РОССИЙСКОГО ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА

Основываясь на приведенных выше требованиях, установленных SSR, а также учитывая трансформацию действующего российского регулирования маржинального кредитования, в частности вступление в силу Указание 4928-У, можно выделить следующие направления для развития регулирования сделок с плечом.

1. Требования к раскрытию информации. С целью нивелирования риска концентрации, а также для повышения прозрачности информации о заключаемых сделках с неполным обеспечением можно предположить, что уведомление надзорного органа о достижении совокупной позиции брокера пороговой величины целесообразно включить в действующее регулирование. Возможно, подобного рода требования способствовали бы повышению доверия инвесторов к российскому финансовому рынку, а также снижению количества недобросовестных практик со стороны финансовых посредников, которые увеличивают кредитные риски, концентрируя значительные позиции по одному эмитенту или контрагенту.
2. Также, базируясь на статьях 6 и 7 SSR, возможно, следовало бы расширить регуляторное поле путем включения в действующее Указание требования о публичном раскрытии информации о достижении размера короткой позиции пороговой величины либо финансовым посредником, либо непосредственно регуляторным органом, который осуществляет сбор данной информации. Подобного рода практика способствовала бы созданию условий для укрепления доверия к институту финансового посредничества и, следовательно, для устойчивого развития посредни-

ческой деятельности на финансовом рынке. Кроме того, установление пороговой величины, периодический пересмотр значения пороговой величины и раскрытие данного значения для участников фондового рынка также, возможно, следовало бы закрепить непосредственно за регулятором.

3. Учитывая положения SSR касательно ESMA в части обеспечения открытого доступа к информации в отношении коротких продаж, наделение российского регулятора обязанностями по раскрытию информации о коротких продажах и полномочиями в исключительных обстоятельствах вмешиваться и требовать предоставления информации о чистых коротких позициях, а также запрещать или устанавливать ограничения в отношении заключения сделок короткой продажи финансовых инструментов при определенных условиях, предположительно позволило бы повысить степень открытости, полноты и достоверности информации о торгуемых инструментах, а также связанных с ними расходах и рисках, что также повлияло бы на рост уровня доверия к финансовому рынку

#### 5. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Анализ европейского опыта в части контроля за осуществлением коротких продаж, установленных SSR к раскрытию информации о коротких позициях, к ограничениям в отношении коротких продаж, к полномочиям и обязательствам ESMA и др., позволяет сделать вывод о том, что регулирование в российской юрисдикции может быть расширено не только за счет усложнения механизма предоставления маржинального займа путем включения в портфель клиента сложных нелинейных инструментов, но и за счет установления требований по раскрытию информации о высококонцентрированных коротких позициях и установлении при этом постоянно пересматриваемой пороговой величины. Кроме того, можно сделать предположение о том, что обозначенные направления развития регулирования коротких продаж в части расширения полномочий регулятора также повысят прозрачность посреднической деятельности и финансового рынка, обеспечив при этом надежную защиту интересов клиентов финансовых посредников.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Делегированный регламент Комиссии (ЕС) № 919/2012 от 05.07.2012, дополняющий Регламент (ЕС) № 236/2012 Европейского парламента и Совета о коротких продажах и отдельных аспектах по кредитно-дефолтным свопам в части регулирующих технических стандартов для метода расчета падения стоимости ликвидных акций и иных финансовых инструментов.
2. Мухаметшин Т., Рыжиков И. (2010). О совершении банками маржинальных и необеспеченных сделок // Хозяйство и право. № 4. С. 70–77.

3. Пономарев А. А. (2008). Маржинальное кредитование на спот-рынке // Инвестиционный банкинг. № 2. С. 45–50.
4. Регламент № 236/2012 Европейского парламента и Совета Европейского Союза «О коротких продажах и некоторых аспектах кредитно-дефолтных свопов» от 14.03.2012 // КонсультантПлюс. URL: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/> (дата обращения: 14.11.2019).
5. Указание Банка России от 18.04.2014 № 3234-У (ред. от 01.06.2018) «О единых требованиях к правилам осуществления брокерской деятельности при совершении отдельных сделок за счет клиентов» (вместе с «Порядком расчета показателей», «Порядком расчета размера начальной маржи, скорректированного с учетом поручений клиента»). URL: <http://base.garant.ru/70686138/> (дата обращения: 12.11.2019).
6. Указание Банка России от 08.10.2018 № 4928-У «О требованиях к осуществлению брокерской деятельности при совершении брокером отдельных сделок с ценными бумагами и заключении договоров, являющихся производными финансовыми инструментами, критериях ликвидности ценных бумаг, предоставляемых в качестве обеспечения обязательств клиента перед брокером, при совершении брокером таких сделок и заключении таких договоров, а также об обязательных нормативах брокера, совершающего такие сделки и заключающего такие договоры. URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/72089994/> (дата обращения: 15.11.2019).
7. Commission Delegated Regulation (EU) 826/2012 of 29 June 2012. URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32012R0826> (дата обращения: 18.11.2019).
8. Commission Implementing Regulation (EU) 827/2012 of 29 June 2012 laying down implementing technical standards with regard to the means for public disclosure of net positions in shares, the format of the information to be provided to ESMA in relation to net short positions, the types of agreements, arrangements and measures to adequately ensure that shares or sovereign debt instruments are available for settlement and the dates and period for the determination of the principal venue for a share according to the Short Selling Regulation. URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32012R0827> (дата обращения: 12.11.2019).
9. Commission Delegated Regulation (EU) No 918/2012 of 5 July 2012 supplementing Regulation (EU) No 236/2012 of the European Parliament and of the Council on short selling and certain aspects of credit default swaps with regard to definitions, the calculation of net short positions, covered sovereign credit default swaps, notification thresholds, liquidity thresholds for suspending restrictions, significant falls in the value of financial instruments and adverse events. URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32012R0918> (дата обращения: 16.11.2019).
10. Commission Delegated Regulation (EU) 919/2012 of 5 July 2012 to supplement the Short Selling Regulation with regard to regulatory technical standards for the method of calculation of the fall in value for liquid shares and other financial instruments (Delegated Regulation 919/2012). URL: <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2012:274:0016:0017:EN:PDF> (дата обращения: 19.11.2019).
11. Regulation of Short Selling от 01.02.2009 // IOSCO. URL: <https://www.iosco.org/library/pubdocs/pdf/IOSCOOPD289.pdf> (дата обращения: 20.11.2019).

## REFERENCES

1. Delegirovannyi reglament Komissii (ES) No 919/2012 ot 05.07.2012, dopolnyayushchiy Reglament (ES) No 236/2012 Evropeyskogo parlamenta i Soveta o korotkikh prodazhakh i otdel'nykh aspektakh po kreditno-defoltnym svopam v chasti reguliruyushchikh tekhnicheskikh standartov dlya metoda rascheta padeniya stoimosti likvidnykh aktsiy i inyykh finansovykh instrumentov.
2. Mukhametshin T., Ryzhikov I. (2010). O sovershenii bankami marzhinal'nykh i neobespechennykh сделок. *Khozyaystvo i pravo*, 4, 70–77.
3. Ponomarev A.A. (2008). Marzhinal'noe kreditovanie na spot-rynke. *Investitsionnyy banking*, 2, 45–50.
4. Reglament № 236/2012 Evropeyskogo parlamenta i Soveta Evropeyskogo soyuza “O korotkikh prodazhakh i nekotorykh aspektakh kreditno-defoltnykh svopov” ot 14.03.2012. *Konsul'tantPlyus*. URL: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/> (date of access: 14.11.2019).
5. Ukazanie Banka Rossii ot 18.04.2014 No 3234-U (red. ot 01.06.2018) “O edinykh trebovaniyakh k pravilam osushchestvleniya brokerskoy deyatel'nosti pri sovershenii otdel'nykh сделок za schet klientov” (vmeste s “Poryadkom rascheta pokazateley”, “Poryadkom rascheta razmera nachal'noy marzhi, skorректиrovannogo s uchetom porucheniy klienta”). URL: <http://base.garant.ru/70686138/> (date of access: 12.11.2019).
6. Ukazanie Banka Rossii ot 08.10.2018 No 4928-U “O trebovaniyakh k osushchestvleniyu brokerskoy deyatel'nosti pri sovershenii brokerom otdel'nykh сделок s tsennymi bumagami i zaklyuchenii dogovorov, yavlyayushchikhsya proizvodnymi finansovymi instrumentami, kriteriyakh likvidnosti tsennykh bumag, predostavlyayemykh v kachestve obespecheniya obyazatel'stv klienta pered brokerom, pri sovershenii brokerom takikh сделок i zaklyuchenii takikh dogovorov, a takzhe ob obyazatel'nykh normativakh brokera, sovershayushchego takie sdelki i zaklyuchayushchego takie dogovory. URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/72089994/> (date of access: 15.11.2019).
7. Commission Delegated Regulation (EU) 826/2012 of 29 June 2012. URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32012R0826> (date of access: 18.11.2019).



8. Commission Implementing Regulation (EU) 827/2012 of 29 June 2012 laying down implementing technical standards with regard to the means for public disclosure of net positions in shares, the format of the information to be provided to ESMA in relation to net short positions, the types of agreements, arrangements and measures to adequately ensure that shares or sovereign debt instruments are available for settlement and the dates and period for the determination of the principal venue for a share according to the Short Selling Regulation. URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32012R0827> (date of access: 12.11.2019).
9. Commission Delegated Regulation (EU) No 918/2012 of 5 July 2012 supplementing Regulation (EU) No 236/2012 of the European Parliament and of the Council on short selling and certain aspects of credit default swaps with regard to definitions, the calculation of net short positions, covered sovereign credit default swaps, notification thresholds, liquidity thresholds for suspending restrictions, significant falls in the value of financial instruments and adverse events. URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32012R0918> (date of access: 16.11.2019).
10. Commission Delegated Regulation (EU) 919/2012 of 5 July 2012 to supplement the Short Selling Regulation with regard to regulatory technical standards for the method of calculation of the fall in value for liquid shares and other financial instruments (Delegated Regulation 919/2012). URL: <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2012:274:0016:0017:EN:PDF> (date of access: 19.11.2019).
11. Regulation of Short Selling of 01.02.2009. IOSCO. URL: <https://www.iosco.org/library/pubdocs/pdf/IOSCOPD289.pdf> (date of access: 20.11.2019).

## ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРЕ

**Эллина Сергеевна Емельянова**

Кандидат экономических наук, начальник отдела организации стресс-тестирования Банка России.

Область научных интересов: надзор маржинального кредитования, организация стресс-тестирования коммерческих банков.

E-mail: [mel@mail.ru](mailto:mel@mail.ru)

## ABOUT THE AUTHOR

**Ellina S. Emelyanova**

Candidate of Economic Sciences, head of department of the organization of stress testing of Bank of Russia.

Research interests: supervision of marginal crediting, the organization a stress-testings of commercial banks.

E-mail: [mel@mail.ru](mailto:mel@mail.ru)

# Сближение долгосрочных финансовых интересов собственника и руководителя компании

С.И. Луценко<sup>1</sup>

<sup>1</sup> НИИ корпоративного и проектного управления, Институт экономических стратегий ООП РАН

## АННОТАЦИЯ

Автор рассматривает особенности экономической природы активности участника (акционера) в управлении компанией и в контроле над менеджментом. Автор предлагает стандарт добросовестного участника и стандарт добросовестного руководителя как необходимое условие для сближения долгосрочных финансовых интересов. Разумное и добросовестное осуществление корпоративных прав, проявление интереса к деятельности компании позволят собственнику получить информацию о заключенных сделках. Информация о сделках позволит защитить нарушенные права в установленные законом сроки. Разумный руководитель в рамках стандартной управленческой практики должен прилагать максимальные усилия для достижения максимизации стоимости бизнеса, а также учитывать факторы, которые в большей или меньшей степени влияют на максимизацию стоимости бизнеса и могут рассматриваться как самостоятельные цели на определенном этапе деятельности компании. Для сближения долгосрочных финансовых интересов участника и руководителя компании необходимо реализовать программу мотивации. Программа мотивации подразумевает получение имущественной выгоды от увеличения стоимости акций (доли) компании, возможность получения которой является обстоятельством, стимулирующим менеджмент действовать в интересах компании. В соответствии с лучшей практикой корпоративного управления уровень вознаграждения, выплачиваемого менеджменту, должен быть достаточным для привлечения, мотивации и удержания лиц, обладающих необходимыми для компании профессиональными навыками и квалификацией, а система вознаграждения должна обеспечивать сближение финансовых интересов директоров с долгосрочными финансовыми интересами участников (акционеров). Статья является междисциплинарной и охватывает элементы корпоративного управления, которые являются частью корпоративных финансов как науки, а также корпоративное право.

## КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:

корпоративное управление, долгосрочные финансовые интересы, долгосрочное стимулирование, активность участника, модель добросовестного поведения, управленческое решение.

## ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ:

Луценко С.И. (2019). Сближение долгосрочных финансовых интересов собственника и руководителя компании // Стратегические решения и риск-менеджмент. Т. 10. № 4. С. 352–359. DOI: 10.17747/2618-947X-2019-4-352-359

Статья удостоена благодарности Министерства экономического развития Российской Федерации.

Автор выражает благодарность А.В. Трачуку и Н.В. Линдер за помощь в подготовке к публикации статьи, а также рецензенту за ценные замечания.

# Rapprochement of long-term financial interests of the shareholder and the management of the company

S.I. Lutsenko<sup>1</sup>

<sup>1</sup> The Corporate and Project Management Institute, Institute for Economic Strategies of the Social Sciences Division of the Russian Academy of Sciences

## ABSTRACT

The author considers features of the economic nature of activity of the shareholder in corporate governance and in the control over management. The author offers the standard of the diligent shareholder and the standard of the diligent management as necessary condition for rapprochement of long-term financial interests. Reasonable and diligent realization of the corporate rights, display of interest to company activity will allow the shareholder to receive the information on the concluded transactions. The information on transactions will allow to protect the broken rights in the terms established by the law. The reasonable management within the limits of standard administrative practice should make the maximum efforts for achievement of firm wealth maximization and also consider factors which to a greater or lesser extent influence firm wealth maximization and can be considered as the independent purposes at a certain stage of activity of the company. The company it is necessary to implement the motivation program for rapprochement of long-term financial interests of the shareholder and the management. The motivation program means reception of property benefit from increase in a stock value (share) of the company which possibility of reception is the circumstance stimulating management to act in interests of the company. According to the best practice of corporate governance level of the compensation paid to management, should be sufficient for attraction, motivation and deduction of the persons possessing necessary for company professional skills and qualification, and the compensation system should provide rapprochement of financial interests of directors with long-term financial interests of shareholders. The clause is interdisciplinary, covering elements of corporate governance which are a part of the corporate finance as sciences, and also, the corporate right.

## KEYWORDS:

corporate governance, long-term financial interests, long-term stimulation, shareholder activism, model of diligent behavior, managerial decision.

## FOR CITATION:

Lutsenko S.I. (2019). Rapprochement of long-term financial interests of the shareholder and the management of the company. *Strategic Decisions and Risk Management*, 10(4), 352–359. DOI: 10.17747/2618-947X-2019-4-352-359

The presented clause is awarded by gratitude of The Ministry of Economic Development of the Russian Federation. The author expresses gratitude to A. Trachuk and N. Linder for the help in preparation for the clause publication also the reviewer for valuable remarks.

## 1. ВВЕДЕНИЕ

Принципом экономической свободы предопределяются конституционно гарантируемые правомочия, составляющие основное содержание конституционного права на свободное использование своих способностей и имущества для предпринимательской и иной не запрещенной законом экономической деятельности. Реализуя данное право, закрепленное статьей 34, часть 1, Конституции Российской Федерации [Конституция РФ, 1993], граждане вправе определять сферу этой деятельности и осуществлять соответствующую ее в индивидуальном порядке либо совместно с другими лицами путем участия в хозяйственном обществе, товариществе или производственном кооперативе, то есть путем создания коммерческой организации как формы коллективного предпринимательства, самостоятельно выбирать экономическую стратегию развития бизнеса, использовать свое имущество с учетом установленных Конституцией Российской Федерации гарантий права собственности (статья 35, часть 3) и поддержки государством добросовестной конкуренции (статья 8, часть 1; статья 34, часть 2).

Право на свободное использование своих способностей и имущества для предпринимательской и иной не запрещенной законом экономической деятельности служит основой конституционно-правового статуса участников (акционеров) хозяйственных обществ (в частности, акционерных обществ и обществ с ограниченной ответственностью), которые реализуют свои права через владение акциями (долями), удостоверяющими обязательственные права владельца по отношению к хозяйственному обществу.

Статус участника предполагает наделение его широкой дискрецией, которая позволяет в целях достижения максимальной эффективности экономической деятельности и рационального использования имущества самостоятельно, под свою ответственность назначать (выбирать) руководителя, которому доверяется управление имуществом [Постановление Конституционного суда РФ, 2005].

На самом деле юридическое лицо (акционерное общество или общество с ограниченной ответственностью) как правовая абстракция никаких собственных интересов – так, как они понимаются применительно к субъектам, имеющим собственную волю, – не имеет. Любое указание на интересы юридического лица есть не более чем вмененный интерес; интересы юридического лица по факту отождествляются с интересами его участников (акционеров) [Постановление Семнадцатого арбитражного суда, 2019б].

Другими словами, именно участники (самостоятельно или выбирая руководителя) предопределяют экономическую стратегию развития компании.

Сразу необходимо обратить внимание на правовую терминологию (толкование права с учетом правоприменительной практики), которая используется в статье.

Слово «закон» охватывает не только статуты, но и неписаное право, так как игнорирование прецедентного права (судебной практики) подрывало бы основы правовой системы государства. Действительность закона заключается в исполнении его судебными органами в свете новых обстоятельств, и если бы суд не принимал во внимание су-

дебную практику, он подорвал бы правовую систему континентальных государств [Постановление Европейского суда..., 1990; 1996]. Многие законы должны иметь общее применение, в результате чего их формулировки не всегда точны. Необходимость избежать чрезмерной жестокости и идти в ногу с меняющимися обстоятельствами означает, что многие законы неизбежно сформулированы в понятиях, которые в большей или меньшей степени являются неопределенными. Толкование и применение таких нормативных актов зависят от правоприменительной практики.

В процессе хозяйственной деятельности юридического лица могут возникать конфликты интересов между участниками и менеджментом. Обычно конфликты в бизнес-среде связаны с менеджментом [Bebchuk, Hirst, 2019].

Целью рассмотрения статьи является попытка сблизить долгосрочные финансовые интересы участника и руководителя (члена правления). Отправной точкой для сближения является реализация стандартов добросовестного поведения участника и руководителя.

Рассматривается алгоритм программы долгосрочного стимулирования менеджмента с учетом лучшей практики корпоративного управления, в том числе для формирования баланса разнонаправленных интересов руководства компании и ее участников [Hamdani, Hannes, 2019].

## 2. РОЛЬ АКТИВНОСТИ УЧАСТНИКА (МОДЕЛЬ ДОБРОСОВЕСТНОГО ПОВЕДЕНИЯ) В СБЛИЖЕНИИ ДОЛГОСРОЧНЫХ ФИНАНСОВЫХ ИНТЕРЕСОВ С РУКОВОДСТВОМ

Для начала необходимо рассмотреть особенности правовой природы активности участника компании, которая предопределяет его обязанность участвовать в управлении компанией и контролировать действия руководства.

Как отметил Президиум Высшего арбитражного суда РФ в Постановлении [Постановление Президиума..., 2013], у лица, осуществившего инвестиции, возникает ожидаемое стремление проявлять интерес к судьбе своих вложений (непосредственно либо с помощью соответствующего консультанта), то есть получать сведения о деятельности юридического лица, контролировать причитающуюся прибыль. Любой разумный инвестор, вложивший свои средства и переставший получать приглашения на общие собрания, прибыль, в аналогичной ситуации не может не обеспокоиться этим, поскольку напрямую затронут финансовый интерес такого лица.

Участник хозяйственного общества приобретает права, в том числе на выбор экономической стратегии развития бизнеса [Постановление Президиума..., 2010]. Поэтому у участника юридического лица имеется не только право, но и обязанность контролировать деятельность руководителя компании, в которой он является участником. Причем



активная позиция участника (собственника) предполагает действие с должной степенью заботливости и осмотрительности в осуществлении своих прав, предусмотренных законодательством, в том числе участие в управлении делами компании, проведении общего собрания, ознакомлении с документацией.

Разумное и добросовестное осуществление корпоративных прав, проявление интереса к деятельности хозяйственного общества позволят участнику, заинтересованному в извлечении прибыли путем получения дивидендов от владения акциями (долей), своевременно узнать о составе акционеров (участников), о заключенных компанией сделках, что, в свою очередь, обеспечит возможность защитить нарушенные права в установленные законом сроки.

Таким образом, участник обладает общими с юридическим лицом экономическими интересами, поскольку, с одной стороны, вправе рассчитывать на получение дивидендов за счет прибыли от хозяйственной деятельности компании, а с другой – несет ответственность за эффективность такой деятельности с учетом возможности оказания влияния на принимаемые решения.

В рассматриваемом случае судебная практика исходит из стандарта добросовестного и разумного участника, проявляющего активную позицию по фактам деятельности компании, что предполагает также внимание миноритарных участников к деятельности юридического лица. Ожидаемое поведение в данном случае заключается в активной позиции любого участника, в том числе миноритарного, в жизни компании.

Автор предлагает закрепить во внутренних документах компании (в частности, в уставе) модель поведения добросовестного участника, используя механизм сравнительного анализа, который был предложен Верховным судом РФ.

Данная модель обусловлена необходимостью проведения анализа отношений лица – участника, статус которого поставлен под сомнение, с другими участниками юридического лица и направлена на исследование того, насколько поведение последних с учетом положений корпоративного законодательства свидетельствовало о том, что остальные участники воспринимали субъекта как полноправного участника компании (подтверждением может быть его участие в общих собраниях, голосование за принятие тех или иных управленческих решений, внесение инициатив, связанных со стратегией развития бизнеса, и т.п.).

Отдельно необходимо обратить внимание на то, что участник компании обладает материально-правовым интересом в отношении сделки, реализация которой может негативно сказаться (нанести материальный ущерб) на положении участника [Определение Высшего Арбитражного Суда..., 2011].

Механизм корпоративного управления заведомо предполагает неравноценные возможности участников (акционеров) влиять на принимаемые компанией решения в зависимости от доли участия (пакета акций), компенсируя указанную возможность правом каждого участника (акционера) на отыскание убытков, причиненных юридическому лицу (инициирование процедуры судопроизводства).

В свою очередь, участник, обращаясь в суд, является представителем компании и действует не только в своих интересах, но и в интересах юридического лица [Определение Верховного Суда..., 2019\_ Определение Верховного Суда РФ от 26 августа 2019 г. № 307-ЭС18–6923 [2]].

Приведем пример.

Во втором абзаце п. 109 Постановления Пленума Верховного суда Российской Федерации «О применении судами некоторых положений раздела I части первой Гражданского кодекса Российской Федерации» [Постановление Пленума..., 2015] содержится разъяснение, согласно которому к существенным неблагоприятным последствиям относятся нарушения законных интересов как самого участника, так и гражданско-правового сообщества, которые могут привести в том числе к возникновению убытков, лишению права на получение выгоды от использования имущества гражданско-правового сообщества, ограничению или лишению участника возможности в будущем принимать управленческие решения или осуществлять контроль за деятельностью гражданско-правового сообщества.

Миноритарный участник, обращаясь в суд, должен доказать, что сделка, совершенная органом управления (менеджментом, советом директоров), носила убыточный характер, несмотря на ее одобрение большинством участников.

Недопустима ситуация, связанная с отказом судебного органа в оспаривании убыточной сделки со стороны мелких участников. В противном случае убыточная сделка может лишить миноритарных участников корпорации права при формальном соблюдении порядка созыва и проведения собрания оспаривать решения, против принятия которых они голосовали.

Позиция активности участников в отношении управления компанией в долгосрочной перспективе соответствует позиции надлежащей практики корпоративного управления, изложенной Центральным банком РФ в п. 4 раздела «Введение» Кодекса корпоративного управления [Письмо Банка России, 2014]. В частности, отмечается, что корпоративное управление должно быть основано на принципах устойчивого развития общества и повышения отдачи от инвестиций в акционерный капитал в долгосрочной перспективе.

Кроме того, Кодекс корпоративного управления предлагает участникам (акционерам) и инвесторам четко сформулированные подходы к тому, что следует требовать от компаний, и способствует повышению активности участников (акционеров) и инвесторов. В противном случае именно участники (акционеры) юридического лица (правовой абстракции) несут риск отрицательных последствий (например, пренебрежение принципами эффективного корпоративного управления: в частности, бездействия в отношении управления), связанных с деятельностью компании.

Тем самым именно активная позиция участника (посредством модели добросовестного поведения) компании закладывает основы ее развития в долгосрочной перспективе и является отправной точкой в сближении долгосрочных финансовых интересов между собственником и руководителем.

### 3. СИСТЕМА СТИМУЛИРОВАНИЯ РУКОВОДСТВА: ПОВОРОТНЫЙ ЭТАП В СБЛИЖЕНИИ ДОЛГОСРОЧНЫХ ФИНАНСОВЫХ ИНТЕРЕСОВ

Следующей особенностью сближения долгосрочных финансовых интересов между участником и руководителем является построение эффективной системы стимулирования с использованием лучших практик корпоративного управления.

В частности, [Hamdani, Hannes, 2019], в условиях, когда к руководителям со стороны участников предъявляются требования об увеличении акционерной стоимости, необходимо создать в компании механизм эффективной мотивации менеджмента, чтобы в дальнейшем избежать дорогостоящих судебных процессов между сторонами. Менеджмент заинтересован в стимулировании их деятельности, чтобы быть лояльным компании и реализовать экономическую стратегию бизнеса [Beatty, 2017].

Необходимо сразу обратить внимание на то, что органы управления (менеджмент, совет директоров) обладают широкой дискрецией в сфере бизнеса, поскольку в силу рискованного характера предпринимательской деятельности существует наличие деловых просчетов [Определение Высшего Арбитражного Суда..., 2012].

Кроме того, орган управления является коммерческим продуктом самой компании, его шаги измеряются и контролируются самим юридическим лицом со стороны его участников (собственников). Баланс эффективного существования компании гарантированно определен элементами совместной работы (коллективного труда).

В свою очередь, руководитель, представляя интересы компании и ее участников (акционеров), должен действовать в их интересах добросовестно и разумно, поскольку он несет ответственность перед компанией и ее участниками за убытки, причиненные своими виновными действиями (бездействием), если иные основания и размер ответственности не установлены федеральными законами.

По смыслу приведенных норм и правовой позиции, которая изложена в Постановлении Пленума Высшего арбитражного суда Российской Федерации о «О некоторых вопросах возмещения убытков лицами, входящими в состав органов юридического лица» [Постановление Пленума..., 2013], привлечение руководителя к ответственности зависит от того, действовал ли он при исполнении возложенных на него обязанностей разумно и добросовестно, то есть проявил ли заботливость и осмотрительность и принял ли все необходимые меры для надлежащего исполнения управленческих полномочий.

Письмом Центрального банка Российской Федерации «О Кодексе корпоративного управления» [Письмо Банка России, 2014] введены дополнительные критерии добросовестности и разумности (помимо отсутствия личной заинтересованности, действий в интересах общества, проявления осмотрительности и заботливости, которых следует ожидать от хорошего руководителя в аналогичной ситу-

ации при аналогичных обстоятельствах): принятие решений с учетом всей имеющейся информации в отсутствие конфликта интересов с учетом равного отношения к акционерам общества в рамках обычного предпринимательского риска (п. 2.6.1), стремление добиваться устойчивого и успешного развития общества (п. 126). Бездействие становится противоправным лишь тогда, когда на лицо возложена обязанность действовать определенным образом в соответствующей ситуации.

При этом негативные последствия, наступившие для юридического лица в период, когда в состав органов юридического лица входил директор, сами по себе не свидетельствуют о недобросовестности или неразумности его действий (бездействия), так как возможность возникновения таких последствий сопутствует рисковому характеру предпринимательской деятельности. Поскольку судебный контроль призван обеспечивать защиту прав юридических лиц и их учредителей (участников), а не проверять экономическую целесообразность решений, принимаемых директорами, директор не может быть привлечен к ответственности за причиненные юридическому лицу убытки в случаях, когда его действия (бездействие), повлекшие убытки, не выходили за пределы обычного делового (предпринимательского) риска [Постановление Арбитражного суда..., 2019].

Разумный руководитель в рамках стандартной управленческой практики должен прилагать максимальные усилия для достижения качественного результата выполняемых возглавляемым им юридическим лицом работ, оказываемых услуг и при наличии объективно выявленных недостатков в выполненных работах или оказанных услугах принимать меры по их устранению.

Для исключения возможных рисков, связанных с управлением компанией, в устав можно дополнительно включить положение об обязанности лояльности руководителя, а также конкретизировать особенности управленческого решения в интересах компании и ее участников.

Лояльность или связанность директора обязанностью неконкуренции с юридическим лицом – это общепризнанный стандарт поведения во многих развитых странах, предполагающий, что директор не вправе без согласия участников юридического лица, совета директоров (либо иного органа, предусмотренного учредительными документами) совершать от своего имени в своих интересах или в интересах третьих лиц сделки, однородные с теми, которые составляют предмет деятельности юридического лица, а также участвовать в другом однородном юридическом лице либо исполнять там обязанности директора.

В свою очередь, управленческое решение должно приниматься прежде всего с позиции максимизации стоимости бизнеса, поскольку не только абсолютный финансовый результат функционирования предприятия (чистая прибыль), но и относительные показатели (рентабельность активов, инвестиций, собственного капитала, показатели оборачиваемости и ликвидности, операционный, финансовый и иные риски, характерные для предприятия, а также показатели динамики доли рынка) в большей или меньшей степени влияют на максимизацию стоимости бизнеса и могут рассматриваться как самостоятельные цели на опре-

деленном этапе деятельности компании [Постановление Четвертого арбитражного, 2009].

Необходимо учитывать, что отдельное управленческое решение недопустимо рассматривать изолированно от других решений вне экономической стратегии компании, поскольку зачастую получение прибыли может составлять долгосрочный процесс. Для получения максимальной прибыли в долгосрочном периоде могут приниматься решения, в результате которых в краткосрочном периоде доход снизится или образуется убыток. Поэтому действия руководителя, совершенные не в интересах юридического лица, могут рассматриваться лишь тогда, когда в принципе отсутствуют сомнения в том, что на момент принятия решения (совершения сделки) в результате его исполнения отсутствовала вероятность получения прибыли с учетом стратегии юридического лица, в том числе приемлемой степени риска.

Если же на момент принятия какого-либо управленческого решения имелась вероятность получения как прибыли, так и убытков и решение было принято в диапазоне приемлемого риска, то оно должно признаваться разумным, и оснований налагать имущественные санкции за отрицательный результат в силу указанных выше разъяснений нет.

Например, изменения объективной макроэкономической обстановки (кризисные явления, которые вызвали значительное снижение темпов роста российской экономики), могут охватываться предпринимательским риском. [Постановление Семнадцатого арбитражного, 2019а].

После рассмотрения моделей (стандартов) добросовестного поведения участника и руководителя необходимо перейти к построению программы мотивации органа управления для сближения долгосрочных финансовых интересов.

Целью программы долгосрочной мотивации является получение материальной выгоды от увеличения стоимости акций (доли) компании, которая является обстоятельством, стимулирующим руководителя (члена правления) действовать в интересах юридического лица и обеспечивать получение прибыли, что влечет, в свою очередь, увеличение рыночной капитализации.

Для учета оценки эффективности менеджмента в программу может быть заложена переменная, составляющая вознаграждение органа управления, которая, в свою очередь, может быть поставлена в зависимость от прибыльности деятельности компании. Формула расчета указанной составляющей включает коэффициенты зависимости от чистой и валовой прибыли, текущей ликвидности, роста объемов реализации, средневзвешенной цены акций и пр., (такой механизм выработан в компаниях энергетического сектора, в частности ПАО «Кубаньэнергосбыт»).

Возьмем пример долгосрочного стимулирования менеджмента крупных торговых компаний (в частности, АО «Перекресток»). Положением о программе долгосрочного вознаграждения за производственные результаты предусмотрено стимулирование ее участников на предмет соответствия высоким деловым стандартам, а также на достижение высоких производственных результатов, удержание ключевых работников, обладающих необходимой

квалификацией, навыками и опытом, необходимыми для достижения целей компании.

Целью программы является, в частности, предоставление руководству материального стимулирования и поощрения в целях повышения эффективности деятельности юридического лица для достижения стратегических, финансовых и операционных целей деятельности компании.

Интересной представляется программа долгосрочного стимулирования управленческого персонала в энергетической компании (ОАО «ЮГК ТГК-8»).

В ней был применен порядок расчетов с использованием «виртуальных акций», распределяемых между участниками (руководством), и установлен механизм определения вознаграждения исходя из размеров рыночной капитализации общества с использованием показателя средневзвешенной цены акции общества на торговых площадках. В программе размер вознаграждения находится в прямой зависимости от величины изменения средневзвешенной цены одной обыкновенной акции компании общества за определенный период. Другими словами, размер вознаграждения, выплачиваемого членам органа управления, основан на динамике изменения одной и той же экономической величины, характеризующей динамику развития и инвестиционную привлекательность компании.

Современная практика корпоративного управления использует разделение вознаграждения членов органов управления на две части: постоянную и переменную. Постоянная (базовая) часть вознаграждения – это фиксированная часть системы вознаграждения директора, отражающая образование, опыт, квалификацию, уровень поставленных перед ним задач и соответствующий им уровень полномочий. Переменная часть вознаграждения не является фиксированной и зависит от эффективности работы.

В качестве основного инструмента для расчета размеров вознаграждения членов органа управления может быть использована консолидированная управленческая отчетность в форме «План-фактный бюджет доходов и расходов за год» в графе «Чистая прибыль (убыток) отчетного периода» до расходов собственников [Постановление Первого арбитражного, 2019].

Таким образом, в соответствии с лучшей практикой корпоративного управления уровень вознаграждения, выплачиваемого компанией руководству, должен быть достаточным для привлечения, мотивации и удержания лиц, обладающих необходимой для юридического лица компетенцией и квалификацией, а система вознаграждения должна обеспечивать сближение финансовых интересов директоров с долгосрочными финансовыми интересами участников (акционеров).

## 4. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В статье был описан алгоритм, с помощью которого может быть достигнуто сближение долгосрочных финансовых интересов менеджмента и участников компании. Отправной точкой баланса разнонаправленных финансовых интересов является активная позиция участника (акционе-

ра) в отношении реализации прав, связанных с его участием в управлении компанией и контроле органа управления. Были рассмотрены модели (стандарт) добросовестного участника и добросовестного руководителя. Важным этапом сближения долгосрочных финансовых интересов руководства и участника компании является построение системы долгосрочного стимулирования с учетом лучших практик корпоративного управления.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Конституция Российской Федерации (принята всенародным голосованием 12 декабря 1993 г.) // Консультант Плюс. URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_28399/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_28399/).
2. Определение Верховного Суда РФ от 26 августа 2019 г. № 307-ЭС18-6923 // Консультант Плюс. URL: <https://clck.ru/M9YsP>.
3. Определение Высшего Арбитражного Суда РФ от 29 июля 2011 г. № ВАС-9400/11 // Консультант Плюс. URL: <https://clck.ru/M9Yqd>.
4. Определение Высшего Арбитражного Суда РФ от 30 мая 2012 г. № ВАС-4840/12 // Консультант Плюс. URL: <https://clck.ru/M9Z2r>.
5. Письмо Банка России от 10 апреля 2014 г. № 06-52/2463 «О Кодексе корпоративного управления» // Консультант Плюс. URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_162007/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_162007/).
6. Постановление Арбитражного суда Центрального округа от 03 декабря 2019 г. по делу № А08-11319/2017 // Консультант Плюс. URL: <https://clck.ru/M9ZCa>.
7. Постановление Европейского Суда по правам человека от 24 апреля 1990 г. Крюслен против Франции. URL: [http://europeancourt.ru/uploads/ECHR\\_Kruslin\\_v\\_France\\_24\\_04\\_1990.pdf](http://europeancourt.ru/uploads/ECHR_Kruslin_v_France_24_04_1990.pdf).
8. Постановление Европейского Суда по правам человека от 25 ноября 1996 г. по делу Уингроу против Соединенного Королевства. URL: <https://clck.ru/M9YdZ>.
9. Постановление Конституционного Суда РФ от 15 марта 2005 г. № 3-П // Консультант Плюс. URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_52349/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_52349/).
10. Постановление Первого арбитражного апелляционного суда от 13 мая 2019 г. по делу № А43-19383/2017 // Консультант Плюс. URL: <https://clck.ru/M9ZMM>.
11. Постановление Пленума Верховного Суда Российской Федерации от 23 июня 2015 г. № 25 «О применении судами некоторых положений раздела I части первой Гражданского кодекса Российской Федерации» // Консультант Плюс. URL: <https://clck.ru/M9Yui>.
12. Постановление Пленума Высшего Арбитражного Суда Российской Федерации от 30.07.2013 № 62 «О некоторых вопросах возмещения убытков лицами, входящими в состав органов юридического лица» // Консультант Плюс. URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_150888/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_150888/).
13. Постановление Президиума Высшего Арбитражного Суда РФ от 2 ноября 2010 г. № 8366/10 // Консультант Плюс. URL: <https://clck.ru/M9Yop>.
14. Постановление Президиума Высшего Арбитражного Суда РФ от 18 июня 2013 г. № 3221/13 // Консультант Плюс. URL: <https://clck.ru/M9YmX>.
15. Постановление Семнадцатого арбитражного апелляционного суда от 09 декабря 2019 г. по делу № А60-65766/2017 // Консультант Плюс. 2019a. URL: <https://clck.ru/M9ZJt>.
16. Постановление Семнадцатого арбитражного апелляционного суда от 13 декабря 2019 г. по делу № А50-33197/2018 // Консультант Плюс. 2019b. URL: <https://clck.ru/M9Yax>.
17. Постановление Четвертого арбитражного апелляционного суда от 09 октября 2009 г. по делу № А19-7868/09 // Консультант Плюс. URL: <https://clck.ru/M9ZHM>.
18. Beatty D. How Activist Investors Are Transforming the Role of Public-Company Boards. URL: <https://www.mckinsey.com/business-functions/strategy-and-corporate-finance/our-insights/how-activist-investors-are-transforming-the-role-of-public-company-boards#>.
19. Bebchuk L., Hirst S. Index Funds and the Future of Corporate Governance: Theory, Evidence, and Policy. NBER Working Paper. 2019. P. 1–103.
20. Hamdani A., Hannes S. The Future of Shareholder Activism // Boston University Law Review. 2019. Vol. 99. P. 971–1000.

## REFERENCES

1. Konstitutsiya Rossiyskoy Federatsii (prinyata vsenarodnym golosovaniem 12 dekabrya 1993 g.). *Konsul'tant Plyus*. URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_28399/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_28399/).
2. Opredelenie Verkhovnogo Suda RF ot 26 avgusta 2019 g. No 307-ES18-6923. *Konsul'tant Plyus*. URL: <https://clck.ru/M9YsP>.
3. Opredelenie Vysshego Arbitrazhnogo Suda RF ot 29 iyulya 2011 g. No VAS-9400 / 11. *Konsul'tant Plyus*. URL: <https://clck.ru/M9Yqd>.
4. Opredelenie Vysshego Arbitrazhnogo Suda RF ot 30 maya 2012 g. No VAS-4840 / 12. *Konsul'tant Plyus*. URL: <https://clck.ru/M9Z2r>.
5. Pis'mo Banka Rossii ot 10 aprelya 2014 g. No 06-52 / 2463 "O Kodekse korporativnogo upravleniya". *Konsul'tant Plyus*. URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_162007/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_162007/).
6. Postanovlenie Arbitrazhnogo suda Tsentral'nogo okruga ot 03 dekabrya 2019 g. po delu No A08-11319 / 2017. *Konsul'tant Plyus*. URL: <https://clck.ru/M9ZCa>.
7. Postanovlenie Evropeyskogo Suda po pravam cheloveka ot 24 aprelya 1990 g. Kryuslen protiv Frantsii. URL: [http://europeancourt.ru/uploads/ECHR\\_Kruslin\\_v\\_France\\_24\\_04\\_1990.pdf](http://europeancourt.ru/uploads/ECHR_Kruslin_v_France_24_04_1990.pdf).
8. Postanovlenie Evropeyskogo Suda po pravam cheloveka ot 25 noyabrya 1996 g. po delu Uingrou protiv Soedinennogo Korolevstva. URL: <https://clck.ru/M9YdZ>.



9. Postanovlenie Konstitutsionnogo Suda RF ot 15 marta 2005 g. No 3-P. *Konsul'tant Plyus*. URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_52349/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_52349/).
10. Postanovlenie Pervogo arbitrazhnogo apellyatsionnogo suda ot 13 maya 2019 g. po delu No A43–19383 / 2017. *Konsul'tant Plyus*. URL: <https://clck.ru/M9ZMM>.
11. Postanovlenie Plenuma Verkhovnogo Suda Rossiyskoy Federatsii ot 23 iyunya 2015 g. No 25 “O primenении sudami nekotorykh polozheniy razdela I chasti pervoy Grazhdanskogo kodeksa Rossiyskoy Federatsii”. *Konsul'tant Plyus*. URL: <https://clck.ru/M9Yui>.
12. Postanovlenie Plenuma Vysshego Arbitrazhnogo Suda Rossiyskoy Federatsii ot 30.07.2013 No 62 “O nekotorykh voprosakh vozmeshcheniya ubytkov litsami, vkhodyashchimi v sostav organov yuridicheskogo litsa”. *Konsul'tant Plyus*. URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_150888/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_150888/).
13. Postanovlenie Prezidiuma Vysshego Arbitrazhnogo Suda RF ot 2 noyabrya 2010 g. No 8366 / 10. *Konsul'tant Plyus*. URL: <https://clck.ru/M9Yop>.
14. Postanovlenie Prezidiuma Vysshego Arbitrazhnogo Suda RF ot 18 iyunya 2013 g. No 3221 / 13. *Konsul'tant Plyus*. URL: <https://clck.ru/M9YmX>.
15. Postanovlenie Semnadtsatogo arbitrazhnogo apellyatsionnogo suda ot 09 dekabrya 2019 g. po delu No A60–65766 / 2017. *Konsul'tant Plyus*. 2019a. URL: <https://clck.ru/M9ZJt>.
16. Postanovlenie Semnadtsatogo arbitrazhnogo apellyatsionnogo suda ot 13 dekabrya 2019 g. po delu No A50–33197 / 2018. *Konsul'tant Plyus*. 2019b. URL: <https://clck.ru/M9Yax>.
17. Postanovlenie Chetvertogo arbitrazhnogo apellyatsionnogo suda ot 09 oktyabrya 2009 g. po delu No A19–7868/09. *Konsul'tant Plyus*. URL: <https://clck.ru/M9ZHM>.
18. Beatty D. How Activist Investors Are Transforming the Role of Public-Company Boards. URL: <https://www.mckinsey.com/business-functions/strategy-and-corporate-finance/our-insights/how-activist-investors-are-transforming-the-role-of-public-company-boards#>.
19. Bebchuk L., Hirst S. (2019). Index Funds and the Future of Corporate Governance: Theory, Evidence, and Policy. *NBER Working Paper*, 1–103.
20. Hamdani A., Hannes S. (2019). The Future of Shareholder Activism. *Boston University Law Review*, 99, 971–1000.

## ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРЕ

### Сергей Иванович Луценко

Эксперт НИИ Корпоративного и проектного управления, аналитик Института экономических стратегий ООИ РАН, соавтор документа «Стратегия развития электросетевого комплекса Российской Федерации», автор проекта «Контурные Концепции развития финансового кластера Российской Федерации на долгосрочную перспективу».

Область научных интересов: корпоративное управление, финансирование компаний.

E-mail: [scorp\\_ante@rambler.ru](mailto:scorp_ante@rambler.ru)

## ABOUT THE AUTHOR

### Sergej I. Lutsenko

Expert, The Corporate and Project Management Institute, Analyst, Institute for Economic Strategies of the Social Sciences Division of the Russian Academy of Sciences, the co-author of the document “Strategy of development of an electric grid complex of the Russian Federation”; the author of the project “Contours of the Concept of Developing Financial Cluster of the Russian Federation in the Long-Term Period”.

Research interests: corporate governance, financing companies.

E-mail: [scorp\\_ante@rambler.ru](mailto:scorp_ante@rambler.ru)

# Оценка экономических эффектов от развития, обеспечения сохранности и повышения качества обслуживания автомобильных дорог

И.Ю. Золотова<sup>1</sup>, Н.А. Осокин<sup>1</sup>, В.А. Карле<sup>1</sup>

<sup>1</sup> ФГБОУ ВО «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации»

## АННОТАЦИЯ

**Ц**елью настоящей статьи является разработка предложения по расширению инструментов повышения инвестиционной привлекательности территорий за счет стимулирования сохранности автомобильных дорог. В статье проанализированы ключевые отечественные и зарубежные научные публикации, посвященные техническим и экономическим аспектам автодорожного обслуживания и содержания. Авторы сумели установить, что в отечественной науке наблюдается существенный пробел, связанный с изучением экономических последствий, возникающих в результате развития и обеспечения качества автомобильных дорог. В частности, слабо исследованы вопросы влияния дорожного обслуживания на инвестиционную привлекательность и деловую активность территорий, а также на качество жизни граждан.

На основе проведенного анализа теоретических и эмпирических исследований была сформирована классификация потенциальных экономических эффектов от повышения сохранности автомобильных дорог. В первую очередь были выделены макроэкономические эффекты в результате обеспечения нормативного уровня содержания автомобильных дорог, которые выражаются в увеличении инвестиционной привлекательности и деловой активности территорий. Качество и уровень автодорожной сети территории определяют скорость и объем протекающих внутри нее экономических процессов.

В автодорожном обслуживании особую роль играют косвенные эффекты. Отдельным аспектом изучения в работе стала сохранность автомобильных дорог как один из факторов качества жизни граждан. В статье предлагается расчетная модель (инструментарий) для количественной оценки экономических эффектов от развития и обеспечения сохранности автомобильных дорог регионального и межмуниципального значения. Инструментарий был разработан на основе трех расчетных блоков в зависимости от вида автодорожных работ: развитие дорожной сети, уровень нормативного содержания дорог и технология их содержания. Расчетная модель позволяет осуществлять количественную оценку прямых эффектов, возникающих в результате применяемой технологии содержания автомобильных дорог, а также косвенных. Под косвенными эффектами понимается влияние на ВРП и инвестиционную привлекательность на макроуровне, а также на качество жизни граждан на микроуровне.

Результаты анализа зависимости между уровнем развития автодорожной сети и макроэкономическими индикаторами показали, что экономический эффект может существенно различаться в зависимости регионов от минерально-сырьевого комплекса. Было установлено, что так называемые сырьевые регионы не сумеют получить экономической выгоды от развития региональной сети автомобильных дорог.

## КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:

сохранность автомобильных дорог, содержание автомобильных дорог, качество обслуживания автодорог, экономические эффекты сохранности автодорог.

## ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ:

Золотова И.Ю., Осокин Н.А., Карле В.А. (2019). Оценка экономических эффектов от развития, обеспечения сохранности и повышения качества обслуживания автомобильных дорог // Стратегические решения и риск-менеджмент. Т. 10. № 4. С. 360–381. DOI: 10.17747/2618-947X-2019-4-360-381

Статья подготовлена по результатам исследований, выполненных за счет бюджетных средств по государственному заданию Финансового университета. В рамках темы НИР «Расширение инструментов повышения инвестиционной привлекательности территории путем создания механизмов экономического стимулирования сохранности автомобильных дорог».

# Assessment of economic effects of development, ensuring safety and improvement of quality of service of highways

I.Yu. Zolotova<sup>1</sup>, N.A. Osokin<sup>1</sup>, V.A. Karle<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Financial University under the Government of the Russian Federation

## ABSTRACT

The purpose of this paper is development of the offer on expansion of instruments of increase of investment appeal of territories due to stimulation of safety of highways. In article the key domestic and foreign scientific publications devoted to technical and economic aspects of road service and the contents are analysed. Authors have managed to establish that in domestic science the essential gap connected with studying of economic consequences, resulting development and ensuring quality of highways is observed. In particular, questions of influence of road service on investment appeal and business activity of territories, and also on quality of life of citizens are poorly investigated.

On the basis of the carried-out analysis of theoretical and empirical researches authors have created classification of potential economic effects of increase of safety of highways. First of all macroeconomic effects as a result of providing standard level of the maintenance of highways which are expressed in increase in investment appeal and business activity of territories have been allocated. Quality and level of a road network of the territory determine the speed and volume of economic processes proceeding in her.

In road service the special role is played by indirect effects. Safety of highways as one of factors of quality of life of citizens became separate aspect of studying in work. In article the settlement model (tools) for a quantitative assessment of economic effects of development and ensuring safety of highways of regional and intermunicipal value is offered. The tools have been developed on the basis of three settlement blocks depending on a type of road works: development of a road network, level of the standard maintenance of roads and technology of their contents. The settlement model allows to carry out a quantitative assessment of the direct effects resulting applied technology of the maintenance of highways, and also indirect. Indirect effects are understood as influence on VRP and investment appeal at macrolevel, and also on quality of life of citizens at microlevel.

Results of the analysis of dependence between a level of development of a road network and macroeconomic indicators have shown that economic effect can significantly differ in dependence of regions on a mineral and raw complex. It has been established that so-called raw regions won't manage to receive an economic benefit from development of a regional network of highways.

## KEYWORDS:

safety of highways, maintenance of highways, quality of service of highways, economic effects of safety of highways.

## FOR CITATION:

Zolotova I.Yu., Osokin N.A., Karle V.A. (2019). Assessment of economic effects of development, ensuring safety and improvement of quality of service of highways. *Strategic Decisions and Risk Management*, 10(4), 360–381. DOI: 10.17747/2618-947X-2019-4-360-381

The article was prepared based on the results of studies carried out at the expense of budget funds on the state order of the Financial University. In the framework of the research topic “Expanding tools to increase the investment attractiveness of the territory by creating mechanisms for economic incentives for the preservation of roads”.

## 1. ВВЕДЕНИЕ

Обеспечение безопасных и качественных автомобильных дорог вошло в перечень приоритетных национальных целей стратегического развития Российской Федерации в соответствии с Указом Президента Российской Федерации от 07.05.2018 № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года»<sup>1</sup>. Вопросы сохранности автомобильных дорог в отечественных исследованиях в большей степени рассматриваются с точки зрения технических наук, однако экономические аспекты автодорожного обслуживания освещены российскими учеными в меньшей степени. При этом за рубежом именно экономические последствия повышения качества дорожных работ служат основой для принятия стратегических решений в отрасли. Как отмечалось в работе Олега Скворцова [Скворцов, 2012], улучшение дорожных условий имеет множество положительных последствий: повышение транспортной доступности, повышение спроса на услуги дорожного сервиса, развитие туризма, сокращение времени на осуществление перевозок, снижение частоты ДТП и др. Зарубежные исследования подтверждают, что вопросы развития автодорожной сети должны оцениваться комплексно с учетом прямых и косвенных эффектов [Fan, Chan-Kang, 2005]. Именно такой подход применяется для оценки потенциальных экономических эффектов, которые могут возникать на региональном уровне, от развития и повышения качества автодорожной сети территории Российской Федерации.

Технология автодорожного обслуживания в России разделяется на весенне-летний и осенне-зимний периоды. Подобная классификация вызвана климатическими условиями страны, которые предполагают значительные различия в технологических процессах обеспечения надлежащего качества автомобильных дорог. Таким образом, существенно будет различаться структура затрат автодорожного обслуживания, а также потенциальные эффекты. Для российской действительности особую актуальность в контексте обеспечения сохранности автомобильных дорог носит процесс зимнего обслуживания автомобильных дорог. В первую очередь это вызвано тем, что именно в осенне-зимний период наносится наибольший ущерб автодорожному полотну. В месяцы, когда температура принимает отрицательные значения, повышается риск разрушения автомобильных дорог от ям, трещин и щелей. Талая вода заполняет образующиеся отверстия на автодорожной «одежде» и разрушает ее, расширяясь во время замерзания [Ухин, 2010].

Далее будут рассмотрены методологические подходы к расчету эффектов от мероприятий по противодействию зимней скользкости.

## 2. ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ ОБЗОР

В научной литературе можно найти несколько методологических подходов к расчету эффектов от мероприятий по противодействию зимней скользкости. Например, Джордж Джанг и соавторы [Zhang et al., 2009] для проведения анали-

за экономической эффективности зимнего содержания автодорог анализировали необходимые затраты на обеспечение работы соответствующей техники (стоимость оборудования, его установка и монтаж, содержание) и затраты на ее использование при зимнем содержании дорог (оплата труда водителей и закупка материалов).

Специалисты Adirondack Watershed Institute [Kelting, Laxon, 2010] классифицировали эффекты от мероприятий по противодействию зимней скользкости по признаку объекта влияния: затраты, связанные с эксплуатацией специализированной техники, воздействие на окружающую среду, воздействие на износ автомобилей и дорожного покрытия. Группа исследователей из Университета штата Вашингтон [Ye et al., 2013] оценивали выгоды от зимнего содержания автодорог в зависимости от характера воздействия. Авторы разделяли все последствия от устранения гололедицы и утилизации снега на прямые и косвенные.

Интерес представляет шведская практика создания модели по оптимизации зимнего обслуживания дорог, при разработке которой наиболее полно учтены основные факторы. При ее создании использовались данные о погоде, потоках движения, классе дорог, стоимости обслуживания. Также был учтен риск возникновения аварий и их последствия, влияние на окружающую среду в виде загрязнения придорожных территорий от используемых реагентов и выбросов вредных веществ в атмосферу.

На сегодня мероприятия по зимнему обслуживанию автомобильных дорог невозможно эффективно осуществлять без привлечения специализированной автомобильной техники. В частности, для механического очищения дорог от снега и льда, а также с целью распространения противогололедных материалов (ПГМ) используются оснащенные грузовые автомобили. Данный тип техники потребляет большое количество горюче-смазочных материалов (ГСМ) с выделением соответствующего объема углекислого газа в атмосферу [Сушков, 2012].

Объем потребляемого этими автомобилями топлива напрямую зависит от размера обрабатываемой площади и протяженности пути при проведении противогололедных мероприятий. Решение задачи совершенствования маршрутов движения снегоуборочных машин позволит достичь несколько эффектов:

- 1) снижение общего объема потребления ГСМ в рамках снегоуборочной кампании;
- 2) сохранение экологии окружающей среды;
- 3) экономия рабочего времени и снижение затрат на оплату труда;
- 4) повышение качества предоставляемых коммунальных услуг;
- 5) повышение мобильности населения в неблагоприятных погодных условиях.

Группа ученых университета г. Марибор (Словения) [Lukman, 2018] предложила для построения оптимальных маршрутов движения использовать математические методы. В частности, речь идет о построении сети дорог с использованием теории графов и задаче почтальона, смоделиро-

<sup>1</sup> Указ Президента «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» // Администрация Президента Российской Федерации. URL: <http://kremlin.ru/events/president/news/57425> (дата обращения: 02.09.2019).



ванной в качестве примера. Целью использования данных методов является нахождение такого алгоритма движения транспорта, при котором повторный проезд по одной и той же улице исключается или сводится к минимуму. Разработанная модель получила практическую апробацию на улицах городов Словении. Результатом ее использования стало сокращение длины маршрута на 28,3%. В результате сокращения длины маршрута было сэкономлено 210 литров дизельного топлива за пятнадцать выездов снегоуборочных машин по разработанному маршруту. Кроме того, наблюдается сокращение использования ПГМ на 9,8%.

Одной из важнейших технических характеристик специализированной техники, участвующей в противогололедных мероприятиях, является способность механизированного распределения ПГМ с регулированием нормы посыпки. Как отмечают Алена Кошелева с соавторами [Кошелева и др., 2016], при распределении ПГМ немеханизированным способом нет возможности соблюсти технологические условия противодействия скользкости (в частности, плотность и равномерность распределения материалов на дорожном покрытии). В этом случае существенно снижаются качество зимней обработки и положительный эффект от противогололедных мероприятий в целом. Более того, превышение рекомендуемого уровня плотности распределения ПГМ на поверхности автомобильных дорог отрицательно влияет на окружающую среду, повышает износ шин автомобилей и дорожного полотна.

В работе [Трофимова, 2011] отмечается, что, как правило, основные затраты на содержание снегоуборочной техники ложатся на компании, непосредственно отвечающие за зимнее содержание объекта дорожного хозяйства. Структура затрат для компаний с одинаковым количеством единиц автомобилей может существенно различаться в зависимости от:

- принадлежности техники (в собственности или арендуется);
- срока эксплуатации автомобилей;
- технических свойств и потребности в регулярном обслуживании.

Ирина Трофимова [Трофимова, 2011] предлагала разделять эксплуатационные расходы техники на единовременные и текущие. Под единовременными подразумеваются затраты, которые не зависят от объемов работ и времени эксплуатации техники: наладка, амортизационные отчисления, техническое обслуживание и иные работы. Текущие затраты предполагают учет заработной платы водителей, стоимости электроэнергии, топлива и смазочных материалов.

В другом исследовании [Трофимова, Баловнев, 2015] авторы смогли установить зависимость между свойствами снегоуборочной техники и экономическими показателями зимнего обслуживания автодорог. Авторы выявили, что между массой автомобиля и скоростью осуществления одного полного цикла механизированной уборки существует параболическая зависимость (ветви параболы направлены вверх). На базе этого вывода было отмечено нелинейное влияние массы автомобиля на стоимость осуществления противогололедных мероприятий. Тем самым учеными предлагается максимизировать экономическую эффективность зимнего обслуживания дорог за счет использования техники, имеющей массу, близкую к оптимальной (в исследовании – примерно

30 тонн). Стоит отметить, что выводы работы [Трофимова, Баловнев, 2015] необходимо интерпретировать осторожно, поскольку авторами слабо была описана методика исследования, в частности опасения вызывает недостаточное число наблюдений и игнорирование иных факторов, которые также могли влиять на стоимостные показатели зимнего обслуживания автодорог.

В зависимости от вида используемого ПГМ может существенно изменяться как технологический процесс зимнего обслуживания автодорог, так и структура его затрат. Среди работ зарубежных авторов чаще всего упоминаются следующие виды ПГМ:

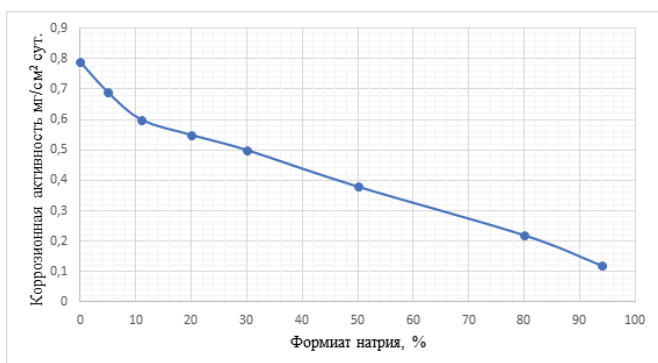
- 1) хлорид натрия (техническая соль, NaCl). Наиболее дешевое вещество, используемое для борьбы с гололедом. Является основным компонентом песко-соляной смеси (ПСС). В последнее время использование данного реагента снижается, что обусловлено пагубным влиянием на окружающую среду и высокой коррозионной активностью технической соли;
- 2) хлорид кальция ( $\text{CaCl}_2$ ). Обладает гигроскопическими свойствами, низкими показателями токсичности и быстро вступает в реакцию со снегом и льдом. Раствор хлорида кальция чаще всего применяется для смачивания технической соли, он повышает эффективность реагента. Однако усиление плавающих свойств смеси наблюдается только в течение первых 10–15 минут использования;
- 3) хлорид магния ( $\text{MgCl}_2$ ). Используется, как правило, для смачивания твердых солей. Обладает химическими свойствами, схожими с хлоридом натрия. Наиболее эффективен при добавлении антикоррозийных веществ [Shi, Jungwirth, 2016];
- 4) ацетат калия (KAc). Эффективный реагент, который является мягким веществом по отношению к чувствительным к коррозии сооружениям. Его недостатком для использования в качестве противогололедного средства является относительно высокая стоимость [Nazari et al., 2016];
- 5) ацетат кальция-магния (CMA). Экологичная альтернатива технической соли с более низкой рабочей температурой. Используется преимущественно в форме зерен. Имеет очень низкую коррозионную активность к распространенным металлам.

Разные виды ПГМ могут иметь существенно различающиеся технические характеристики в зависимости от погодных условий. Некоторые материалы (например, ацетат калия) целесообразно использовать в суровых погодных условиях, другие, напротив, наиболее эффективны в наименее холодных температурных диапазонах.

Стоит отметить, что в отечественной практике одним из наиболее распространенных видов ПГМ остается ПСС с концентрацией соли в смеси от 11 до 25% [Твердохлебов, 2016]. При этом практика применения песочно-соляной смеси неоднократно критиковалась в работах отечественных ученых, которые отмечали низкую результативность ПСС для повышения дорожно-транспортной безопасности и потенциальный вред для окружающей среды [Желтобрюхов, 2013].

Как отмечается в работе Софы Аржанухиной и коллег [Аржанухина, 2013], ледяной слой на дорожных поверхно-

Рис. 1. Влияние количества формиата натрия, присутствующего в ПГМ, на коррозию металла



Источник: [Розов и др., 2017].

стях заметно снижает коэффициент сцепления шин автомобилей. Таким образом, повышается риск возникновения дорожно-транспортных происшествий. В результате исследования [Аржанухина, 2013] были установлены следующие ключевые технологически и физико-химические свойства ПГМ:

- снижение температуры замерзания воды после растворения в ней ПГМ;
- способность ПГМ плавить уже выпавший снег и ледяной покров;
- минимальная вариация компонентов в составах ПГМ;
- отсутствие посторонних и балластных частиц в составе ПГМ;
- способность ПГМ начинать полезное действие моментально после распределения;
- способность удерживать положительные свойства при различных температурных условиях;
- длительная эффективность применения;
- способность равномерно распределяться по дорожному покрытию при посыпке при минимальных потерях.

Не менее важен при осуществлении противогололедных мероприятий экологический аспект. В работе [Розов и др., 2017] было установлено, что применение хлоридов влечет сразу несколько потенциальных негативных последствий:

- износ металлических и бетонных элементов автодорог (дорожное покрытие, мостовые и иные искусственные сооружения);
- вред для окружающей среды (почва, воздух и вода).

Исследования РосдорНИИ [Розов и др., 2017] показывают, что добавление формиата натрия в формулу смеси для противогололедной обработки существенно снижает вред для дорожного покрытия и окружающей среды. На рис. 1 представлен график изменения коррозионной активности ПГМ в зависимости от уровня концентрации в них формиата натрия. Помимо этого, формиаты быстро разлагаются, за счет чего хлоридсодержащие реагенты становятся удобрением для почвы.

Современные тенденции автодорожного обслуживания указывают на эффективность применения многокомпонентных ПГМ [Коденцева, Божескул, 2019]. Подобный подход

позволяет найти баланс между результативностью противогололедных мероприятий, экономической целесообразностью и воздействием на экологию. Таким образом, нивелируются потенциальные финансовые потери, связанные с необходимостью проведения ремонтных работ на объектах дорожного хозяйства и рекультивацией прилегающих к дороге природных объектов.

На основе проведенного обзора в следующем разделе статьи будут описаны действия по формированию расчетной модели и инструментария для количественной оценки описанных эффектов.

### 3. ОЦЕНКА ЭКОНОМИЧЕСКИХ ЭФФЕКТОВ ОТ РАЗВИТИЯ, ОБЕСПЕЧЕНИЯ СОХРАННОСТИ И ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ОБСЛУЖИВАНИЯ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

В данном разделе будут описаны действия по формированию расчетной модели и оценке количественной зависимости между обеспечением сохранности и развитием автодорожной сети и инвестиционной привлекательностью территорий в Российской Федерации.

#### 3.1. ФОРМИРОВАНИЕ РАСЧЕТНОЙ МОДЕЛИ (ИНСТРУМЕНТАРИЯ) ОЦЕНКИ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ЭФФЕКТОВ ОТ ОБЕСПЕЧЕНИЯ СОХРАННОСТИ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

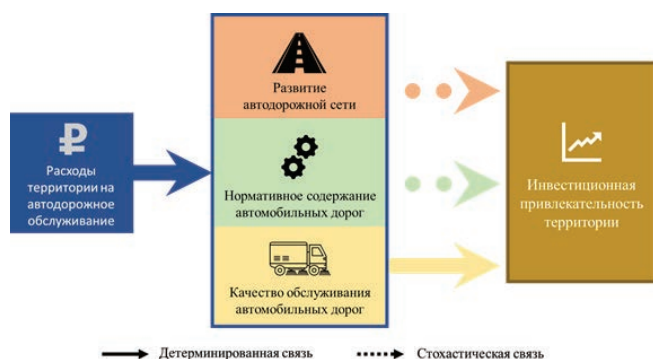
В рамках формирования расчетной модели (инструментария) особую важность приобретает необходимость четкого описания аналитических блоков, на основе которых будет производиться количественная оценка эффектов от обеспечения сохранности и развития автодорожной сети. Согласно классификации Всемирного банка<sup>3</sup>, работы по обеспечению сохранности автомобильных дорог могут быть разделены на четыре категории:

- рутинные ежегодные;
- капитальные;
- непредвиденные;
- работы по развитию автодорожной сети.

В рамках настоящего исследования предлагается адаптировать подход Всемирного банка под особенности отечественной практики обеспечения сохранности автодорог. В работе будут рассмотрены и оценены потенциальные экономические эффекты, возникающие в результате деятельности территорий по развитию, обеспечению сохранности и повышению качества автомобильных дорог. Концептуально предлагается разделить предлагаемый расчетный инструментарий на три основных блока:

<sup>3</sup> Construction and Maintenance // World Bank. URL: <http://web.worldbank.org/WBSITE/EXTERNAL/TOPICS/EXTTRANSPORT/EXTROADSHIGHWAYS/0,,contentMDK:20596514-menuPK:1476380-pagePK:148956-piPK:216618-theSitePK:338661,00.html> (дата обращения: 13.06.2019).

Рис. 2. Концептуальное описание расчетной модели (инструментария)



- развитие автодорожной сети;
- обеспечение нормативного содержания автомобильных дорог;
- качество обслуживания автомобильных дорог.

Основной переменной воздействия на данные факторы является ресурсное обеспечения территорий (рис. 2).

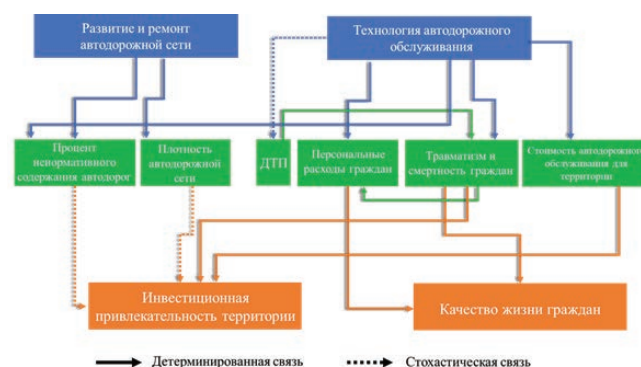
Мы рассматриваем взаимосвязи различных работ по содержанию автодорожной сети с инвестиционной привлекательностью территорий и качеством жизни граждан. В рамках предлагаемой методики будут оценены как детерминированные, так и стохастические связи между факторами и показателями экономического развития территорий. Концептуальное описание данных зависимостей представлено на рис. 3.

Сначала будут описаны действия по анализу стохастических связей между уровнем развития и сохранности автомобильных дорог и инвестиционной привлекательностью территории. Далее будет представлено описание детерминированных и стохастических связей между показателями, определяющими качество автодорожного обслуживания и эффектами микро- и макроуровня для территорий.

### 3.2 МЕТОДИКА ОЦЕНКИ УРОВНЯ ИНВЕСТИЦИОННОЙ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТИ ТЕРРИТОРИЙ И ЭКОНОМИЧЕСКИХ ЭФФЕКТОВ ОТ АВТОДОРОЖНОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

Оценка инвестиционной привлекательности территории – комплексная процедура, которая должна проводиться с учетом широкого диапазона факторов. Без всестороннего рассмотрения ситуации, сложившейся на конкретной территории, итоговые результаты могут быть искажены, что повлечет за собой принятие ошибочных инвестиционных решений. В то же время использование избыточного числа показателей значительно увеличивает трудозатраты на проведение анализа и может снижать степень интуитивного восприятия результатов. Проблематику оптимальной си-

Рис. 3. Концептуальное описание взаимосвязи показателей развития и повышения качества автодорожной сети



стемы оценки инвестиционной привлекательности в своих исследованиях рассматривают многие авторы; рейтинговые агентства и государственные организации постоянно совершенствуют используемую методику.

В настоящее время существует три основных подхода к оценке инвестиционной привлекательности территории.

- 1) Формирование фундаментального показателя, определяющего инвестиционную привлекательность. В работах разных авторов такими показателями являются: рыночная реакция региона, институты общества, имидж региона, динамика ВВП (БРП) и др.
- 2) Оценка влияния нескольких факторов, которые в равной степени участвуют в формировании инвестиционной привлекательности территории. При этом факторы характеризуются вполне конкретным набором показателей, например общими условиями хозяйствования, развитостью рыночной инфраструктуры, политической обстановкой, социокультурными особенностями, правовым климатом.
- 3) Рассмотрение инвестиционной привлекательности в качестве агрегированного показателя, определяемого двумя характеристиками: инвестиционным потенциалом и инвестиционным риском<sup>4</sup>.

В качестве зависимых переменных для описания инвестиционной привлекательности и деловой активности регионов были использованы валовый региональный продукт и индекс инвестиционный потенциала, рассчитанный рейтинговым агентством РАЭК. В рамках анализа были использованы наиболее актуальные данные на момент проведения исследования (2017 год). Данные о ВРП были выгружены из базы данных Федеральной службы государственной статистики<sup>5</sup>, а показатели инвестиционного потенциала регионов – с официального сайта РАЭК<sup>6</sup>.

Методика «РАЭК-Аналитика» по оценке инвестиционной привлекательности была разработана в 1996 году<sup>7</sup>. Подход предполагает учет двух фундаментальных факторов, для каждого из которых формируется собственный субиндекс:

<sup>4</sup> Инвестиционная привлекательность региона // Репозиторий Самарского университета URL: <http://repo.ssau.ru/bitstream/Uchebnye-posobiya/INVESTICIONNAYA-PRIVLEKATELNOST-REGIONA-68140/3/%D0%90%D0%B3%D0%B0%D0%B5%D0%B2%D0%B0%20%D0%9B.%D0%9A.%2C%20%D0%90%D0%BD%D0%B8%D1%81%D0%B8%D0%BC%D0%BE%D0%B2%D0%B0%20%D0%92.%D0%90.%20%D0%98%D0%BD%D0%B2%D0%B5%D1%81%D1%82%D0%B8%D1%86%D0%B8%D0%BE%D0%BD%D0%BD%D0%B0%D1%8F%20%D0%BF%D1%80%D0%B8%D0%B2%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%8C%20%D1%80%D0%B5%D0%B3%D0%B8%D0%BE%D0%BD%D0%B0.pdf> (дата обращения: 21.08.2019).

<sup>5</sup> Национальные счета // Федеральная служба государственной статистики URL: [http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_main/rosstat/ru/statistics/accounts/#](http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/accounts/#) (дата обращения: 21.08.2019).

<sup>6</sup> Российский региональный инвестиционный конгресс // Рейтинговое агентство РАЭК URL: <https://raex-a.ru/project/regcongress/2017/resume> (дата обращения: 21.08.2019).

<sup>7</sup> Инвестиционные рейтинги регионов // Рейтинговое агентство РАЭК URL: [https://raex-a.ru/rankings/#\\_1108](https://raex-a.ru/rankings/#_1108) (дата обращения: 21.08.2019).

- инвестиционный потенциал – количественная характеристика совокупности возможностей, которыми располагает регион; включает следующие частные потенциалы: природно-ресурсный, трудовой, производственный, инфраструктурный, потребительский, инновационный, институциональный, финансовый и туристический;
- инвестиционный риск – качественно-количественная характеристика, отражающая общую ситуацию в регионе; состоит из нескольких частных рисков: экономического, социального, финансового, управленческого, экологического и криминального.

В рамках методики прослеживается логика следования от частного к общему. В первую очередь производится оценка частных инвестиционных потенциалов и рисков для каждого региона. На их основе с учетом экспертных весов производится оценка суммарного инвестиционного потенциала и интегрального инвестиционного риска соответственно. После проведения расчетов все регионы ранжируются по величине одного из двух агрегированных показателей. Итогом методики становится присвоение каждому региону одной из двенадцати рейтинговых категорий на основе соотношения величины совокупного потенциала и интегрального инвестиционного риска.

**Иные экономические эффекты от автодорожного обслуживания.** В работе Люка Коннели и Ричарда Супангана [Connelly, Supangan, 2006] приводилась классификация затрат, возникающих в результате ДТП на автомобильных дорогах. Были выделены три укрупненные группы экономических последствий: для граждан, для автомобилей и общие. Одним из наиболее важных показателей, на взгляд авторов, является влияние на качество жизни. При этом унифицированного подхода к количественной оценке качества жизни на данный момент не существует.

Оценка воздействия качества автодорожного обслуживания на качество жизни граждан будет произведена при помощи эффектов, возникающих в результате ДТП по причине ненадлежащего дорожного управления (НДУ). В рамках на-

стоящей научно-исследовательской работы будет применена методика [Сосенкина и др., 2019] по оценке экономических последствий от гололедного травматизма (табл. 1).

Эффекты для работника рассчитаны как сумма ущерба в части неполученной заработной платы ( $\Delta ЗП$ ), полученной оплаты по больничным листам ( $\Delta бол$ ) и затрат на лекарственные препараты<sup>8</sup> ( $C_{лек}$ ):

$$\Delta постр = \Delta ЗП + \Delta бол + C_{лек} \quad (1)$$

Ущерб в части неполученной заработной платы пострадавших рассчитывается следующим образом:

$$\Delta ЗП = \frac{N * ЗП * (1 - T_{ндфл})}{n \text{ мес}} * t, \quad (2)$$

Полученная оплата по больничным листам складывается из оплаты работодателем больничных листов за первые три дня болезни и оплаты ФСС последующих дней болезни и равна рассчитанным ранее показателям:

$$\Delta бол = C_{фсс} + C_{бол} \quad (3)$$

Затраты на лекарственные препараты складываются следующим образом:

$$C_{лек} = N * \sum (b_i * P_i), \quad (4)$$

где  $b_i$  – количество лекарственного препарата определенного вида (шт.),

$P_i$  – цена соответствующего лекарственного препарата (руб.).

Расчеты проведены исходя из среднего периода нетрудоспособности, равного 45 дням. Сделано следующее допущение: при расчете эффекта для работодателя заработная плата сотрудников, выполняющих частично обязанности пострадавшего (при такой возможности), остается на неизменном уровне, то есть работодатель не несет дополнительных издержек по оплате сверхурочной работы (при ее наличии) заменяющих пострадавшего работника.

Эффекты для работодателя рассчитаны как сумма упущенной выгоды работодателя в связи с отсутствием работника, пострадавшего в результате ДТП, на рабочем месте, оплаты больничных листов и экономии на оплате труда:

$$\Delta Раб = УВ_{раб} + C_{бол} + ЗП_{эк}, \quad (5)$$

где  $УВ_{раб}$  – упущенная выгода работодателя от отсутствия пострадавшего на рабочем месте (руб.);

Таблица 1

Данные, использованные при оценке экономических последствий от травматизма в результате ДТП по причине НДУ

| Демографический показатель                                                   | Экономический показатель                                                       |
|------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| Численность населения территории                                             | Валовой региональный продукт территории                                        |
| Количество пострадавших                                                      | Рентабельность проданных товаров, продукции (работ, услуг)                     |
| Количество госпитализированного населения                                    | Ставка НДС                                                                     |
| Численность занятого населения                                               | Ставки страховых взносов на пенсионное, социальное и медицинское страхование   |
| Структура занятого населения по возрастным группам                           | Ставка налога на прибыль                                                       |
| Структура занятого населения по уровню образования                           | Данные о расходах муниципального и регионального бюджетов                      |
| Величина прожиточного минимума (руб./мес.)                                   | Данные о доходной части бюджета территории, в том числе доход от получения НДС |
| Среднемесячная номинальная начисленная заработная плата (руб.)               | Данные о расходах бюджетов ФСС, ФОМС, ПФР                                      |
| Дополнительный показатель                                                    |                                                                                |
| Нормативы финансовых затрат на единицу объема оказываемой медицинской помощи | Перечень лекарственных препаратов, используемых при травмах, и их цена         |

Источник: подготовлено авторами.

<sup>8</sup> Использован стандартный минимальный набор лекарственных препаратов, применяемых при травмах.



$C_{\text{бол}}$  – оплата больничных листов пострадавших в соответствии с законодательством (руб.),

$ЗП_{\text{эк}}$  – экономия работодателя по оплате труда пострадавшего (руб.).

Упущенная выгода работодателя может быть рассчитана следующим образом:

$$УВ_{\text{руб}} = \left( \left( N * w * \frac{ЗП}{n_{\text{мес}}} * \tilde{t} * k_1 \right) + \left( N * x * \frac{ЗП}{n_{\text{мес}}} * \tilde{t} * k_2 \right) + \left( N * y * \frac{ЗП}{n_{\text{мес}}} * \tilde{t} * k_3 \right) + \left( N * z * \frac{ЗП}{n_{\text{мес}}} * \tilde{t} * k_4 \right) \right) / T_{\text{фот}}, \quad (6)$$

где  $n_{\text{мес}}$  – количество дней в месяце,

$T_{\text{фот}}$  – доля фонда оплаты труда в себестоимости продукции в зависимости от вида экономической деятельности (%).

Для более точного расчета эффекта для работодателя предусмотрена возможность изменения вида рассматриваемого города: сфера услуг и материалоемкое производство как два «пограничных» вида деятельности, исходя из критерия доли фонда оплаты труда в себестоимости продукции, следствием чего является различная потенциальная упущенная выгода работодателя из-за разного вклада работника (то есть пострадавшего) в итоговые результаты деятельности организации.

Согласно Федеральному закону от 29.12.2006 № 255-ФЗ «Об обязательном социальном страховании на случай временной нетрудоспособности и в связи с материнством»<sup>9</sup>, оплата больничных листов пострадавших работодателем осуществляется за первые три дня болезни и рассчитывается по формуле:

$$C_{\text{бол}} = \left( N * I_1 * \frac{ПМ}{n_{\text{мес}}} * 0,6 + N * I_2 * \frac{ЗП * (1 - T_{\text{ндфл}})}{n_{\text{мес}}} * 0,8 + N * I_3 * \frac{ЗП * (1 - T_{\text{ндфл}})}{n_{\text{мес}}} \right) * t_{\text{раб}}. \quad (7)$$

Экономия работодателя по оплате труда пострадавшего может быть рассчитана по следующей формуле:

$$ЗП_{\text{эк}} = \frac{N * ЗП + (N * ЗП * T_{\text{стр}})}{n_{\text{мес}}} * t, \quad (8)$$

где  $T_{\text{стр}}$  – суммарная ставка страховых взносов, отчисляемая в ФСС, ФОМС и ПФР (%).

Расходы на медицинское обслуживание (вызов скорой медицинской помощи, госпитализация в медицинские организации и оказание медицинской помощи в амбулаторных условиях) пострадавшего рассчитаны по формуле:

$$C = \sum N_i * НФЗ_i, \quad (9)$$

где  $N_i$  – количество пострадавшего (в случае госпитализации – госпитализированного) населения в  $i$ -м регионе (чел.),

$НФЗ_i$  – нормативы финансовых затрат на единицу объема медицинской помощи: соответственно, на вызов скорой медицинской помощи, госпитализацию в медицинские организации и оказание медицинской помощи в амбулаторных условиях (руб./обращение).

В рамках инструментария эффекты для муниципального и регионального бюджетов, Фонда социального страхования и Фонда обязательного медицинского страхования рассчитаны как сумма расходов на медицинское обслуживание и недополученных налоговых поступлений (табл. 2).

Разделение затрат на медицинское обслуживание пострадавшего между ФОМС и региональным бюджетом происхо-

Таблица 2  
Формирование эффекта для хозяйствующих субъектов

| Хозяйствующий субъект                       | Эффект для хозяйствующего субъекта                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Фонд обязательного медицинского страхования | Увеличение расходов на медицинское обслуживание пострадавших: <ul style="list-style-type: none"> <li>оплата вызова скорой медицинской помощи;</li> <li>оплата госпитализации в медицинские организации (26% от затрат на одну госпитализацию);</li> <li>оплата оказания медицинской помощи в амбулаторных условиях (47% от затрат на одно посещение)</li> </ul> Снижение поступления страховых взносов в ФОМС |
| Фонд социального страхования                | Компенсация по больничным листам пострадавших<br>Снижение поступления страховых взносов в ФСС                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Пенсионный фонд РФ                          | Снижение поступления страховых взносов в ПФР                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Региональный бюджет                         | Увеличение расходов на медицинское обслуживание пострадавших: <ul style="list-style-type: none"> <li>оплата вызова скорой медицинской помощи;</li> <li>оплата госпитализации в медицинские организации (74% от затрат на одну госпитализацию);</li> <li>оплата оказания медицинской помощи в амбулаторных условиях (53% от затрат на одно посещение)</li> </ul> Снижение поступления налога на прибыль        |
| Муниципальный бюджет                        | Снижение поступления НДФЛ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

Источник: подготовлено авторами.

дит путем умножения результата, полученного по формуле (1), на соответствующую долю затрат, отнесенных к расходам ФОМС или регионального бюджета (представлены в табл. 3).

Снижение поступления взносов в ФОМС, ФСС и ПФР рассчитываются по общей формуле:

$$\Delta \text{ФОНД} = \frac{ЗП}{n_{\text{дн}}} * T_{\text{фонд}} * t * N, \quad (10)$$

где  $ЗП$  – среднемесячная номинальная начисленная заработная плата (руб./чел./мес.),

$n_{\text{дн}}$  – количество дней в месяце,

$T_{\text{фонд}}$  – тариф страхового взноса в соответствующий фонд (ФОМС/ФСС/ПФР) (%),

$t$  – длительность нетрудоспособности пострадавшего (дней),

$N$  – количество пострадавших (чел.).

Расходы Фонда социального страхования, направленные на компенсацию по больничным листам пострадавших, рассчитаны по формуле:

$$C_{\text{фсс}} = \left( N * I_1 * \frac{ПМ}{n_{\text{дн}}} * 0,6 + N * I_2 * \frac{ЗП * (1 - T_{\text{ндфл}})}{n_{\text{дн}}} * 0,8 + N * I_3 * \frac{ЗП * (1 - T_{\text{ндфл}})}{n_{\text{дн}}} \right) * (t - t_{\text{раб}}), \quad (11)$$

где  $N$  – количество пострадавших (чел.),

$I_1$  – доля занятых в экономике по возрастной группе менее 24 лет (%),

<sup>9</sup> Федеральный закон от 29.12.2006 № 255-ФЗ (ред. от 27.06.2018) «Об обязательном социальном страховании на случай временной нетрудоспособности и в связи с материнством».

$l_2$  – доля занятых в экономике по возрастной группе 25–29 лет (%),

$l_3$  – доля занятых в экономике по возрастной группе 30 лет и более (%),

пм – величина прожиточного минимума на душу населения (руб./мес.),

Тндфл – ставка НДФЛ (%),

$t$  – длительность нетрудоспособности пострадавшего (дней),

$t_{\text{раб}}$  – количество дней временной нетрудоспособности, оплачиваемое работодателем.

Снижение поступления налога на прибыль может быть рассчитано по формуле:

$$\Delta \text{НП} = \text{НП}_{\text{сниж}} - \text{НП}_{\text{тек}} \quad (12)$$

где  $\text{НП}_{\text{сниж}}$  – объем поступлений в бюджет от налога на прибыль при снижении ВРП в результате приостановления экономической активности граждан, получивших ранения и травмы в результате ДТП, в регионе (млн руб.),

$\text{НП}_{\text{тек}}$  – объем поступлений в бюджет от налога на прибыль при фактическом объеме ВРП (млн руб.).

Стоит отметить, что, согласно гл. 25 Налогового кодекса Российской Федерации, разделение объема налоговых поступлений между региональным и федеральным бюджетами следующее: 17% объема поступает в региональный бюджет, 3% – в федеральный.

При этом объем поступлений в бюджет налога на прибыль при фактическом объеме ВРП рассчитывается по следующей формуле:

$$\text{НП}_{\text{тек}} = \frac{\text{ВРП}}{365} * \bar{t} * R_{\text{пр}} * T_{\text{пп}}, \quad (13)$$

где ВРП – валовой региональный продукт в основных ценах (млн руб.),

$\bar{t}$  – средняя длительность нетрудоспособности пострадавших в регионах (дней),

$R_{\text{пр}}$  – рентабельность проданных товаров, продукции (работ, услуг) (%),

$T_{\text{пп}}$  – ставка налога на прибыль (%).

Объем поступлений в бюджет от налога на прибыль при снижении ВРП в результате приостановления экономической активности травмированных рассчитывается по следующей формуле:

$$\text{НП}_{\text{сниж}} = \left( \frac{\text{ВРП}}{365} * t - \text{ВРП}_{\text{упущ}} \right) * R_{\text{пр}} * T_{\text{пп}}, \quad (14)$$

где  $\text{ВРП}_{\text{упущ}}$  – потенциальная упущенная выгода в объеме недополучения части ВРП в результате приостановления экономической активности травмированных в регионе.

Оценка размера упущенной выгоды для экономики региона имеет ряд методологических особенностей. На формирование ВРП оказывает влияние множество факторов, таких, как стоимость основных фондов, инвестиции в основной капитал, среднегодовая численность занятых в экономике, и прочие. Однако в современных экономических условиях, где большую ценность приобретает интеллектуальный труд, одним из основных факторов, влияющих на экономическое развитие, является человеческий капитал. Понятие человеческого капитала включает в себя множество факторов: воспитание, здоровье, культуру, качество и уровень жизни, при этом ключевым фактором развития человеческого капитала является образование [Прокофьева и др., 2012; Лапочкин, 2009; Ваганова, 2014].

В рассмотренных зарубежных и российских исследованиях отмечается, что существенное влияние на ВРП оказывает уровень образования населения, занятого в экономике региона. В исследовании [Игнатьев, 2015] было установлено, что при увеличении инвестиций в образование на 1 руб. ВРП на душу населения увеличивается почти на 12 руб. Таким образом, предлагается рассчитывать потенциальный негативный эффект на ВРП исходя из вклада пострадавшего в ВРП с поправкой на уровень образования:

$$\text{ВРП}_{\text{упущ}} = \left( \frac{\text{ВРП} * k_1 / N_{\text{во}} * N * w}{365} * t \right) + \left( \frac{\text{ВРП} * k_2 / N_{\text{сно}} * N * x}{365} * t \right) + \left( \frac{\text{ВРП} * k_3 / N_{\text{со}} * N * y}{365} * t \right) + \left( \frac{\text{ВРП} * k_4 / N_{\text{но}} * N * z}{365} * t \right), \quad (15)$$

где  $k_1, k_2, k_3, k_4$  – коэффициенты влияния уровня образования – высшего, среднего профессионального, среднего общего, основного общего (отсутствия) соответственно на ВРП (показывает долю вклада фактора «уровень образования» на ВРП),

$N_{\text{во}}$  – количество занятого в экономике населения с высшим образованием (чел.),

$N_{\text{сно}}$  – количество занятого в экономике населения со средним профессиональным образованием (чел.),

$N_{\text{со}}$  – количество занятого в экономике населения со средним образованием (чел.),

$N_{\text{но}}$  – количество занятого в экономике населения с основным общим/отсутствием образования (чел.),

$N$  – количество пострадавших (чел.),

$w, x, y, z$  – структура занятых по уровню образования – высшего, среднего профессионального, среднего общего, основного общего (отсутствия) соответственно (%),

$t$  – средняя длительность нетрудоспособности пострадавших в регионах (дней).

### 3.3. ОЦЕНКА КОЛИЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ РАЗВИТИЯ ИНВЕСТИЦИОННОЙ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТИ ТЕРРИТОРИЙ И АВТОДОРОЖНОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

ВРП является одним из ключевых показателей, описывающих уровень экономического развития регионов. Описательные статистики ВРП регионов Российской Федерации за 2017 год представлены в табл. 3.

Наибольшее значение ВРП зафиксировано в Москве – примерно 15,7 трлн руб. Коэффициент вариации во всех федеральных округах, кроме Сибирского и Северо-Кавказского, составляет больше 1, значение коэффициента по России равно 2,05. Подобный результат говорит о существенной диспропорции в распределении числовых значений по показателю ВРП.

Описательные статистики второй зависимой переменной в рамках исследования – индекса инвестиционной привлекательности РАЭС представлены в табл. 4.

Максимальным значением доли в общероссийском инвестиционном потенциале обладает Москва – 14,44%, что неудивительно, учитывая уровень социально-экономического развития столицы. Второе место с большим отставанием (8,28 п.п. при значении 6,01%) занимает Московская область, за ними следует Санкт-Петербург (4,97%). Необходимо отметить, что Ненецкий административный округ, являясь лидером по среднему ВРП, обладает мини-

Таблица 3  
Описательные статистики показателя ВРП, 2017 год (млн руб.)

| Территория           | Среднее      | Максимальный  | Минимальный | СКО          |
|----------------------|--------------|---------------|-------------|--------------|
| Российская Федерация | 881 491,67   | 15 724 909,70 | 44 571,90   | 1 809 653,46 |
| ДФО                  | 993 298,61   | 3 511 127,50  | 68 729,00   | 1 077 912,50 |
| ПФО                  | 366 044,58   | 1 396 411,20  | 44 571,90   | 390 542,40   |
| СЗФО                 | 667 161,97   | 2 225 917,70  | 74 670,60   | 736 764,63   |
| СибФО                | 763 154,88   | 2 142 514,30  | 281 852,60  | 573 608,47   |
| СКФО                 | 737 631,06   | 1 191 101,50  | 214 310,00  | 364 517,56   |
| УрФО                 | 702 797,92   | 2 114 176,10  | 59 094,80   | 838 334,04   |
| ЦФО                  | 1 491 616,84 | 15 724 909,70 | 52 640,90   | 3 653 829,39 |
| ЮФО                  | 959 530,53   | 3 802 953,20  | 157 626,40  | 1 209 391,73 |

Источник: подготовлено авторами.

мальной долей в общероссийском инвестиционном потенциале. Развитие региона осуществляется преимущественно за счет добычи полезных ископаемых, в которую направлен основной инвестиционный поток – более 90% [Скотаренко, 2013]. Уровень развития других отраслей экономики относительно невысок, а потенциал их становления для получения приемлемой доходности недостаточен, что объясняет низкий интерес со стороны инвесторов.

Валовые экономические показатели развития территорий неразрывно связаны с численностью проживающего населения. Описательные статистики численности населения в регионах России представлены в табл. 5.

Аналогично оценке распределения данных по переменным инвестиционной привлекательности наибольшее числовое значение численности населения можно наблюдать в Москве. Асимметрия распределения данных для показателя численности населения также прослеживается (более 1 для всей страны).

Описательные статистики по второй контрольной независимой переменной – площади регионов – представлена в табл. 6. Данный показатель особенно актуален в контексте оценки экономической целесообразности развития автодорожной сети, поскольку также позволяет определить пределы для строительства новой транспортной инфраструктуры.

Республика Саха (Якутия) является регионом с наибольшей занимаемой сухопутной площадью – 3,08 млн км<sup>2</sup>. Наименьшей площадью обладает город федерального значения Севастополь – 864 км<sup>2</sup>. Относительно распределения данных

Таблица 5  
Описательные статистики показателя численности населения, проживающего в регионах России, 2017 год (чел.)

| Территория           | Среднее      | Максимальный  | Минимальный | СКО          |
|----------------------|--------------|---------------|-------------|--------------|
| Российская Федерация | 1 727 557,67 | 12 443 566,00 | 43 967,00   | 1 784 504,16 |
| ДФО                  | 748 563,55   | 1 918 076,00  | 49 585,00   | 580 476,90   |
| ПФО                  | 2 113 545,36 | 4 065 132,00  | 683 509,00  | 1 134 741,12 |
| СЗФО                 | 1 265 968,73 | 5 316 757,00  | 43 967,00   | 1 413 077,47 |
| СибФО                | 1 724 661,80 | 2 875 899,00  | 217 535,00  | 1 074 860,60 |
| СКФО                 | 1 399 946,43 | 3 052 892,00  | 466 369,00  | 1 094 122,13 |
| УрФО                 | 2 058 502,67 | 4 327 299,00  | 537 298,00  | 1 515 593,88 |
| ЦФО                  | 2 181 138,78 | 12 443 566,00 | 645 741,00  | 2 975 837,09 |
| ЮФО                  | 2 054 394,38 | 5 587 182,00  | 276 608,00  | 1 959 152,40 |

Источник: подготовлено авторами.

Таблица 4  
Описательные статистики показателя индекса инвестиционного потенциала РАЭКС, 2017 год

| Территория           | Среднее (%) | Максимальный (%) | Минимальный (%) | СКО (п.п.) |
|----------------------|-------------|------------------|-----------------|------------|
| Российская Федерация | 1,17        | 14,44            | 0,15            | 1,72       |
| ДФО                  | 0,65        | 1,24             | 0,21            | 0,36       |
| ПФО                  | 1,14        | 2,48             | 0,39            | 0,67       |
| СЗФО                 | 1,04        | 4,97             | 0,15            | 1,32       |
| СибФО                | 1,03        | 2,34             | 0,18            | 0,70       |
| СКФО                 | 0,62        | 1,12             | 0,32            | 0,32       |
| УрФО                 | 1,43        | 2,56             | 0,42            | 0,75       |
| ЦФО                  | 1,85        | 14,44            | 0,40            | 3,38       |
| ЮФО                  | 1,07        | 2,92             | 0,21            | 0,92       |

Источник: подготовлено авторами.

о занимаемой площади субъектами Российской Федерации можно также говорить о существенной диспропорции. Коэффициент вариации составляет более 2. Таким образом, мы можем констатировать, что в региональном разрезе подходы к развитию автодорожной сети будут существенно различаться. В табл. 7 представлены показатели среднедушевых доходов населения в субъектах России.

Данные по показателю среднедушевых доходов населения показывают наименьшую дисперсию. Наибольшие месячные доходы мы можем наблюдать в Ямало-Ненецком и Чукотском автономных округах. Среди федеральных округов наименьшее среднее значение по среднедушевым доходам показал Поволжский федеральный округ. Наименьшее значение среднеквадратического отклонения было зафиксировано в Сибирском федеральном округе.

Описательные статистики показателя объема инвестиций в основные фонды регионов России представлены в табл. 8.

Описательные статистики показателей, описывающих уровень развития автодорожной сети в субъектах Российской Федерации, представлены в табл. 9 и 10.

Как можно видеть, для регионов характерны значительные диспропорции в уровне протяженности автодорожного полотна. Так, для Дальневосточного федерального округа коэффициент вариации равен 79,89%, что объясняется существенным разбросом значений протяженности автомобильных дорог в

Таблица 6  
Описательные статистики показателя площади регионов России (кв. км)

| Территория           | Среднее   | Максимальный | Минимальный | СКО       |
|----------------------|-----------|--------------|-------------|-----------|
| Российская Федерация | 195 282,1 | 3 083 523    | 864         | 437 126,6 |
| ДФО                  | 623 107,4 | 3 083 523    | 36271       | 891 455,7 |
| ПФО                  | 74 069,6  | 160 236      | 18343       | 47 460,8  |
| СЗФО                 | 153 364,4 | 416 774      | 1439        | 143 063,8 |
| СибФО                | 436 172,7 | 2 366 797    | 61569       | 709 322,2 |
| СКФО                 | 24 348,4  | 66 160       | 3628        | 23 928,4  |
| УрФО                 | 303 082,8 | 769 250      | 71488       | 283 881,9 |
| ЦФО                  | 36 119,7  | 8 4201       | 2511        | 17 758,4  |
| ЮФО                  | 55 977,6  | 112 877      | 864         | 41 910,3  |

Источник: подготовлено авторами.

Таблица 7

Описательные статистики показателя среднедушевых доходов регионов России, 2017 год (руб./мес.)

| Территория           | Среднее   | Максимальный | Минимальный | СКО       |
|----------------------|-----------|--------------|-------------|-----------|
| Российская Федерация | 28 750,15 | 71 705,00    | 14 048,00   | 11 468,92 |
| ДФО                  | 37 298,36 | 70 904,00    | 18 065,00   | 15 660,00 |
| ПФО                  | 23 306,79 | 31 719,00    | 17 892,00   | 4 547,54  |
| СЗФО                 | 34 083,00 | 70 121,00    | 16 086,00   | 16 837,70 |
| СибФО                | 23 053,60 | 28 047,00    | 14 048,00   | 3 814,95  |
| СКФО                 | 24 711,29 | 40 033,00    | 17 142,00   | 7 290,24  |
| УрФО                 | 37 389,33 | 71 705,00    | 20 777,00   | 18 928,55 |
| ЦФО                  | 28 107,50 | 41 803,00    | 23 988,00   | 5 251,09  |
| ЮФО                  | 24 810,88 | 33 136,00    | 15 131,00   | 5 771,18  |

Источник: подготовлено авторами.

близлежащих регионах – до 15 раз. Наименьшее среднее значение дорог регионального или межмуниципального значения общего пользования, не соответствующих нормативным требованиям, имеет Северо-Кавказский федеральный округ. Данный факт можно объяснить самой низкой протяженностью автомобильных дорог среди всех федеральных округов (88 тыс. км), а также наибольшим значением показателя несоответствия дорог нормативным требованиям (40,9%).

Анализ распределения данных по всем переменным показал наличие высокого уровня асимметрии. С целью исключения искажений оценок регрессионной модели в связи с отсутствием нормального распределения все переменные были логарифмированы с использованием натурального логарифма в соответствии с общепризнанными методическими рекомендациями по эконометрическому анализу [Beauchamp, Olson, 1973].

## 4. РЕЗУЛЬТАТЫ РЕГРЕССИОННОГО АНАЛИЗА

Результаты регрессионного анализа рассмотренных выше переменных с использованием всех регионов России представлены в табл. 11. Как видно, характер зависимостей одинаков как для модели с использованием ВРП в качестве зависимой переменной, так и в случае с индексом инвести-

Таблица 9

Описательные статистики показателя протяженности автомобильных дорог регионального и межмуниципального значения, 2017 год (км)

| Территория           | Среднее  | Максимальный | Минимальный | СКО      |
|----------------------|----------|--------------|-------------|----------|
| Российская Федерация | 6 011,41 | 16 155,70    | 229,00      | 3 985,00 |
| ДФО                  | 4 235,61 | 12 632,50    | 483,30      | 3 680,96 |
| ПФО                  | 6 893,49 | 13 598,70    | 1 539,90    | 4 401,90 |
| СЗФО                 | 5 992,65 | 10 847,70    | 229,00      | 3 297,01 |
| СибФО                | 8 324,81 | 16 155,70    | 2 523,80    | 5 280,40 |
| СКФО                 | 3 077,17 | 7 522,30     | 973,10      | 2 313,45 |
| УрФО                 | 6 708,12 | 10 990,90    | 1 257,40    | 3 833,79 |
| ЦФО                  | 6 565,19 | 15 369,00    | 1 981,90    | 3 448,61 |
| ЮФО                  | 4 842,48 | 10 064,60    | 1 095,60    | 3 786,83 |

Источник: подготовлено авторами.

Таблица 8

Описательные статистики показателя объема инвестиций в основные фонды регионов России, 2017 год (млн руб.)

| Территория           | Среднее    | Максимальный | Минимальный | СКО        |
|----------------------|------------|--------------|-------------|------------|
| Российская Федерация | 153 284,37 | 2 424 050,00 | 26 889,00   | 336 208,98 |
| ДФО                  | 323 286,09 | 1 990 738,00 | 29 752,00   | 578 700,14 |
| ПФО                  | 105 673,21 | 433 370,00   | 31 200,00   | 109 136,27 |
| СЗФО                 | 310 729,91 | 2 424 050,00 | 38 773,00   | 701 876,11 |
| СибФО                | 76 021,00  | 240 560,00   | 26 889,00   | 61 599,46  |
| СКФО                 | 89 992,86  | 163 920,00   | 42 453,00   | 46 218,31  |
| УрФО                 | 62 590,33  | 90 160,00    | 45 155,00   | 15 365,47  |
| ЦФО                  | 116 993,00 | 303 055,00   | 45 339,00   | 67 634,93  |
| ЮФО                  | 83 462,88  | 146 350,00   | 40 573,00   | 37 431,68  |

Источник: подготовлено авторами на основе данных Росстат.

ционного потенциала РАЭКС. Однако во втором случае мы можем наблюдать более высокое значение скорректированного коэффициента детерминации (скорректированный  $R^2$ ), то есть рассматриваемые факторы описывают инвестиционный потенциал регионов России на 93%.

В обеих моделях показатель протяженности автомобильных дорог регионального и межмуниципального значения имеет положительный бета-коэффициент, а показатель, описывающий протяженность автодорог, не соответствующих нормативным требованиям содержания, – отрицательное значение регрессора. Подобный результат можно интерпретировать следующим образом: строительство дополнительных автодорог регионального и межмуниципального значения положительно сказывается на инвестиционной привлекательности регионов, тогда как низкое качество автодорожного обслуживания негативно сказывается на экономике российских регионов. В обоих случаях мы можем говорить о том, что маржинальный эффект показателей развития дорожной сети составляет меньше 1.

При этом необходимо также учитывать, что экономическая конъюнктура регионов в России может существенно разниться.

В работе Анатолия Токарева [Токарев, 2016] была осуществлена классификация регионов Российской Федерации по степени ресурсоемкости ВРП. Автором было выявлено, что на территории страны находятся 26 субъектов, где пре-

Таблица 10

Описательные статистики показателя протяженности автомобильных дорог регионального и межмуниципального значения, не соответствующих нормативным требованиям, 2017 год (км)

| Территория           | Среднее  | Максимальный | Минимальный | СКО      |
|----------------------|----------|--------------|-------------|----------|
| Российская Федерация | 3 418,56 | 11 417,36    | 189,38      | 2 594,07 |
| ДФО                  | 2 360,12 | 8 855,42     | 265,82      | 2 679,38 |
| ПФО                  | 4 418,69 | 9 298,00     | 947,04      | 2 892,72 |
| СЗФО                 | 3 891,97 | 7 600,26     | 189,38      | 2 418,84 |
| СибФО                | 4 690,22 | 8 795,54     | 878,82      | 2 959,43 |
| СКФО                 | 1 298,99 | 3 234,60     | 304,87      | 985,56   |
| УрФО                 | 3 207,10 | 5 483,00     | 426,12      | 2 288,77 |
| ЦФО                  | 3 507,50 | 11 417,36    | 196,13      | 2 475,35 |
| ЮФО                  | 2 696,25 | 6 237,00     | 679,50      | 2 075,89 |

Источник: подготовлено авторами.



Таблица 11  
Результаты регрессионного анализа с использованием всех регионов России

| Фактор                               | Код переменной                   | Валовой региональный продукт |                           |          |                            |                 | Инвестиционный потенциал региона |                           |          |                            |                 |
|--------------------------------------|----------------------------------|------------------------------|---------------------------|----------|----------------------------|-----------------|----------------------------------|---------------------------|----------|----------------------------|-----------------|
|                                      |                                  | Бета                         | Стандар-тизированный Бета | Значение | Доверительный интервал 95% |                 | Бета                             | Стандар-тизированный Бета | Значение | Доверительный интервал 95% |                 |
|                                      |                                  |                              |                           |          | нижняя граница             | верхняя граница |                                  |                           |          | нижняя граница             | верхняя граница |
|                                      | Константа                        | -12,056***                   |                           | 0,000    | -15,765                    | -8,347          | -22,092***                       |                           | 0,000    | -23,967                    | -20,217         |
| Контрольные переменные               | ln_Population                    | 0,299**                      | 0,262                     | 0,013    | 0,065                      | 0,532           | 0,536***                         | 0,677                     | 0,000    | 0,418                      | 0,654           |
|                                      | ln_Land_mass                     | -0,032                       | -0,042                    | 0,352    | -0,099                     | 0,036           | -0,057***                        | -0,108                    | 0,001    | -0,091                     | -0,023          |
| Базовые экономические характеристики | ln_Dohodi                        | 0,533**                      | 0,156                     | 0,022    | 0,081                      | 0,986           | 0,646***                         | 0,272                     | 0,000    | 0,417                      | 0,875           |
|                                      | ln_Investment                    | 0,536***                     | 0,540                     | 0,000    | 0,350                      | 0,721           | 0,104**                          | 0,151                     | 0,030    | 0,010                      | 0,198           |
| Сохранность автомобильных дорог      | ln_Road                          | 0,454***                     | 0,348                     | 0,004    | 0,150                      | 0,758           | 0,320***                         | 0,354                     | 0,000    | 0,166                      | 0,474           |
|                                      | ln_NT_Road                       | -0,207*                      | -0,182                    | 0,065    | -0,427                     | 0,014           | -0,193***                        | -0,245                    | 0,001    | -0,304                     | -0,081          |
|                                      | R <sup>2</sup>                   |                              |                           | 0,883    |                            |                 |                                  |                           | 0,938    |                            |                 |
|                                      | Скорректированный R <sup>2</sup> |                              |                           | 0,875    |                            |                 |                                  |                           | 0,933    |                            |                 |
|                                      | F                                |                              |                           | 98,583   |                            |                 |                                  |                           | 196,844  |                            |                 |
|                                      | N                                |                              |                           | 85       |                            |                 |                                  |                           | 85       |                            |                 |

\*, \*\*, \*\*\* – уровень статистической значимости на уровне  $p < 0,1$ ,  $p < 0,05$ ,  $p < 0,01$  соответственно.

Источник: подготовлено авторами.

валирует добыча полезных ископаемых как вид экономической деятельности. На основе этой классификации в рамках нашей работы также были построены отдельные модели для сырьевых и несырьевых регионов России (табл. 12).

С учетом этой классификации в рамках нашей работы были сформированы отдельные регрессионные модели для сырьевых и несырьевых регионов. Результаты анализа представлены в табл. 13–14. В первую очередь, прослеживается разница между выявленными зависимостями для сырьевых и несырьевых регионов. Более того, в обеих моделях (ВРП и инвестиционный потенциал) значимость показали переменные сохранности автомобильных дорог только для несырьевых регионов.

Интерпретация бета-коэффициентов регрессионной модели, где зависимая и независимые переменные логарифмированы, может проводиться по принципу процентного изменения зависимой переменной в зависимости от процентного изменения независимой переменной и значения соответствующего ей регрессора [Benoit, 2011]. Таким образом,

Таблица 12  
Распределение сырьевых регионов по федеральным округам Российской Федерации

| Федеральный округ | Количество сырьевых регионов |
|-------------------|------------------------------|
| ДФО               | 5                            |
| ПФО               | 5                            |
| СЗФО              | 3                            |
| СибФО             | 5                            |
| СКФО              | 1                            |
| УРФО              | 3                            |
| ЦФО               | 2                            |
| ЮФО               | 2                            |
| Итого             | 26                           |

Источник: подготовлено авторами.

Таблица 13  
Результаты регрессионного анализа факторов, влияющих на ВРП несырьевых и сырьевых регионов

| Фактор                               | Код переменной                   | Валовой региональный продукт (несырьевые регионы) |                           |          |                            |         | Валовой региональный продукт (сырьевые регионы) |                           |          |                            |         |
|--------------------------------------|----------------------------------|---------------------------------------------------|---------------------------|----------|----------------------------|---------|-------------------------------------------------|---------------------------|----------|----------------------------|---------|
|                                      |                                  | Бета                                              | Стандар-тизированный Бета | Значение | Доверительный интервал 95% |         | Бета                                            | Стандар-тизированный Бета | Значение | Доверительный интервал 95% |         |
|                                      |                                  |                                                   |                           |          | Нижняя                     | Верхняя |                                                 |                           |          | Нижняя                     | Верхняя |
|                                      | Константа                        | -10,311***                                        |                           | 0,000    | -13,721                    | -6,902  | -10,987                                         |                           | 0,143    | -26,035                    | 4,061   |
| Контрольные переменные               | ln_Population_17                 | 0,477***                                          | ,364                      | 0,001    | 0,200                      | 0,755   | 0,294                                           | 0,352                     | 0,421    | -0,453                     | 1,041   |
|                                      | ln_Land_mass                     | -0,010                                            | -0,011                    | 0,788    | -0,081                     | 0,062   | -0,188*                                         | -0,249                    | 0,062    | -0,386                     | 0,010   |
| Базовые экономические характеристики | ln_Dohodi                        | 0,361                                             | 0,082                     | 0,124    | -0,102                     | 0,824   | 0,656                                           | 0,260                     | 0,376    | -0,860                     | 2,172   |
|                                      | ln_Investment                    | 0,415***                                          | 0,396                     | 0,001    | 0,186                      | 0,644   | 0,551**                                         | 0,586                     | 0,035    | 0,042                      | 1,059   |
| Сохранность автомобильных дорог      | ln_Road                          | 0,513***                                          | ,0347                     | 0,004    | 0,176                      | 0,850   | 0,372                                           | 0,381                     | 0,266    | -0,308                     | 1,053   |
|                                      | ln_NT_Road                       | -0,236***                                         | -0,186                    | 0,049    | -0,471                     | -0,001  | -0,211                                          | -0,239                    | 0,440    | -0,769                     | 0,348   |
|                                      | R <sup>2</sup>                   |                                                   |                           | 0,936    |                            |         |                                                 |                           | 0,697    |                            |         |
|                                      | Скорректированный R <sup>2</sup> |                                                   |                           | 0,928    |                            |         |                                                 |                           | 0,77     |                            |         |
|                                      | F                                |                                                   |                           | 126,250  |                            |         |                                                 |                           | 10,593   |                            |         |
|                                      | N                                |                                                   |                           | 59       |                            |         |                                                 |                           | 26       |                            |         |

\*, \*\*, \*\*\* – уровень статистической значимости на уровне  $p < 0,1$ ,  $p < 0,05$ ,  $p < 0,01$  соответственно.

Источник: подготовлено авторами.

Таблица 14

Результаты регрессионного анализа факторов, влияющих на инвестиционный потенциал несырьевых и сырьевых регионов

| Фактор                                         | Код переменной                        | Инвестиционный потенциал (несырьевые регионы) |                             |          |                               |         | Инвестиционный потенциал (сырьевые регионы) |                             |          |                               |         |
|------------------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------------|----------|-------------------------------|---------|---------------------------------------------|-----------------------------|----------|-------------------------------|---------|
|                                                |                                       | Бета                                          | Стандар-<br>тизованный Бета | Значение | Доверительный<br>интервал 95% |         | Бета                                        | Стандар-<br>тизованный Бета | Значение | Доверительный<br>интервал 95% |         |
|                                                |                                       |                                               |                             |          | Нижняя                        | Верхняя |                                             |                             |          | Нижняя                        | Верхняя |
|                                                | Константа                             | -20,910***                                    |                             | 0,000    | -23,078                       | -18,742 | -28,017***                                  |                             | 0,000    | -33,246                       | -22,788 |
| Контрольные пере-<br>менные                    | ln_Population_17                      | 0,499***                                      | 0,543                       | 0,000    | 0,322                         | 0,675   | 0,804***                                    | 1,348                       | 0,000    | 0,545                         | 1,064   |
|                                                | ln_Land_mass                          | -0,069***                                     | -0,113                      | 0,003    | -0,115                        | -0,024  | -0,018                                      | -0,033                      | 0,595    | -0,087                        | 0,051   |
| Базовые экономи-<br>ческие характери-<br>стики | ln_Dohodi                             | 0,473***                                      | 0,154                       | 0,002    | 0,178                         | 0,767   | 1,309***                                    | 0,727                       | 0,000    | 0,783                         | 1,836   |
|                                                | ln_Investment                         | 0,152**                                       | 0,207                       | 0,042    | 0,006                         | 0,297   | -0,091                                      | -0,136                      | 0,294    | -0,268                        | 0,086   |
| Сохранность авто-<br>мобильных дорог           | ln_Road                               | 0,354***                                      | 0,343                       | 0,002    | 0,140                         | 0,569   | 0,160                                       | 0,229                       | 0,173    | -0,076                        | 0,397   |
|                                                | ln_NT_Road                            | -0,227***                                     | -0,255                      | 0,004    | -0,377                        | -0,078  | -0,028                                      | -0,045                      | 0,764    | -0,222                        | 0,166   |
|                                                | R <sup>2</sup>                        |                                               |                             | 0,947    |                               |         |                                             |                             | 0,945    |                               |         |
|                                                | Скорректирован-<br>ный R <sup>2</sup> |                                               |                             | 0,941    |                               |         |                                             |                             | 0,928    |                               |         |
|                                                | F                                     |                                               |                             | 154,944  |                               |         |                                             |                             | 54,899   |                               |         |
|                                                | N                                     |                                               |                             | 59       |                               |         |                                             |                             | 26       |                               |         |

\* \*\* \*\*\* – уровень статистической значимости на уровне  $p < 0,1$   $p < 0,05$ ,  $p < 0,01$  соответственно.

Источник: подготовлено авторами.

в случае несырьевых регионов увеличение протяженности автомобильных дорог регионального и межмуниципального значения на 1% может привести к повышению уровня ВРП на 0,354%, а снижение протяженности автодорог, не соответствующих нормативным требованиям, на 1% даст дополнительный рост ВРП несырьевого региона на 0,277%. В случае же сырьевых субъектов развитие и повышение качества автодорожной сети регионального значения не даст изменений на статистически значимом уровне.

Подобный результат может объясняться тем, что дороги регионального и межмуниципального значения в первую очередь обеспечивают связи внутри субъектов страны, тогда как в случае сырьевых регионов приоритет лежит в области развития межрегиональных связей. В сырьевых регионах доминирующим видом экономической деятельности является добыча природных ресурсов и ископаемых, которые могут реализовываться и перерабатываться в других регионах страны. Таким образом, можно сделать вывод, что развитие автодорожной инфраструктуры регионального и межмуниципального значения на национальном уровне приоритетно именно для несырьевых регионов. При этом иные виды транспортной инфраструктуры (железнодорожный, судовой транспорт и т. д.) могут иметь более высокую значимость для сырьевых регионов. Однако данный вопрос не входит в рамки настоящей работы и может стать предметом будущих исследований в этой области.

В случае сравнения моделей, где в качестве зависимой переменной используется ВРП, мы можем наблюдать отличия в значении коэффициента детерминации: 0,928 для несырьевых и 0,77 – для сырьевых. Подобный факт может объясняться тем, что экономика сырьевых регионов будет иметь слабую дифференциацию по видам деятельности. Таким образом, их ВРП будет определяться факторами объема запасов природных ископаемых и способностью регионов извлечь из них добавленную стоимость.

## 5. АПРОБАЦИЯ РАСЧЕТНОЙ МОДЕЛИ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТОВ ОТ КАЧЕСТВА АВТОДОРОЖНОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

Для сбора данных по зимнему обслуживанию автомобильных дорог в городах России нами была разработана анкета, состоящая из пяти разделов:

- 1) характеристика обслуживаемого объекта дорожного хозяйства (ОДХ): площадь обрабатываемого участка, а также число баз ПГМ, размещенных на ОДХ;
- 2) характеристика автопарка, используемого для осуществления снегоуборочных и противогололедных работ: количество и технические свойства задействованных автомобилей;
- 3) погодные-климатические условия: объем осадков и температурные диапазоны, характерные для ОДХ в осенне-зимний период;
- 4) прямые расходы на осуществление борьбы с зимней скользкостью: объем и стоимость закупаемых противогололедных и иных материалов для осуществления работ;
- 5) иная деятельность в ОЗП: ресурсозатраты на осуществление работ, косвенно связанных с зимним обслуживанием автодорог.

Данные по техническим характеристикам противогололедных материалов были предоставлены ООО «Уральский завод противогололедных материалов». В результате проведенного анкетирования были получены данные по трем регионам Российской Федерации: Новосибирской области, Санкт-Петербургу, Ярославской области. Основные показатели по этим регионам, которые были использованы при расчетах, представлены в табл. 15–17.

Мы можем наблюдать, что наиболее высокие значения по основным экономическим показателям демонстрирует Санкт-Петербург. При этом данный субъект обладает наименее протяженной автодорожной сетью среди всех анализируемых регионов. Однако также необходимо отметить, что в Новосибирской и Ярославской областях наблюдается высокая доля ненормативного содержания автодорог (63–64%). В Санкт-Петербурге данный показатель находится на уровне 36%.

Таблица 15  
Сравнение основных экономических и демографических показателей  
по Новосибирской области, Санкт-Петербургу, Ярославской области

| Субъект               | Население<br>(тыс. чел.) | ВРП в основных<br>ценах (млн руб.) | Расходы региональных отделений (млн руб.) |           |           |
|-----------------------|--------------------------|------------------------------------|-------------------------------------------|-----------|-----------|
|                       |                          |                                    | ФОМС                                      | ФСС       | ПФР       |
| Новосибирская область | 2 788 849                | 1 084 635,00                       | 28 258,2                                  | 17 089,03 | 141 000,0 |
| г. Санкт-Петербург    | 5 351 935                | 3 742 182,00                       | 80 500,00                                 | 6 743,61  | 36 182,0  |
| Ярославская область   | 1 270 736                | 510 631,00                         | 11 939,00                                 | 6 500,0   | 72 601,0  |

Источник: подготовлено авторами.

Таблица 16  
Сравнение основных показателей состояния автодорожной сети  
по Новосибирской области, Санкт-Петербургу, Ярославской области

| Субъект               | Протяженность автодорог<br>регионального и межмуници-<br>пального значения (км) | Доля автодорог регионального<br>значения, не соответствующих<br>нормативным требованиям (%) | Обслуживаемая площадь авто-<br>дорожной сети административ-<br>ных центров субъектов (тыс. м <sup>2</sup> ) |
|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Новосибирская область | 12 732,9                                                                        | 63,29                                                                                       | 7 474,59                                                                                                    |
| г. Санкт-Петербург    | 3 433,6                                                                         | 36,01                                                                                       | 40 349,77                                                                                                   |
| Ярославская область   | 6 285,194                                                                       | 64,58                                                                                       | 6 235,29                                                                                                    |

Источник: подготовлено авторами.

Среди анализируемых субъектов наименьшее количество ДТП по причине ненадлежащего дорожного управления зарегистрировано за осеннее-зимний период 2018/19 годов в Ярославской области (320 случаев). За последние три года мы можем наблюдать положительную динамику дорожно-транспортной безопасности во всех регионах. Однако в Новосибирской области увеличилась тяжесть ДТП в сезоне 2018/19.

## 6. РЕЗУЛЬТАТЫ ОЦЕНКИ ПОТЕНЦИАЛЬНЫХ ЭФФЕКТОВ ПЕРВОГО ПОРЯДКА ОТ АВТОДОРОЖНОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

В табл. 18–20 будут представлены сводные результаты оценки экономической эффективности применения инновационных технологий дорожного обслуживания.

Наиболее экономически обосновано в Новосибирской области использование двухфазных материалов. За счет этой меры совокупные расходы на зимнее обслуживание автомобильных дорог не претерпят существенных изменений. При этом будут достигнуты положительные эффекты в виде увеличения скорости уборки города более чем в 3 раза, потенциального снижения ДТП в 2,4 раза, снижения объемов закупки ПГМ более чем в 8 раз.

Для Санкт-Петербурга при переходе на инновационные виды реагентов совокупные расходы на зимнее обслуживание автомобильных дорог могут снизиться более чем на 26%, или на 600 млн руб., а количество ДТП – примерно в 2,4 раза.

Совокупные расходы на зимнее обслуживание автомобильных дорог в Ярославле при переходе на инновационные реагенты могут снизиться более чем в 1,4 раза, или более чем на 130 млн руб., а количество ДТП – примерно на 28%. Более того, Ярославль стал единственным городом, где экономически целесообразен переход на комбинированную технологию (совмещение инновационных реагентов с иными ПГМ).

Результаты расчетов показывают разнящиеся итоги для всех рассматриваемых регионов. Подобный факт объясняется различным оснащением городов специализированной техникой, количеством баз хранения ПГМ, которые определяют величину транспортного плеча, а также загруженностью автодорожной сети. Однако выгоды при использовании более технически совершенных ПГМ для зимнего обслуживания автодорог очевидны, это:

- увеличение скорости обработки города более чем в 3 раза;
- сокращение затрат на ГСМ и оплату труда водителей более чем в 2 раза;
- потенциальное снижение количества раненых и травмированных в результате ДТП в 2,4 раза;
- снижение тоннажа закупаемых ПГМ более чем в 8 раз.

Таблица 17  
Показатели травматизма и смертности граждан в результате ДТП по причине НДУ

| Осенне-зимний период | Показатель               | Новосибирск | Ярославль | Санкт-Петербург | Россия |
|----------------------|--------------------------|-------------|-----------|-----------------|--------|
| 2018/19              | Число ДТП по причине НДУ | 792         | 320       | 906             | 32 297 |
|                      | Число раненых            | 1 056       | 431       | 1 158           | 41 104 |
|                      | Число погибших           | 30          | 22        | 39              | 2 842  |
| 2017/18              | Число ДТП по причине НДУ | 832         | 409       | 982             | 37 960 |
|                      | Число раненых            | 1 028       | 527       | 1 180           | 47 526 |
|                      | Число погибших           | 40          | 37        | 55              | 3 607  |
| 2016/17              | Число ДТП по причине НДУ | 830         | 479       | 1 138           | 43 045 |
|                      | Число раненых            | 1 041       | 643       | 1 396           | 55 296 |
|                      | Число погибших           | 39          | 44        | 64              | 4 459  |

Источник: подготовлено авторами.

Результаты апробации инструментария на основе эмпирических данных по трем городам показывают, что совокупный экономический эффект от использования инновационных технологий дорожного содержания можно оценить в снижении стоимости работ на 1 м<sup>2</sup> в 4% и более. Конкретные значения разнятся в зависимости от территориальной специфики.

## 7. РЕЗУЛЬТАТЫ ОЦЕНКИ ПОТЕНЦИАЛЬНЫХ ЭФФЕКТОВ ВТОРОГО ПОРЯДКА ОТ АВТОДОРОЖНОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

Моделирование потенциальных эффектов для работодателей граждан, получивших травмы, представлены в табл. 21. Как видно, последствия будут существенно разниться в зависимости от вида экономической деятельности предприятий. Ощутимые потери могут возникать для компаний в сфере услуг.

Потенциальные результаты последствий для различных участников экономической деятельности в случае получения травмы от зимней скользкости для рассматриваемых регионов представлен в табл. 22. Важно отметить, что полученные возможные эффекты макро- и микроуровня для отдельных субъектов не могут быть суммированы прямым счетом, так как расходы одних участников экономических отношений

являются одновременно доходами других. Например, расходы на оплату больничных листов за счет средств ФСС и средств работодателя являются доходами пострадавших по больничным листам. По той же причине не следует суммировать возможные эффекты микроуровня.

Детализация укрупненных показателей по каждому из анализируемых городов при виде экономической деятельности «сфера услуг» представлена в табл. 23–24. Количество пострадавших в Новосибирской области составляет 1028 человек за осенне-зимний период 2017/18 годов.

При выборе материалоемкого производства как преобладающего вида экономической деятельности эффект для работодателя снижается и становится равным 3,22 млн руб. (упущенная выгода при данном варианте, наоборот, возрастает и составляет –58,83 млн руб.).

Совокупный негативный эффект для Фонда социального страхования составляет –38,85 млн руб. за 45 дней, при этом потенциальный объем поступлений в ФСС от величины травмированных граждан составляет 11,55 млн руб. за год.

Потенциальные эффекты для Санкт-Петербурга от травматизма, связанного с зимней скользкостью, при используемых по умолчанию настройках, представлены в табл. 22. Количество травмированного населения в городе за осенне-зимний период 2017/18 годов составило 1180 человек, или 0,022% населения.

При выборе материалоемкого производства как преобладающего вида экономической деятельности эффект для работодателя отсутствует (упущенная выгода при данном варианте, наоборот, возрастает и равна –146,49 млн руб.).

Таблица 18  
Сводка затрат на осуществление зимнего обслуживания всех автомобильных дорог  
г. Новосибирска с учетом постоянных затрат и косвенных эффектов

| Группа показателей            | Показатель                                                                               | Текущая технология | Твердые инновационные реагенты | Двухфазные инновационные реагенты |
|-------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|--------------------------------|-----------------------------------|
| 1. Прямые эффекты             |                                                                                          |                    |                                |                                   |
| Закупка ПГМ                   | Средняя цена ПГМ (руб./т)                                                                | 764                | 20 914                         | 20 914                            |
|                               | Расходы на закупку ПГМ (млн руб.)                                                        | 154,11             | 508,86                         | 508,86                            |
| Уборка снега и иные работы    | Расходы на утилизацию снега (млн руб.)                                                   | 621,98             | 573,91                         | 561,12                            |
|                               | Расходы на ежегодный вывоз песка (млн руб.)                                              | 31,10              | 0,00                           | 0,00                              |
|                               | Стоимость закупки истираемого элемента (пластина на плуг) (млн руб.)                     | 4,08               | 2,04                           | 2,04                              |
|                               | Расходы на очистку ливневой канализации, связанную с зимним содержанием дорог (млн руб.) | 69,31              | 34,65                          | 34,65                             |
| Работа автомобилей            | Расходы на ГСМ при посыпке (млн руб.)                                                    | 158,55             | 69,13                          | 69,13                             |
|                               | Расходы на оплату труда при посыпке (млн руб.)                                           | 33,91              | 9,57                           | 9,57                              |
|                               | Фактическое время для полной обработки участка с учетом возможностей автопарка (час.)    | 27,15              | 7,72                           | 7,72                              |
| Постоянные расходы            | Уплата земельного налога для хранения ПСС (млн руб.)                                     | 0,07               | 0,00                           | 0,00                              |
|                               | Уплата земельного налога для полигона для утилизации снега (млн руб.)                    | 5,02               | 4,26                           | 3,85                              |
| 2. Косвенные эффекты          |                                                                                          |                    |                                |                                   |
| Последствия от качества работ | Расходы на уплату штрафов за НДУ (млн руб.)                                              | 657,10             | 276,84                         | 276,84                            |
|                               | Число ДТП                                                                                | 672,00             | 283,00                         | 283,00                            |
|                               | Число раненых (чел.)                                                                     | 911                | 384                            | 384                               |
|                               | Число погибших (чел.)                                                                    | 26                 | 11                             | 11                                |
| ИТОГО операционные расходы    | Итого на 1 м <sup>2</sup> (руб.)                                                         | 232,15             | 228,57                         | 222,72                            |

Источник: подготовлено авторами.



Таблица 19  
Сводка затрат на осуществление зимнего обслуживания автомобильных дорог г. Санкт-Петербурга

| Группа показателей            | Показатель                                                           | Текущая технология | Твердый инновационный | Двухфазный инновационный |
|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------|--------------------|-----------------------|--------------------------|
| Закупка ПГМ                   | Средняя цена ПГМ (руб./т)                                            | 1 379,10           | 16 000                | 16 000                   |
|                               | Расходы на закупку ПГМ (млн руб.)                                    | 240,81             | 1 117,52              | 1 117,58                 |
|                               | Ориентировочные объемы ПГМ (т)                                       | 174 614,00         | 69 845,00             | 69 845,00                |
| Уборка снега и иные работы    | Расходы на утилизацию снега (млн руб.)                               | 630,80             | 556,56                | 512,48                   |
|                               | Расходы на ежегодный вывоз песка (млн руб.)                          | 692,00             | 0,00                  | 0,00                     |
|                               | Стоимость закупки истираемого элемента (пластина на плуг) (млн руб.) | 9,96               | 5,06                  | 5,06                     |
| Работа автомобилей            | Расходы на ГСМ при посыпке (млн руб.)                                | 26,18              | 9,26                  | 9,26                     |
|                               | Расходы на оплату труда при посыпке (млн руб.)                       | 6,80               | 2,67                  | 2,67                     |
|                               | Техническое обслуживание автомобилей (млн руб.)                      | 13,70              | 8,20                  | 8,20                     |
| Последствия от качества работ | Расходы на уплату штрафов за НДУ (млн руб.)                          | 885                | 373                   | 373                      |
|                               | Число ДТП из-за неудовлетворительных дорожных условий зимой          | 3 554              | 1 499                 | 1 499                    |
|                               | Число раненых (чел.)                                                 | 4 210              | 1 775                 | 1 775                    |
|                               | в том числе детей                                                    | 565                | 238                   | 238                      |
|                               | Число погибших (чел.)                                                | 139                | 59                    | 59                       |
|                               | в том числе детей                                                    | 5                  | 2                     | 2                        |
| ИТОГО операционные расходы    | Итого на 1 м <sup>2</sup> (руб.)                                     | 72,25              | 58,11                 | 57,02                    |
|                               | Итого стоимость зимнего содержания в год, млн руб.                   | 2 909,44           | 2 340,19              | 2 296,17                 |

Источник: подготовлено авторами.

Таблица 20  
Сводка затрат на осуществление зимнего обслуживания всех автомобильных дорог г. Ярославля

| Группа показателей            | Показатель                                                                         | Текущая технология обработки | Новая комбинированная технология |
|-------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|----------------------------------|
| 1. Прямые эффекты             |                                                                                    |                              |                                  |
| Закупка ПГМ                   | Средняя цена ПГМ (руб./т)                                                          | 2 576                        | 8 147                            |
|                               | Расходы на закупку ПГМ (млн руб.)                                                  | 206,52                       | 142,59                           |
| Уборка снега и иные работы    | Расходы на утилизацию снега (млн руб.)                                             | 63,39                        | 62,33                            |
|                               | Расходы на ежегодный вывоз песка (млн руб.)                                        | 1,27                         | 0,00                             |
|                               | Стоимость закупки истираемого элемента (пластина на плуг) (млн руб.)               | 3,42                         | 1,71                             |
| Группа показателей            | Показатель                                                                         | Текущая технология           | Твердый инновационный            |
| Работа автомобилей            | Расходы на ГСМ при посыпке (млн руб.)                                              | 42,08                        | 25,03                            |
|                               | Расходы на оплату труда при посыпке (млн руб.)                                     | 6,52                         | 4,01                             |
|                               | Фактическое время для полной обработки участка с учетом возможностей автопарка (ч) | 25,70                        | 15,83                            |
| 2. Косвенные эффекты          |                                                                                    |                              |                                  |
| Последствия от качества работ | Расходы на уплату штрафов за НДУ (млн руб.)                                        | 151                          | 96                               |
|                               | Число ДТП                                                                          | 520                          | 371                              |
|                               | Число раненых (чел.)                                                               | 650                          | 463                              |
|                               | в том числе детей                                                                  | 20                           | 8                                |
|                               | Число погибших (чел.)                                                              | 10                           | 7                                |
|                               | в том числе детей                                                                  | 1                            | 1                                |
| ИТОГО операционные расходы    | Итого на 1 м <sup>2</sup> (руб.)                                                   | 76,05                        | 53,19                            |
|                               | Итого стоимость зимнего содержания в год (млн руб.)                                | 474,19                       | 331,65                           |

Источник: подготовлено авторами.

Таблица 21  
Сравнение экономических эффектов для работодателя при различных видах деятельности

| Регион                | Эффекты для работодателя, сфера услуг (млн руб.) | Эффекты для работодателя, материалоёмкое производство, (млн руб.) |
|-----------------------|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| Новосибирская область | 36,84                                            | 3,22                                                              |
| Санкт-Петербург       | 63,89                                            | 0                                                                 |
| Ярославская область   | 16,47                                            | 0                                                                 |

Источник: подготовлено авторами.

Таблица 22  
Потенциальные экономические эффекты от гололедного травматизма, 2017/18 годы, млн рублей

| № п.п. | Показатель                                           | Новосибирская область | Санкт-Петербург      | Ярославская область |
|--------|------------------------------------------------------|-----------------------|----------------------|---------------------|
| 1      | Макроуровень                                         | –256,63               | –411,99              | –126,82             |
| 1.1    | Влияние на ВРП города (удельный вес в ВРП)           | –102,53<br>(–0,009%)  | –182,05<br>(–0,005%) | –49,42<br>(–0,010%) |
| 1.2    | Эффект для бюджета, города, субъекта, ФСС, ФОМС, ПФР | –154,10               | –229,94              | –77,40              |
| 2      | Микроуровень                                         | —                     | —                    | —                   |
| 2.1    | Эффекты для работодателя                             | 36,8463,8916,47       |                      |                     |
| 2.2    | Эффекты для работника                                | –4,79                 | –8,54                | –2,32               |

Примечание. Потенциальный условно негативный эффект для субъекта отмечен знаком «-», потенциальный условно положительный эффект отмечен знаком «+».

Источник: подготовлено авторами.

Таблица 23  
Потенциальные экономические эффекты от гололедного травматизма в Новосибирской области, 2017/18 годы

| № п.п.  | Показатель                                                 | Эффект (млн руб.) | В отношении чего рассчитывается эффект             | % от соответствующих показателей |
|---------|------------------------------------------------------------|-------------------|----------------------------------------------------|----------------------------------|
| 1       | Макроуровень                                               | –256,63           |                                                    |                                  |
| 1.1     | Макроэкономический эффект                                  | –102,53           | Валовой региональный продукт                       | –0,009%                          |
| 1.2     | Бюджетный эффект                                           | –154,10           |                                                    |                                  |
| 1.2.1   | Расходы на медицинское обслуживание                        | –131,13           |                                                    |                                  |
| 1.2.1.1 | оплата вызова скорой медицинской помощи                    | –1,80             | ФОМС                                               | –0,006%                          |
| 1.2.1.2 | оплата госпитализации в медицинские организации            | –91,93            | Региональный бюджет (74%), ФОМС (26%)              | –0,234%                          |
| 1.2.1.3 | оплата оказания медицинской помощи в амбулаторных условиях | 0,00              | Региональный бюджет (53%), ФОМС (47%)              | 0,000%                           |
| 1.2.1.4 | оплата больничных листов пострадавших за счет средств ФСС  | –37,40            | Бюджет ФСС                                         | –0,219%                          |
| 1.2.2   | Налоговые поступления                                      | –8,03             |                                                    |                                  |
| 1.2.2.1 | снижение платы НДФЛ                                        | –6,47             | Муниципальный бюджет                               | –0,056%                          |
| 1.2.2.2 | снижения налога на прибыль                                 | –1,56             | Региональный бюджет (17%), Федеральный бюджет (3%) | –0,002%                          |
| 1.2.3   | Снижение платы страховых взносов ФСС и ФОМС, ПФ            | –14,94            | ФСС, ФОМС, ПФ                                      |                                  |
| 1.2.3.1 | снижение платы страховых взносов в ФСС                     | –1,44             | Бюджет ФСС                                         | –0,008%                          |
| 1.2.3.2 | снижение платы страховых взносов в ФОМС                    | –2,54             | Бюджет ФОМС                                        | –0,009%                          |
| 1.2.3.3 | снижение платы страховых взносов в ПФ                      | –10,95            | Бюджет ПФ                                          | –0,008%                          |
| 2       | Микроуровень                                               |                   | —                                                  | —                                |
| 2.1     | Эффекты для работодателя                                   | 36,84             | —                                                  | —                                |
| 2.1.1   | упущенная выгода от отсутствия работника                   | –25,21            | —                                                  | —                                |
| 2.1.2   | оплата больничных листов                                   | –2,67             | —                                                  | —                                |
| 2.1.3   | экономия на оплате заработной платы                        | 64,72             | —                                                  | —                                |
| 2.2     | Эффекты для работника                                      | –4,79             | —                                                  | —                                |
| 2.2.1   | ущерб в части неполученной заработной платы                | –43,31            | —                                                  | —                                |
| 2.2.2   | полученная оплата по больничным листам                     | 40,07             | —                                                  | —                                |
| 2.2.3   | затраты на лекарственные препараты                         | –1,55             | Доходы пострадавшего                               | –4,680%                          |

Источник: подготовлено авторами.

Таблица 24  
Возможные эффекты для бюджетов разных уровней и организаций г. Санкт-Петербурга при выборе сферы услуг как преобладающего вида экономической деятельности

| № п.п.  | Показатель                                                 | Эффект (млн руб.) | Показатель субъекта, в отношении которого рассчитывается эффект | % от соответствующих показателей субъекта |
|---------|------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| 1       | 2                                                          | 3                 | 4                                                               | 5                                         |
| 1       | Макроуровень                                               | –411,99           | —                                                               | —                                         |
| 1.1     | Влияние на ВРП города                                      | –182,05           | Валовой региональный продукт                                    | –0,005%                                   |
| 1.2     | Эффект для бюджета, города, субъекта, ФСС                  | –229,94           | —                                                               | —                                         |
| 1.2.1   | Расходы на медицинское обслуживание                        | –183,48           | —                                                               | —                                         |
| 1.2.1.1 | оплата вызова скорой медицинской помощи                    | –2,06             | ФОМС                                                            | –0,003%                                   |
| 1.2.1.2 | оплата госпитализации в медицинские организации            | –105,52           | Региональный бюджет (74%),<br>ФОМС (26%)                        | –0,110%                                   |
| 1.2.1.3 | оплата оказания медицинской помощи в амбулаторных условиях | 0,00              | Региональный бюджет (53%),<br>ФОМС (47%)                        | 0,000%                                    |
| 1.2.1.4 | оплата больничных листов за счет средств ФСС               | –75,89            | Бюджет ФСС                                                      | –1,125%                                   |
| 1.2.2   | Налоговые поступления                                      | –15,98            | —                                                               | —                                         |
| 1.2.2.1 | снижение платы НДФЛ                                        | –13,21            | Муниципальный бюджет                                            | –0,006%                                   |
| 1.2.2.2 | снижения налога на прибыль                                 | –2,77             | Региональный бюджет (17%),<br>Федеральный бюджет (3%)           | –0,007%                                   |
| 1.2.3   | Снижение платы страховых взносов в ФСС, ФОМС, ПФ           | –30,48            | ФСС, ФОМС, ПФ                                                   | —                                         |
| 1.2.3.1 | снижение платы страховых взносов в ФСС                     | –2,95             | Бюджет ФСС                                                      | –0,044%                                   |
| 1.2.3.2 | снижение платы страховых взносов в ФОМС                    | –5,18             | Бюджет ФОМС                                                     | –0,006%                                   |
| 1.2.3.3 | снижение платы страховых взносов в ПФ                      | –22,36            | Бюджет ПФ                                                       | –0,062%                                   |
| 2       | Микроуровень                                               | —                 | —                                                               | —                                         |
| 2.1     | Эффекты для работодателя                                   | 63,89             | —                                                               | —                                         |
| 2.1.1   | упущенная выгода от отсутствия работника                   | –62,78            | —                                                               | —                                         |
| 2.1.2   | оплата больничных листов                                   | –5,42             | —                                                               | —                                         |
| 2.1.3   | экономия на оплате заработной платы                        | 132,10            | —                                                               | —                                         |
| 2.2     | Эффекты для работника                                      | –8,54             | —                                                               | —                                         |
| 2.2.1   | ущерб в части неполученной заработной платы                | –88,40            | —                                                               | —                                         |
| 2.2.2   | полученная оплата по больничным листам                     | 81,31             | —                                                               | —                                         |
| 2.2.3   | затраты на лекарственные препараты                         | –1,45             | Доходы пострадавшего                                            | –2,136%                                   |

Источник: подготовлено авторами.

Совокупный негативный эффект для Фонда социального страхования составляет –78,84 млн руб. за 45 дней, при этом потенциальный объем поступлений в ФСС от величины травмированных граждан составляет 23,57 млн руб. за год.

Потенциальные эффекты для Ярославской области от травматизма, связанного с зимней скользкостью, при используемых по умолчанию настройках, представлены в табл. 25. Количество травмированного населения за осенне-зимний период 2017/18 годов составило 527 человек, или 0,041% населения города.

При выборе материалоемкого производства как преобладающего вида экономической деятельности эффект отсутствует (упущенная выгода при данном варианте, наоборот, возрастает и равна –32,22 млн руб.).

Совокупный негативный эффект для Фонда социального страхования составляет –18,86 млн руб. за 45 дней, при этом потенциальный объем поступлений в ФСС от величины травмированных граждан составляет 5,63 млн руб. за год (табл. 26).

Далее будут описаны предлагаемые нами механизмы экономического стимулирования сохранности автомобильных дорог и потенциальные эффекты от их внедрения с учетом полученных результатов.

## 8. МЕХАНИЗМЫ ЭКОНОМИЧЕСКОГО СТИМУЛИРОВАНИЯ СОХРАННОСТИ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

Апробация сформированного инструментария на примере трех российских городов показала, что переход на более инновационные технологии автодорожного обслуживания может повышать экономическую эффективность проводимых работ. В работе рассматривается экономическая эффективность зимнего содержания автомобильных дорог, поскольку именно этот вид работ является одним из наиболее сложных с точки зрения построения технологических процессов. Полученные в результате апробации инструментария выводы легли в основу предложенных механизмов экономического стимулирования сохранности автомобильных дорог.

На наш взгляд, наиболее эффективны будут три механизма, за счет которых предлагается осуществлять стимулирование сохранности автомобильных дорог регионального и межмуниципального значения. Первый из них – механизм стимулирующих контрактов, который предлагается бази-

Таблица 25  
Возможные эффекты для бюджетов разных уровней и организаций Ярославской области  
при выборе сферы услуг как преобладающего вида экономической деятельности

| № п.п.  | Показатель                                                    | Эффект<br>(млн руб.) | Показатель субъекта,<br>в отношении которого<br>рассчитывается эффект | % от соот-<br>ветствующих<br>показателей<br>субъекта |
|---------|---------------------------------------------------------------|----------------------|-----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| 1       | Макроуровень                                                  | –126,82              | —                                                                     | —                                                    |
| 1.1     | Влияние на ВРП города                                         | –49,42               | Валовой региональный<br>продукт <sup>10</sup>                         | –0,010%                                              |
| 1.2     | Эффект для бюджета, города, субъекта, ФСС                     | –77,40               | —                                                                     | —                                                    |
| 1.2.1   | Расходы на медицинское обслуживание                           | –66,21               | —                                                                     | —                                                    |
| 1.2.1.1 | оплата вызова скорой медицинской помощи                       | –0,92                | ФОМС                                                                  | –0,008%                                              |
| 1.2.1.2 | оплата госпитализации в медицинские организации               | –47,13               | Региональный бюджет<br>(74%), ФОМС (26%)                              | –0,247%                                              |
| 1.2.1.3 | оплата оказания медицинской помощи в амбулаторных<br>условиях | 0,00                 | Региональный бюджет<br>(53%), ФОМС (47%)                              | 0,000%                                               |
| 1.2.1.4 | оплата больничных листов за счет средств ФСС                  | –18,16               | Бюджет ФСС                                                            | –0,279%                                              |
| 1.2.2   | Налоговые поступления                                         | –3,91                | —                                                                     | —                                                    |
| 1.2.2.1 | снижение платы НДС                                            | –3,16                | Муниципальный бюджет                                                  | –0,083%                                              |
| 1.2.2.2 | снижения налога на прибыль                                    | –0,75                | Региональный<br>бюджет (17%),<br>Федеральный бюджет (3%)              | –0,005%                                              |
| 1.2.3   | Снижение платы страховых взносов ФСС, ФОМС, ПФ                | –7,29                | ФСС, ФОМС, ПФ                                                         | —                                                    |
| 1.2.3.1 | снижение платы страховых взносов в ФСС                        | –0,70                | Бюджет ФСС                                                            | –0,011%                                              |
| 1.2.3.2 | снижение платы страховых взносов в ФОМС                       | –1,24                | Бюджет ФОМС                                                           | –0,010%                                              |
| 1.2.3.3 | снижение платы страховых взносов в ПФ                         | –5,34                | Бюджет ПФ                                                             | –0,007%                                              |
| 2       | Микроуровень                                                  | —                    | —                                                                     | —                                                    |
| 2.1     | Эффекты для работодателя                                      | 16,47                | —                                                                     | —                                                    |
| 2.1.1   | упущенная выгода от отсутствия работника                      | –13,81               | —                                                                     | —                                                    |
| 2.1.2   | оплата больничных листов                                      | –1,30                | —                                                                     | —                                                    |
| 2.1.3   | экономия на оплате заработной платы                           | 31,57                | —                                                                     | —                                                    |
| 2.2     | Эффекты для работника                                         | –2,32                | —                                                                     | —                                                    |
| 2.2.1   | ущерб в части неполученной заработной платы                   | –21,13               | —                                                                     | —                                                    |
| 2.2.2   | полученная оплата по больничным листам                        | 19,45                | —                                                                     | —                                                    |
| 2.2.3   | затраты на лекарственные препараты                            | –0,65                | Доходы пострадавшего                                                  | –4,020%                                              |

Источник: подготовлено авторами.

ровать на системе ключевых показателей эффективности (КПЭ). Помимо покрытия прямых расходов, связанных с автодорожным обслуживанием, в подобных договорах будут предусмотрены стимулирующие выплаты за выполнение КПЭ по обеспечению надлежащего качества жизни граждан,

снижению износа автодорожного покрытия и минимизации вреда для окружающей среды.

Второй предлагаемый механизм предусматривает осуществление регулярной независимой оценки технологических альтернатив автодорожного обслуживания. За счет внедрения этого механизма ответственные органы власти на региональном и муниципальном уровнях смогут постоянно осуществлять оценку экономической целесообразности инновационных практик содержания автомобильных дорог.

В рамках третьего механизма предлагается осуществлять дифференциацию финансирования из федерального бюджета на развитие и повышение уровня сохранности автомобильных дорог в субъектах Российской Федерации. Приоритетность адресной поддержки регионов предлагается осуществлять на основе сырьевой зависимости экономики и факта использования дорожными службами субъекта инновационных технологий.

Оценка степени влияния разработанных механизмов показала, что потенциальные экономические эффекты могут быть существенными. В частности, при сохранении теку-

Таблица 26  
Эффекты для Фонда социального страхования (млн руб.)

| Город                 | Совокупный<br>негативный<br>эффект (оплата<br>больничных<br>листов и сни-<br>жение посту-<br>пления страхо-<br>вых взносов) | Объем финан-<br>совых посту-<br>плений в ФСС<br>оценочно в<br>расчете за год<br>(от количества<br>пострадавших) |
|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Новосибирская область | –38,85                                                                                                                      | 11,55                                                                                                           |
| г. Санкт-Петербург    | –78,84                                                                                                                      | 23,57                                                                                                           |
| Ярославская область   | –18,86                                                                                                                      | 5,63                                                                                                            |

Источник: подготовлено авторами.

<sup>10</sup> Здесь и далее ВВП города рассчитан исходя из ВВП региона пропорционально численности населения за неимением других данных.



щей протяженности автомобильных дорог для выполнения целевого показателя национального проекта «Безопасные качественные автодороги (БКАД)» потребуется привести к нормативному уровню содержания 39 218 км автодорог. При сохранении нынешней процедуры распределения финансирования в рамках национального проекта совокупный эффект для ВРП субъектов оценивается в 731,061 млрд руб., при внедрении предлагаемых механизмов – в 3,7 раза больше. Инвестиционная привлекательность несырьевых регионов при внедрении разработанных механизмов может быть увеличена в зависимости от экономической конъюнктуры конкретного региона.

Реализация предложенных механизмов потребует совершенствования действующей нормативно-правовой базы, регулирующей сферу автодорожного обслуживания. Нами предлагаются дополнения в национальный проект БКАД, расширяющие перечень целевых показателей, чтобы предусмотреть применение на региональном уровне передовых технологий содержания автомобильных дорог. Помимо этого, необходимо скорректировать декомпозицию целевых показателей национального проекта на региональном уровне. В частности, нужно реализовывать мероприятия по повышению сохранности автомобильных дорог регионального и межмуниципального значения приоритетно в несырьевых регионах, где может быть достигнут максимальный экономический эффект от развития автодорожной инфраструктуры. Соответствующие поправки необходимо внести в Федеральный закон № 257 «Об автомобильных дорогах и о дорожной деятельности в Российской Федерации и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» и отраслевые нормативные акты. Следует отметить необходимость формирования нового отраслевого дорожного методического документа, который установит на федеральном уровне основные концептуальные подходы к оценке экономических эффектов от содержания автомобильных дорог и ключевые показатели эффективности.

Полученные результаты могут быть применены:

- Минтрансом России: именно данный орган отвечает за реализацию национального проекта БКАД;
- Росавтодором: этот орган исполнительной власти курирует разработку отраслевых методических документов в области автодорожного обслуживания;
- Министерством экономического развития Российской Федерации: результаты исследования указывают на необходимость дифференциации подходов к стимулированию экономического развития на региональном уровне за счет развития автодорожной сети;
- Министерством финансов Российской Федерации: результаты исследования указывают на необходимость совершенствования бюджетной политики в области развития автодорожной инфраструктуры субъектов РФ, а именно – учета сырьевой зависимости региональной политики.

Среди потенциальных направлений будущих исследований в данной области целесообразно отметить необходимость проведения анализа влияния развития дорог федерального значения в рамках стимулирования межрегионального экономического взаимодействия. Особый интерес также представляют дороги муниципального значения, ко-

торые напрямую связаны с деловой активностью субъектов Российской Федерации и качеством жизни граждан городов. Более детальной проработки требует вопрос влияния транспортной инфраструктуры на инвестиционную привлекательность сырьевых регионов. Потенциально их экономическое развитие будет зависеть от логистических маршрутов, не предусматривающих автомобильные перевозки: железнодорожных, судоходных и авиационных.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Аржанухина С.П., Гарибов Р.Б., Янковский Л.В., Глухов Т.А., Бобков А.В., Кочетков А.В. (2013). Выбор требований к противогололедным материалам для зимнего содержания автомобильных дорог мегаполиса // Вода: химия и экология. № 4. С. 106–115.
2. Ваганова А.С. (2014). Оценка влияния высшего образования на социально-экономическое развитие регионов // Проблемы экономики и менеджмента. № 1 (29). С. 23–26.
3. Желтобрюхов В.Ф., Ильинкова Ю.Н., Колодницкая Н.В., Осипов В.М. (2013). Преимущества применения новой антигололедной композиции над традиционной пескосоляной смесью на объектах дорожного хозяйства // Инженерный вестник Дона. Т. 26. № 3 (26).
4. Игнатьев В.М. (2015). Валовой региональный продукт: факторы влияния // Наука, техника и образование. № 4 (10). С. 146–148.
5. Коденцева Ю.В., Божескул Ю.Д. (2019). Оценка эффективности стратегий зимнего содержания дорог с использованием метеорологических параметров // Архитектурно-строительный и дорожно-транспортный комплексы: проблемы, перспективы, инновации. Сб. материалов III Междунар. науч.-практ. конф. Омск, СибАДИ. С. 504–511.
6. Кошелева А.А., Тагиева Н.К., Приудзе Е.А. (2016). Анализ методов и материалов, применяемых при противогололедной обработке асфальтобетонных дорожных покрытий // Автомобиль. Дорога. Инфраструктура. № 2 (8).
7. Лапочкин Л.В. (2009). Влияние уровня образования работающего населения на экономическое развитие регионов России // Региональная экономика: теория и практика. Т. 37. С. 65–69.
8. Прокофьева А.В., Рыбаков Л.Н., Пчелкина В.В. (2012). Влияние образования на формирование качественного уровня человеческого капитала региональной экономики // Вестник Чувашского университета. Т. 1. С. 418–421.
9. Розов С.Ю., Паткина И.А., Розов Ю.Н., Шестаченко А.Ю. (2017). Использование солей муравьиной кислоты для улучшения свойств противогололедных материалов // European Journal of Analytical and Applied Chemistry. № 1. С. 21–30.
10. Скворцов О.В. (2012). Автомобильные дороги как фактор экономического развития страны // Наука и транспорт. Транспортное строительство. № 4. С. 12–16.
11. Скотаренко О.В. (2013). Прогнозирование ВРП в регионах на основе эконометрических моделей // Международный научно-исследовательский журнал. № 8 (15). С. 64–68.

12. Сосенкина И.М., Осокин Н.А., Климентова А.Ю. (2019). Экономические последствия гололедного травматизма в регионах РФ // Стратегические решения и риск-менеджмент. Т. 10. № 1.
13. Сушков А.С. (2012). Методические основы параметров процессов модели управления системой «Дорожные условия – транспортные потоки» // Политематический сетевой электронный научный журнал КубГАУ. № 84.
14. Твердохлебов В.А. (2016). Анализ технологии содержания и уборки улично-дорожной сети городов РФ в зимний период. Новая наука: проблемы и перспективы: материалы Междунар. науч.-практ. конф. 26 ноября 2016 года. Стерлитамак: АМИ. С. 220–225.
15. Токарев А.Н. (2016). Подход к анализу особенностей социально-экономического развития ресурсных регионов // Интерэкспо Гео-Сибирь. Т. 3. № 3.
16. Трофимова И.Ф. (2011). Экономическое обоснование эффективности методики определения оптимального количества снегоуборочных машин для очистки городских территорий от снега и наледи // Вестник МАДИ. №2. С. 50–53.
17. Трофимова И.Ф., Баловнев В.И. (2015). Плужный снегоочиститель для скоростной очистки автомобильных дорог от снега // Технология колесных и гусеничных машин. № 4. С. 49–55.
18. Ухин Д.В. (2010). Математическая модель расчета температуры многослойной конструкции дорожной одежды в условиях перемены температур // Вестник ВолГАСУ. Строительство и архитектура. № 17. С. 66–69.
19. Beauchamp J. J., Olson J. S. (1973). Corrections for bias in regression estimates after logarithmic transformation // Ecology. Vol. 54. No 6. P. 1403–1407.
20. Benoit K. (2011). Linear regression models with logarithmic transformations // London School of Economics. Vol. 22. No 1. P. 23–36.
21. Connelly L.B., Supangan R. (2006). The economic costs of road traffic crashes: Australia, states and territories // Accident Analysis & Prevention. Vol. 38. No 6. P. 1087–1093.
22. Fan S., Chan-Kang C. (2005). Road development, economic growth, and poverty reduction in China // Intl Food Policy Res Inst. T. 12.
23. Kelting D.L., Laxon C.L. (2010). Review of effects and costs of road de-icing with recommendations for winter road management in the Adirondack Park. Adirondack Watershed Institute.
24. Lukman R.K., Cerinsek M., Horvat B. (2018). Improving efficient resource usage and reducing carbon dioxide emissions by optimizing fleet management for winter services // Journal of Cleaner Production. Vol. 177. P. 1–11.
25. Nazari M.H., Shi X., Jackson E., Zhang Y. (2016). Laboratory investigation of washing practices and bio-based additive for mitigating metallic corrosion by magnesium chloride deicer // Journal of Materials in Civil Engineering. Vol. 29. No 1. P. 61–87.
26. Shi X., Jungwirth S. (2018). The search for «greener» materials for winter road maintenance operations // Sustainable Winter Road Operations. Wiley. P. 378–401.
27. Ye Z., Veneziano D., Shi X. (2013). Estimating statewide benefits of winter maintenance operations // Transportation

Research Record: Journal of the Transportation Research Board. No 2329. P. 17–23.

28. Zhang J., Das D.K., Peterson R. (2009). Selection of effective and efficient snow removal and ice control technologies for cold-region bridges // Journal of Civil, Environmental, and Architectural Engineering. T. 3. No 1. P. 1–14.

## REFERENCES

1. Arzhanukhina S.P., Garibov R.B., Yankovskiy L.V., Glukhov T.A., Bobkov A.V., Kochetkov A.V. (2013). Vybore trebovaniy k protivogolodnym materialam dlya zimnego soderzhaniya avtomobil'nykh dorog megapolisa. Voda: khimiya i ekologiya, 4, 106–115.
2. Vaganova A.S. (2014). Otsenka vliyaniya vysshego obrazovaniya na sotsial'no-ekonomicheskoe razvitiye regionov. Problemy ekonomiki i menedzhmenta, 1 (29), 23–26.
3. Zheltobryukhov V.F., Ilinkova Yu.N., Kolodnitskaya N.V., Osipov V.M. (2013). Preimushchestva primeneniya novoy antigolodnoy kompozitsii nad traditsionnoy peskosolyanoy smes'yu na ob"ektakh dorozhnogo khozyaystva. Inzhenernyy vestnik Dona, 26, 3 (26).
4. Ignatev V.M. (2015). Valovoy regional'nyy produkt: faktory vliyaniya. Nauka, tekhnika i obrazovanie, 4 (10), 146–148.
5. Kodentseva Yu.V., Bozheshkul Yu.D. (2019). Otsenka effektivnosti strategiy zimnego soderzhaniya dorog s ispol'zovaniem meteorologicheskikh parametrov. Arkhitekturno-stroitel'nyy i dorozhno-transportnyy komplekсы: problemy, perspektivy, innovatsii. Sb. materialov III Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. Omsk, SibADI, 504–511.
6. Kosheleva A.A., Tagieva N.K., Pruidze E.A. (2016). Analiz metodov i materialov, primenyaemykh pri protivogolodnoy obrabotke asfal'tobetonnykh dorozhnykh pokrytiy. Avtomobil'. Doroga. Infrastruktura, 2 (8).
7. Lapochkin L.V. (2009). Vliyanie urovnya obrazovaniya rabotayushchego naseleniya na ekonomicheskoe razvitiye regionov Rossii. Regional'naya ekonomika: teoriya i praktika, 37, 65–69.
8. Prokofeva A.V., Rybakov L.N., Pchelkina V.V. (2012). Vliyanie obrazovaniya na formirovaniye kachestvennogo urovnya chelovecheskogo kapitala regional'noy ekonomike. Vestnik Chuvashskogo universiteta, 1, 418–421.
9. Rozov S.Yu., Patkina I.A., Rozov Yu.N., Shestachenko A.Yu. (2017). Ispol'zovanie soley murav'inoy kisloty dlya uluchsheniya svoystv protivogolodnykh materialov. European Journal of Analytical and Applied Chemistry, 1, 21–30.
10. Skvortsov O.V. (2012). Avtomobil'nye dorogi kak faktor ekonomicheskogo razvitiya strany. Nauka i transport. Transportnoe stroitel'stvo, 4, 12–16.
11. Skotarenko O.V. (2013). Prognozirovaniye VRP v regionakh na osnove ekonometricheskikh modeley. Mezhdunarodnyy nauchno-issledovatel'skiy zhurnal, 8 (15), 64–68.
12. Sosenkina I.M., Osokin N.A., Klimentova A.Yu. (2019). Ekonomicheskie posledstviya golodnogo travmatizma v regionakh RF. Strategicheskie resheniya i risk-menedzhment, 10, 1.
13. Sushkov A.S. (2012). Metodicheskie osnovy parametrov protsessov modeli upravleniya sistemoy «Dorozhnye us-

loviya – transportnye potoki”. Politematicheskii setevoy elektronnyy nauchnyy zhurnal KubGAU, 84.

14. Tverdokhlebov V.A. (2016). Analiz tekhnologii soderzhaniya i uborki ulichno-dorozhnoy seti gorodov RF v zimniy period. Novaya nauka: problemy i perspektivy: materialy Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. 26 noyabrya 2016 goda. Sterlitamak, AMI, 220–225.
15. Tokarev A.N. (2016). Podkhod k analizu osobennostey sotsial'no-ekonomicheskogo razvitiya resursnykh regionov. Interekspo Geo-Sibir', 3, 3.
16. Trofimova I.F. (2011). Ekonomicheskoe obosnovanie effektivnosti metodiki opredeleniya optimal'nogo kolichestva snegouborochnykh mashin dlya ochistki gorodskikh territoriy ot snega i naledi. Vestnik MADI, 2, 50–53.
17. Trofimova I.F., Balovnev V.I. (2015). Pluzhnyy snegoochistitel' dlya skorostnoy ochistki avtomobil'nykh dorog ot snega. Tekhnologiya kolesnykh i gusenichnykh mashin, 4, 49–55.
18. Ukhin D.V. (2010). Matematicheskaya model' rascheta temperatury mnogosloynoy konstruksii dorozhnoy odezhdyy v usloviyakh peremeny temperature. Vestnik VolgGASU. Stroitel'stvo i arkhitektura, 17, 66–69.
19. Beauchamp J.J., Olson J.S. (1973). Corrections for bias in regression estimates after logarithmic transformation. Ecology, 54 (6), 1403–1407.
20. Benoit K. (2011). Linear regression models with logarithmic transformations. London School of Economics, 22 (1), 23–36.
21. Connelly L.B., Supangan R. (2006). The economic costs of road traffic crashes: Australia, states and territories. Accident Analysis & Prevention, 38 (6), 1087–1093.
22. Fan S., Chan-Kang C. (2005). Road development, economic growth, and poverty reduction in China. Intl Food Policy Res Inst, 12.
23. Kelting D.L., Laxon C.L. (2010). Review of effects and costs of road de-icing with recommendations for winter road management in the Adirondack Park. Adirondack Watershed Institute.
24. Lukman R.K., Cerinsek M., Horvat B. (2018). Improving efficient resource usage and reducing carbon dioxide emissions by optimizing fleet management for winter services. Journal of Cleaner Production, 177, 1–11.
25. Nazari M.H., Shi X., Jackson E., Zhang Y. (2016). Laboratory investigation of washing practices and bio-based additive for mitigating metallic corrosion by magnesium chloride deicer. Journal of Materials in Civil Engineering, 29 (1), 61–87.
26. Shi X., Jungwirth S. (2018). The search for “greener” materials for winter road maintenance operations. In: Sustainable Winter Road Operations. Wiley, 378–401.
27. Ye Z., Veneziano D., Shi X. (2013). Estimating statewide benefits of winter maintenance operations. Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board, 2329, 17–23.
28. Zhang J., Das D.K., Peterson R. (2009). Selection of effective and efficient snow removal and ice control technologies for cold-region bridges. Journal of Civil, Environmental, and Architectural Engineering, 3 (1), 1–14.

## ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

### 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

### Никита Андреевич Осокин

Заместитель директора Центра отраслевых исследований и консалтинга, ФГБОУ ВО «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации».

Область научных интересов: эконометрический анализ, управление эффективностью и результативностью, экономика спорта.

E-mail: NAOsokin@fa.ru

### Вадим Александрович Карле

Заместитель директора Центра отраслевых исследований и консалтинга, ФГБОУ ВО «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации».

Область научных интересов: система государственного регулирования естественных монополий, ценообразование, модели прогнозирования цен, электроэнергетика и иные инфраструктурные отрасли.

E-mail: VAKarle@fa.ru

## ABOUT THE AUTHORS

### 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

### Nikita A. Osokin

Deputy director at the Center of Sectoral Research and Consulting, Financial University under the Government of the Russian Federation.

Research interests: econometric analysis, performance management, sports economics.

E-mail: NAOsokin@fa.ru

### Vadim A. Karle

Deputy director at the Center of Sectoral Research and Consulting, Financial University under the Government of the Russian Federation.

Research interests: government regulation of natural monopolies, pricing, price prediction modelling, electric energy and other infrastructure sectors.

E-mail: VAKarle@fa.ru

# Разработка методического подхода к оценке интересов стейкхолдеров цифровых цепей поставок (Smart supply chains)

С.Е. Барыкин<sup>1</sup>, И.А. Бойко<sup>1</sup>, А.В. Захаренко<sup>1</sup>, П.А. Шарапаев<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого

<sup>2</sup> Санкт-Петербургский государственный экономический университет

## АННОТАЦИЯ

**Р**ост внимания к управлению цепями поставок обусловил поиск новых путей совершенствования логистических процессов. В то же время актуализировалась роль стейкхолдеров в формировании и поддержании цепей поставок. Основное внимание концепции заинтересованных сторон относительно логистических процессов сосредоточилось на основных точках принятия решений в выборе маршрутов для транспортировки грузов. В статье рассмотрен разработанный авторами методический подход к анализу степени влияния интересов стейкхолдеров в управлении цепями поставок в рамках цифровой трансформации логистики. Для выбора оптимального варианта транспортировки грузов, максимально реализующего транспортный потенциал России, авторами взят за основу фундаментальный подход А. Гаррисона, позволяющий разработать методологию оценки интересов стейкхолдеров международного логистического узла страны. Сформирован круг стейкхолдеров (заинтересованных сторон), вовлеченных в процесс принятия решения о выборе оптимального маршрута при осуществлении транспортировки грузов. Определены основные транснациональные коридоры перевозки грузов из КНР в Евросоюз и критерии, по которым возможно провести их оценку для выбора наиболее приемлемого. Разработан методический подход к оценке степени соответствия маршрутов определенным критериям, заявленным стейкхолдерами. Сравнение критериев между собой, а также оценка их влияния на достижение заданного результата в каждом варианте перевозки показали, насколько разнятся интересы стейкхолдеров цепей поставок. Сформирована иерархия значимости каждого критерия для описанных маршрутов перевозки с учетом интересов стейкхолдеров цепей поставок. Сделан вывод, что главным фактором в перевозке грузов при использовании мощностей России является время. Данный критерий играет значительную роль при выборе маршрута, однако при высокой стоимости и недостаточной надежности выбранный маршрут в большинстве случаев будет уступать конкурентам. Таким образом, гармонизация отношений стейкхолдеров сводится к тому, чтобы объединить их интересы относительно выделенных вариантов перевозок для развития России как международного логистического узла и показать, какие экономические выгоды они могут получить от данного взаимодействия.

## КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:

цепи поставок, цифровизация, стейкхолдеры, международные логистические узлы.

## ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ:

Барыкин С. Е., Бойко И. А., Захаренко А. В., Шарапаев П. А. (2019). Разработка методического подхода к оценке интересов стейкхолдеров цифровых цепей поставок (Smart supply chains) // Стратегические решения и риск-менеджмент. Т. 10. № 4. С. 382–395. DOI: 10.17747/2618-947X-2019-4-382-395



# Development of methodical approach to an assessment of interests of stakeholder smart supply chains

S.E. Barykin<sup>1</sup>, I.A. Boyko<sup>1</sup>, A.V. Zakharenko<sup>1</sup>, P.A. Sharapaev<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Peter the Great Saint Petersburg Polytechnic University

<sup>2</sup> Saint Petersburg State University of Economics

## ABSTRACT

Attention growth to management of chains of deliveries has caused search of new ways of improvement of logistic processes. At the same time the question of a role of the theory of stakeholders in formation and maintenance of chains of deliveries was staticized. The main attention of the concept of interested parties of rather logistic processes has concentrated on the main points of decision-making in a choice of routes for transportation of freights. In article the methodical approach developed by authors to the analysis of extent of influence of interests of stakeholders in management of chains of deliveries within digital transformation of logistics is considered. For a choice of optimum option of transportation of the freights, most realizing the transport capacity of Russia, authors have taken as a basis A. Garrison's fundamental approach, allowing to develop methodical approach to an assessment of interests of stakeholders of the international logistic knot of the country. The circle of the stakeholders (interested parties) involved in process of decision-making on a choice of an optimum route at implementation of transportation of freights is created. The main transnational corridors of transportation of goods from the People's Republic of China in the European Union and criteria by which it is possible to carry out their assessment for a choice of the most acceptable are defined. Methodical approach to an assessment of degree of compliance of routes to certain criteria according to interests of stakeholders is developed. Comparison of criteria among themselves, and also an assessment of their influence in each option of transportation have shown as far as interests of stakeholders of chains of deliveries differ. The hierarchy of the importance of each criterion for the described routes of transportation taking into account interests of stakeholders of chains of deliveries is created. The conclusion is drawn that the main factor in transportation of goods when using capacities of Russia is time. This criterion plays a significant role at a route choice, however at the high cost and insufficient reliability such route will concede in most cases to competitors. Proceeding from it, attraction of opportunities and advantages which can provide other options, becomes quite expedient. Thus, harmonization of the relations of stakeholders is reduced uniting their interests of rather allocated options of transportations on development of Russia as the international logistic knot and to show, what economic benefits they can receive from this interaction.

## KEYWORDS:

chains of deliveries, digitalization, stakeholders, international logistic knots.

## FOR CITATION:

Barykin S.E., Boyko I.A., Zakharenko A.V., Sharapaev P.A. (2019). Development of methodical approach to an assessment of interests of stakeholder smart supply chains. *Strategic Decisions and Risk Management*, 10(4), 382–395. DOI: 10.17747/2618-947X-2019-4-382-395

## 1. ВВЕДЕНИЕ

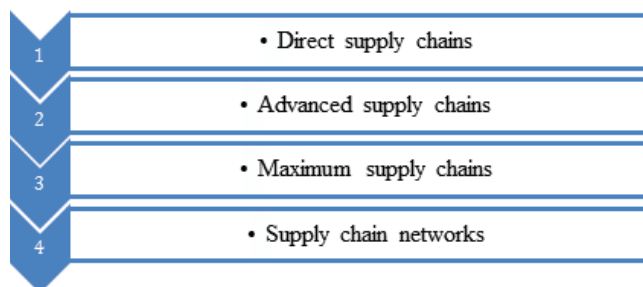
Четвертая промышленная революция в сочетании с установлением нового технологического уклада стимулирует цифровую трансформацию ключевых экономических аспектов, в том числе логистики и управления цепями поставок. Цифровизация логистических процессов позволяет рассматривать концепцию управления цепями поставок с точки зрения интеграции управления бизнес-процессами, основу которых составляет обработка информации относительно состояния материальных потоков. В контексте данной статьи цифровизация рассматривается как цифровая трансформация логистики, активизирующая информационные процессы в управлении цепями поставок (supply chain management) с построением клиентоориентированных сетей производителей, поставщиков и провайдеров логистических услуг [Walker et al., 2008]. Логистика является одной из наиболее цифровизированных областей, эффективное использование IT-решений в перестройке ключевых принципов управления позволяет формировать трансграничные и трансконтинентальные хозяйственные связи на основе кастомизации логистических услуг, обеспечения омниканальности, организации логистического сервиса и виртуальной интеграции участников цепей поставок [Walker et al., 2008].

Рост внимания к управлению цепями поставок обусловил поиск новых путей совершенствования логистических процессов. В то же время актуализировался вопрос роли стейкхолдеров в формировании и поддержании цепей поставок. Основное внимание концепции заинтересованных сторон относительно логистических процессов сосредоточилось на основных точках принятия решений в выборе маршрутов для транспортировки грузов, исходя из чего роль стейкхолдеров заключается в управлении жизненным циклом цепи поставки, а сами заинтересованные стороны, соответственно, являются неотъемлемой частью любого решения, принимаемого относительно управления цепями поставок [Daganzo, 2005].

Цифровизация логистики как один из этапов ее эволюционного развития является предпосылкой становления интеллектуальных цепей поставок (smart supply chain). Научное понимание функциональной составляющей становится объективно необходимым, поскольку формирование интеллектуальных цепей поставок тесно связано с экономическими элементами четвертой промышленной революции и базируется на применении аналитических и цифровых информационных технологий как ключевых операционных инструментов логистической инфраструктуры.

Таким образом, определение влияния стейкхолдеров на логистические процессы в рамках отдельной цепи поставки является критически важным элементом стратегии развития цифровых логистических сетей, поскольку современный уровень развития логистики обеспечивает более широкий доступ к рынкам и, таким образом, может способствовать развитию торговли. Заинтересованные стороны могут быть значительным активом, внося знания, идеи в проекты реализации цифрового потенциала регионов, а также поддерживая их выполнение<sup>1</sup>. Тенденции по слиянию региональных рынков в единую транснациональную систему привели к сме-

Рис. 1. Эволюция логистики



Источник: [Scherbakov, Silkina, 2019].

щению приоритета на функциональную, производственную и распределительную интеграции. Это обусловило развитие глобальных производственно-сбытовых цепочек, представляющих собой многоуровневые сети информационных и материальных потоков, которые требуют соответствующего уровня управления логистикой.

В целом глобальные производственные цепочки зависят от надежного сектора логистики. Координация различных этапов разработки продукта, производства компонентов и окончательной сборки требует способности оперативно, надежно и недорого перемещать товары через границы [Wiederer, 2018]. Кроме того, более глубокое знание теории стейкхолдеров, а также понимание процессов управления цепями поставок будет способствовать улучшению логистических процессов, повышению их производительности и, как следствие, созданию добавленной стоимости [Wittke, 2014].

Безусловно, одним из путей формирования долгосрочного механизма функционирования глобальных торговых процессов является совершенствование логистической системы в целом, однако важным остается вопрос, способствует ли уровень текущих логистических услуг расширению торговли [Gani, 2017]. На рис. 1 приведена эволюция логистики.

Развитие цепей поставок привело к изменению и масштабу управленческих задач. Выделяют четыре уровня логистических цепей: прямая цепочка поставок (direct supply chain), прогрессивная цепь поставки (advanced supply chain), максимальная цепь поставок (maximum supply chain), сеть цепи поставки (supply chain networks). В настоящее время происходит переход от максимальных цепей поставок (supply chain 3.0), состоящих из компании и всех заинтересованных сторон, к интеллектуальным цепям поставок (smart supply chain) [Scherbakov, Silkina, 2019]. Данный переход в большей степени обусловлен изменением структуры потребностей и ожиданий клиентов. Это также актуализирует цифровизацию логистических сетей в рамках развития глобальных цепей поставок.

В настоящее время возрастает роль международных транспортных коридоров (МТК), поскольку создание единой системы МТК означает формирование интегрированного экономического пространства, позволяющего оптимизировать ряд процедур, сопутствующих прохождению товаров через границы, и обеспечить интеграцию национальных хозяйств в мировую экономику.

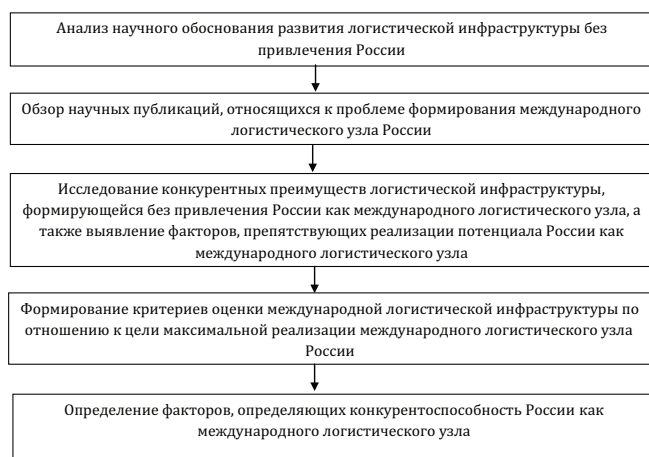
<sup>1</sup> Цифровая платформа транспортного комплекса // DTLA. URL: <https://www.dtl.ru/projects/> (дата обращения: 25.10.19).

В рамках формирования единой транспортно-коммуникационной инфраструктуры МТК активно обсуждается товародвижение между Европой и странами Азиатско-Тихоокеанского региона (АТР), в частности сообщение ЕС – Китай. Приоритетным для обеих сторон является создание таких маршрутов, которые бы минимизировали сроки поставки продукции и транспортные издержки. Как известно, большую часть Евразийского материка занимает Россия, а значит, ее роль в консолидации интеграционных инициатив по построению МТК, связывающих европейские страны и Китай, достаточно велика. В грузоперевозках Запад – Восток Россия выступает государством-транзитером, имеющим колоссальный потенциал за счет выгодного геополитического положения. Поэтому реализация проектов транспортно-экономического характера во многом будет способствовать закреплению за РФ статуса международного логистического хаба и ее активному внешнеэкономическому развитию.

Цель настоящего исследования заключается в определении влияния интересов стейкхолдеров на развитие транспортной инфраструктуры с учетом тенденции цифровизации логистической сети.

Логика исследования имеет следующий вид:

Рис. 2. Логика исследования



Исследование посвящено разработке подхода к формированию вариантов реализации логистического потенциала России, которые могут быть оценены по определенным критериям, удовлетворяющим интересы стейкхолдеров, и систематизированы в соответствии со степенью цифровизации глобальных цепей поставок.

Варианты перевозок товара из КНР в ЕС, сформулированные авторами:

- 1) перевозка на предложениях США без участия ЕАЭС;
- 2) Морской шелковый путь;
- 3) через Казахстан без использования логистической инфраструктуры России;
- 4) через Россию с использованием ее логистических мощностей без участия Казахстана;
- 5) при участии России и Казахстана.

Инновационный характер современной модели развития экономики актуализирует поиск новых факторов экономической динамики, одной из важных составляющих которой является возможность интеграции, координации и кооперации сетевого взаимодействия бизнес-процессов [Дунаев, 2016].

Благодаря построению транспортно-логистического комплекса возможно достичь интеграции экономических субъектов в глобальную систему производства и распределения товаров. Темпы интеграции в мировую торговую систему на данный момент зависят не только от сохранения открытой глобальной экономической системы, но и от качества и эффективности вспомогательных структур, к которым относятся логистика и управление цепями поставок [Gani, 2017].

В рамках общего тренда глобализации происходит становление Индустрии 4.0, что также находит отражение в развитии логистики и глобальных цепей поставок. В силу возрастающей значимости в глобальной экономике логистика становится показательной практикой цифровизации, поскольку эта сфера деятельности проникает во все экономические области и участвует в построении клиентоориентированных сетей производителей, поставщиков и провайдеров логистических услуг [Силкина, 2019].

Глобализированные цепи поставок управляют сложной сетью взаимосвязей и потоков, поскольку оцифровка поставок позволила цепочке добавленной стоимости получать доступ, хранить и обрабатывать большие объемы информации, а значит, и повышать точность прогнозирования и принятия решений, связанных с перевозками грузов. Логистика цепей поставок перестраивается в логику сетей – переход от линейных последовательных цепных взаимодействий субъектов-участников к комбинации цепей и построению структур с обратными связями [Ларин, 2017]. В условиях происходящих изменений логистическая система должна опираться на надежную цифровую основу, чтобы оставаться конкурентоспособной на рынке.

Цифровая платформа – это система взаимовыгодных отношений значительного количества заинтересованных участников рынка, осуществляемых в единой информационной среде, приводящая к снижению транзакционных издержек за счет применения пакета цифровых технологий работы с данными и изменения системы разделения труда<sup>2</sup>.

На данном этапе развития цифровые платформы являются главным элементом, формирующим единое цифровое пространство транспортного комплекса и реализующим транспортно-логистический потенциал страны. Цифровая платформа обеспечивает надежность, доступность, безопасность и качество транспортного комплекса<sup>3</sup>.

Модульная структура платформы позволяет пользователям добавлять собственные узлы или расширять функциональность существующих. Узлы взаимодействуют с использованием технологии IoT, а технология блокчейн используется для записи соглашений и совершения транзакций, а также в качестве надежного публичного списка услуг и информации. Технология блокчейн соединяет узлы в общедоступную и безопасную систему, которая обеспечивает надежные услуги цепочки поставок [Rozman, 2018].

<sup>2</sup> Подходы к определению и типизации цифровых платформ. URL: [https://files.data-economy.ru/digital\\_platforms\\_project.pdf](https://files.data-economy.ru/digital_platforms_project.pdf) (дата обращения: 26.10.2019).

<sup>3</sup> Цифровая платформа транспортного комплекса // DTLA. URL: <https://www.dtl.ru/projects/> (дата обращения: 25.10.19).

Формирование цифровых платформ, в свою очередь, актуализирует развитие концепции омниканальности, которая заключается в использовании различных каналов для взаимодействия друг с другом всех участников определенного бизнес-процесса. Рост многоканальной торговли оказывает непосредственное влияние на логистику и цепи поставок. Построение структурированной многоканальной цепочки поставок может быть эффективно как с экономической точки зрения, так и в рамках удовлетворения запроса клиента. Взаимодействие между заинтересованными сторонами осуществляется в системе трех ключевых элементов: информации, продуктов и средств. Использование различных каналов для каждого потока помогает классифицировать компоненты омниканальной торговли. Успешная цепочка поставок должна управлять потоком информации, средств и продуктов для создания ценности для клиентов [Chopra, 2018].

В условиях многоканальной торговли первостепенную значимость принимают на себя логистические, а не торговые условия, и в первую очередь это своевременность доставки. Следует отметить, что при переходе к многоканальному подходу логистика:

- 1) обеспечивает сокращение издержек посредством аутсорсинга;
- 2) выступает в качестве релевантной части товарно-сервисных отношений между поставщиком и клиентом через доставку «день в день» и «последней мили»;
- 3) обеспечивает поступательное развитие, так как перекладывает на себя часть маркетинговых компетенций [Михайлюк, 2017].

Кроме того, при многоканальной логистической системе выделяются следующие проблемы: непостоянная интенсивность потребления, снижение компетенций по прогнозированию спроса и требования в изменении объемов и сроков поставки, а также в снижении цен [Гаспарян, 2015].

## 2. МЕТОДОЛОГИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ

Современные цепи поставок представляют собой систему взаимодействующих материального и информационного потоков. Управление этими потоками является ключевой задачей в обеспечении функционирования логистической системы в целом, что происходит за счет координации и установления сотрудничества между партнерами, которыми могут выступать поставщики, посредники, сторонние поставщики услуг или конечные клиенты [Бауэрсокс, Клосс, 2005].

Логистика рассматривается как координирующая составляющая материального и информационного потоков поставок в целях удовлетворения потребительского спроса. Логистическая цепочка – это пул партнеров, совместно конвертирующих товар в готовый продукт, оцениваемый потребителем [Smart, Harrison, 2002].

Улучшение логистики оказывает большее влияние на стимулирование торговли, чем снижение тарифов: логистические издержки влияют на торговые издержки в большей степени, чем тарифные барьеры в большинстве стран.

Тренд консолидации производства и запасов привел к тому, что вместо большого количества распределительных центров на пути движения грузопотоков от производителя

Таблица 1  
Ключевые показатели реконфигурации глобальных сетей

| Показатели                    | Характеристика                                           |
|-------------------------------|----------------------------------------------------------|
| Сфера охвата цепочки поставок | Узкая, включающая инвентаризацию и конечное производство |
| Фокус                         | Децентрализация конечного производства и запасов         |
| Тенденция                     | Вывод деятельности на глобальный рынок                   |

Источник: [Smart, Harrison, 2002].

к конечному потребителю появляются объединенные логистические площадки, которые позволяют минимизировать затраты на логистику и общее время цикла распределения. Интернационализация логистики меняет приоритеты в системе перевозки грузов: физическое расстояние становится менее важным даже для крупногабаритных продуктов. Встает вопрос о реконфигурации международных логистических сетей [Smart, Harrison, 2002].

Алан Гаррисон и Алан Сمارт выделили ключевые показатели и соответствующие элементы, характерные для реконфигурации глобальных цепей (табл. 1).

В последние годы шло активное строительство логистических и распределительных центров, складских и терминальных комплексов. Однако темпы развития крупных инфраструктурных объектов не соответствуют темпам развития центров промышленного производства, индустриальным паркам и комплексам, а также экономическим зонам [Михайлюк, 2017].

Для выбора оптимального варианта транспортировки грузов, максимально реализующего транспортный потенциал России, авторами взят за основу подход Гаррисона, позволяющий разработать методологию оценки интересов стейкхолдеров международного логистического узла страны.

Гаррисон и Сمارт предлагают проводить реконфигурацию сетей от локального распределения через логистическую централизацию к отложенному производству, выделяя четыре этапа внедрения отложенного производства через формирование глобальных отправных точек:

- прямой экспорт;
- национальные склады;
- логистическая централизация;
- отложенное производство.

На рис. 3–6 показаны основные критерии, по которым можно оценить варианты перевозки грузов: скорость, надежность, время, развитость цифровых платформ.

Надежность в контексте данного исследования рассматривается как ключевой фактор качества, точно характеризую-

Рис. 3. Прямой экспорт

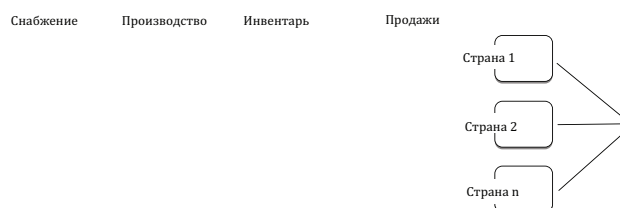
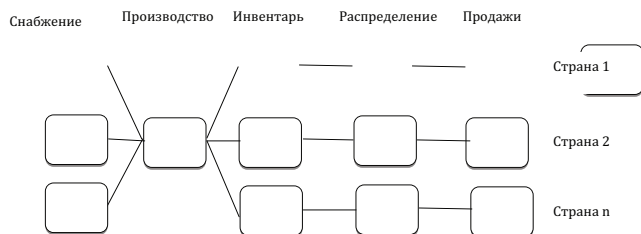




Рис. 4. Национальные склады



яющий оценку доступности и функциональности логистической системы и определяющий ее способность обслуживать потребителей на должном уровне. На надежность транспортировки одновременно влияют скорость, (скорость зависит от вида транспорта и способа транспортировки), стоимость (при низкой стоимости перевозки происходит снижение издержек), наличие цифровых платформ, которые могут положительно сказаться на надежности.

Стоимость транспортировки груза складывается из издержек на перемещение груза, на управление товарными запасами и их содержание. Логистическая система должна быть организована так, чтобы ее общие издержки оставались на минимальном уровне. При этом использование самых дешевых средств транспортировки не означает снижения ее стоимости, так как тогда внимание в большей степени акцентируется на надежности [Daganzo, 2005]. Снизить стоимость перевозки можно, не только используя дешевый труд или материалы, но и за счет внедрения цифровых технологий, которые не изменят или даже улучшат ее надежность.

Следующий критерий – скорость транспортировки. Данный критерий характеризуется временем, необходимым для полного осуществления перевозки продукции. При увеличении скорости доставки в большинстве случаев цена тоже возрастает. Таким образом, важно соблюдать баланс между скоростью и издержками.

Исходя из стоимости и времени перевозки груза формируются альтернативные варианты перемещения грузов, что позволяет заказчику производить отбор и подбор в соответствии с интересующими его критериями [Бауэрсокс, Клосс, 2005].

Прежде чем приступить к анализу имеющихся вариантов доставки груза и выбору наиболее приемлемого из них, необходимо проанализировать роль стейкхолдеров в формировании транснациональных цепей поставок в рамках рассматриваемых маршрутов, а также степень их интереса и вовлеченности в реализацию идеи, изложенной в гипотезе.

Рис. 6. Отложенное производство

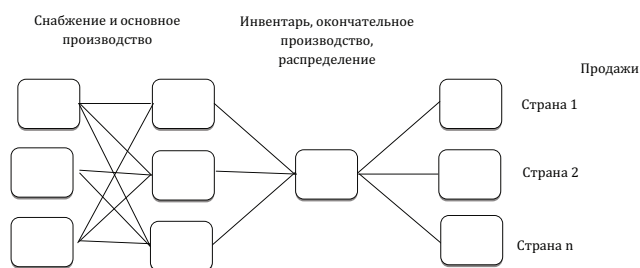
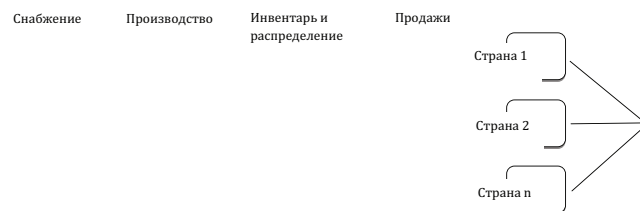


Рис. 5. Логистическая централизация



Формирование конкретного маршрута может рассматриваться с точки зрения реализации проекта с учетом потребностей всех заинтересованных сторон. Одно из наиболее широко используемых определений стейкхолдеров гласит, что заинтересованная сторона представляет собой лицо или группу лиц, чьи интересы находятся под влиянием результатов проекта и которые имеют право влиять на результаты проекта. Следовательно, в рамках цепей поставок интересы стейкхолдеров будут обуславливаться экономической выгодой, полученной от использования одного из маршрутов транспортировки [Walker et al., 2008].

Согласно теории инструментальных стейкхолдеров, заинтересованные стороны идентифицируются на основе их возможностей или факторов влияния. Стейкхолдеры взаимодействуют с участниками цепи поставки посредством переговоров, которые могут варьироваться от противостояния до взаимной адаптации в зависимости от таких промежуточных переменных, как доверие, приверженность и мотивирующие силы [Donaldson, Preston, 1995].

Для анализа влияния интересов стейкхолдеров была рассмотрена конвергентная теория Джоунса и Уикса, которая подразумевает, что действия заинтересованных сторон и их реакция на изменения в цепях поставок приводят к тому, что ключевые участники, а именно страна-отправитель и страна-получатель, должны развивать взаимные доверительные и совместные отношения с заинтересованными лицами. Следовательно, их действия должны основываться на этических стандартах. Подобное взаимодействие в рамках осуществления перевозки согласуется с принципами 3PL (Third party logistics), в которых успех деятельности определяется при соблюдении финансовых показателей эффективности, а также показателей экологической и социальной ответственности [Elkington, 1997].

Таким образом, идентификация заинтересованных сторон является важной составляющей в принятии решения относительно выбора того или иного маршрута движения грузовых потоков, поскольку на основе их интересов и выявленного потенциального влияния на развитие выбранного маршрута происходит формулирование соответствующих стратегий с целью максимизации позитивного влияния и минимизации негативного. Это, в свою очередь, позволяет избежать отрицательных результатов функционирования цепи поставки [Walker et al., 2008].

На основе классификации [Morris, Hough, 1993] можно выделить четыре группы заинтересованных сторон, каждая из которых может включать ряд участников: клиент или страна-получатель, страна-производитель, сторонние услуги, невидимые участники цепи поставки. Клиланд признал необходимость разработки организационной структуры заинтересованных сторон путем изучения интересов каждой

из них и ведения переговоров как индивидуально, так и коллективно, чтобы определить наилучший способ управления потребностями стейкхолдеров. Он выделяет две группы заинтересованных сторон в цепочке поставок: держателей активов и тех, кто имеет интерес [Cleland, 1995].

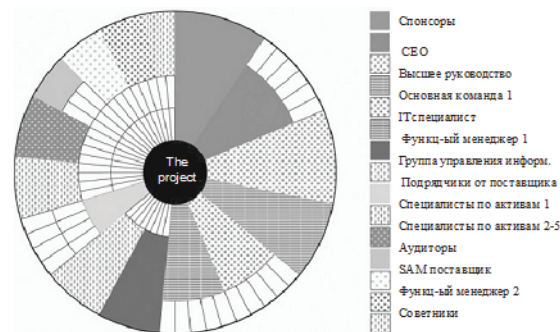
Классификация стейкхолдеров по определенным группам привела к возникновению концепции аналитического круга стейкхолдеров, основная идея которой заключается в том, что реализация проекта возможна только при полном согласии его заинтересованных сторон относительно выбора маршрута. Аналитический круг одновременно выступает как методология управления заинтересованными сторонами, и как программный инструмент, позволяющий оценить значимость каждого участника [Walker et al., 2008].

Таким образом, заинтересованные стороны образуют круг, состоящий из:

- 1) определения стейкхолдеров – на данном этапе выявляются заинтересованные стороны, которые делятся на группы в соответствии со степенью их влияния на проект;
- 2) расстановки приоритетов – приоритеты заинтересованных сторон рассматриваются с точки зрения трех факторов значимости: власть (ее значимость или ограниченность), близость (удаленность от ядра проекта) и срочность (готовность данных заинтересованных сторон пойти на все ради достижения целей проекта). Оценки выставляются экспертами по шкале от 1 до 4, где 1 – относительно низкий уровень, 4 – относительно высокий уровень;
- 3) визуализации – данные предыдущих этапов наглядно визуализируются в схеме стейкхолдеров;
- 4) вовлеченности – данный этап базируется на выявлении подходов взаимодействия сторон с учетом их ожиданий и потребностей. Составляется перечень заинтересованных сторон, определяемых как наиболее важные и влиятельные для проекта, они должны получить особое внимание со стороны специалистов, занимающихся проектом, однако должны быть разработаны стратегии взаимодействия для всех заинтересованных сторон. Первый этап данного анализа заключается в определении уровня заинтересованности от предельного (5 баллов) до онтологического (1 балл). Далее, также по пятибалльной шкале, проводится анализ восприимчивости участников, после чего строятся матрицы, которые отражают эффективность взаимодействия стейкхолдеров. Заключительным этапом является формирование плана коммуникаций, описывающего формы общения между заинтересованными сторонами. Указывается каждая деталь: тип сообщения, время, длина, устройство, с которого нужно отправить и на которое должно поступить сообщение, а также его ответственный;
- 5) контроля – после разработки плана коммуникаций основные даты взаимодействия включаются в проект и оговариваются на официальных заседаниях и встречах [Walker et al., 2008].

Совокупность данных элементов образует группу заинтересованных сторон, которая графически может быть представлена в виде своеобразного круга участников. Данный

Рис. 7. Аналитический круг стейкхолдеров



подход к отражению был предложен П. Уивером и Л. Борном для демонстрации взаимосвязи стейкхолдеров и их отношений между собой. Дистанцию стейкхолдеров от объекта реализации показывает геометрическая разметка внутри круга заинтересованных сторон. При этом размер внутреннего круга отражает степень влияния заинтересованного лица, а обозначения и цвета кругов отражают направление воздействия определенных стейкхолдеров на объект реализации.

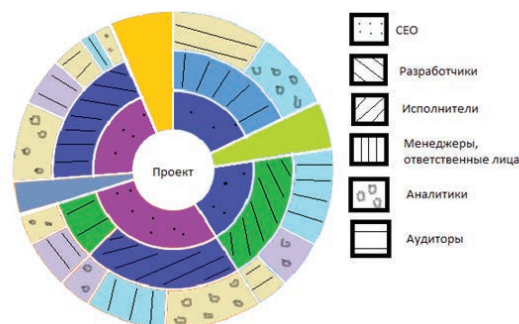
### 3. РЕЗУЛЬТАТЫ

Опираясь на аналитический круг стейкхолдеров (рис. 7), авторы данной статьи предлагают свой вариант, построенный с учетом различных интересов стейкхолдеров, участвующих в формировании цепей поставок транспортировки грузов из КНР в ЕС (рис. 8).

Темными оттенками, такими, как фиолетовый, синий или зеленый, выделены лица, которые в большей степени влияют на объект воздействия: CEO, менеджеры и ответственные лица, разработчики, исполнители. Более светлыми оттенками выделены те стейкхолдеры, влияние которых имеет меньшую степень значимости: аналитики и аудиторы.

Большое влияние на выбор маршрута оказывают конечные пользователи, куда можно отнести в первую очередь государство. Такое влияние объясняется тем, что проект реализации логистического узла на базе России является международным и, кроме того, масштабен и требует крупных инвестиций. Также реализация инициативы внесет глобальные изменения в инфраструктуру и изменит конкурентное положение партнерских государств при перевозках груза из

Рис. 8. Аналитический круг стейкхолдеров



Китай. Вероятно, не все конкурентные маршруты при этом отойдут на задний план; некоторые, наоборот, будут усиленно работать над укреплением своих позиций, поэтому их влияние также значительно при реализации проекта.

Как известно, большинство маршрутов проходит по территории Центральной Азии, что делает этот регион стратегически привлекательным для трех ключевых игроков – России, Китая и США. Авторами данной статьи был подготовлен обширный обзор научных публикаций, относящихся к проблеме формирования международного логистического узла в России.

В силу исторических и географических фактов, имеющих неэкономическую основу, Китай и Россия имеют достаточно прочные связи со странами Центральной Азии. Однако США обладают большими возможностями (значительными финансовыми ресурсами, большим политическим и военным влиянием) относительно укрепления своих позиций в данном регионе.

Активное участие США в экономическом развитии Центральной Азии в настоящее время также обусловлено стремительным экономическим проникновением КНР в этот регион и интересами России в реализации своего транспортно-логистического потенциала. Основным ориентиром для США выступает изолирование России от постсоветского пространства посредством выстраивания торговых маршрутов в обход РФ. Китай при этом имеет неоднозначное положение: по словам Фредерика Старра – одного из председателей американского совета по внешней политике, в реализации изложенной идеи китайские инвестиции в «Экономический пояс шелкового пути» (далее – ЭППП) могут оказать значительную помощь [Гаспарян, 2015].

Существуют различные точки зрения относительно отношений между ЕАЭС и Китаем в рамках реализации последним проекта «Экономический пояс шелкового пути», в том числе проблемы и перспективы взаимодействия Китая и России. Китай стремится нарастить экономическое влияние «Нового шелкового пути», чему может оказать содействие Россия в силу выгодного геополитического и геоэкономического положения на материке. В целом китайское видение своей инициативы по отношению к России и ЕАЭС проявляется в нескольких позициях:

- 1) Россия и ЕАЭС рассматриваются как один из коридоров нового маршрута, который предлагает кратчайший путь в единое таможенное пространство;
- 2) с политической точки зрения ЕАЭС может стать «посредником» Китая в экономическом присутствии на постсоветской территории;
- 3) гармонизация проектов, разработанных Китаем и Россией для последующего экономического сотрудничества.

Правительство Казахстана также рассматривает свое участие в развитии «Нового шелкового пути» как возможность собственного снижения зависимости от экономики России<sup>4</sup>.

Исходя из перспектив сотрудничества, большая доля торговли между Китаем и Европой потенциально может проходить через Казахстан, что означает сокращение вре-

мени перевозок в два раза. Безусловно, данный факт позволяет оценить будущее бизнеса стран Центральной Азии, поскольку дает огромные возможности для капитализации существующих и новых торговых путей. Планируется, что к 2022 году размер инвестиций составит около 700 млрд долл. [Дунаев, 2016].

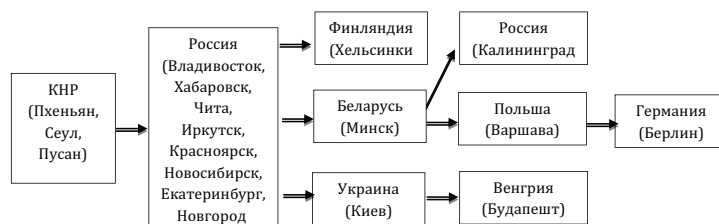
Стратегия экономического развития Казахстана очень похожа на концепции России, поскольку также рассматривает в качестве ключевых связующих звеньев энергетику, транспорт и промышленность. Казахстан также имеет географическое преимущество и определяет свой потенциал как стратегический мост между Европой и Азией. Безусловно, это открывает большие возможности для торговли и инвестиций с Китаем. В 2015 году уже были подписаны соглашения на сумму 23,6 млрд долл. в автомобильной, гидроэнергетической, металлургической и нефтеперерабатывающей отраслях<sup>5</sup>.

Инвестиции в развитие Казахстана как одного из значимых транзитных коридоров в рамках концепции «Нового шелкового пути», реализующейся под лозунгом «Один пояс – один путь», уже показали результаты в укреплении его позиций на рынке. По данным КТЖ и McKinsey Company, объем транзитных контейнерных перевозок по направлению Азия – Европа – Азия через Казахстан составит 1700 тыс. тенге [Дунаев, 2016].

В современной экономике стремительно повышается значимость и роль транспортной логистики как одной из самых прибыльных областей национальных экономик. На сегодня рынок транспортной логистики оценивается в 3,1 трлн долл., что составляет более 7% мирового ВВП. Безусловно, развитие данного сектора входит в число наиболее актуальных, поскольку эта отрасль составляет значительную часть национального дохода [Sultanov et al., 2019]. Наряду с этим в условиях развития рынка логистических услуг происходит снижение звенности логистических систем, что обусловлено объединением крупных игроков и внедрением многоканальных и омниканальных концепций, причем многоканальность логистики вытекает из концепции интегральной логистики и ее многоступенчатости. Другими словами, логистическая система является многоканальной, так как, несмотря на снижение количества звеньев в цепочке, количество этапов при перевозке товаров возрастает за счет внедрения фулфилмент-операторов и их аутсорсинговых операторов [Михайлюк, 2016].

При выборе маршрута по Транссибу контейнерная перевозка товара будет составлять от 20 до 35 суток в зависимости

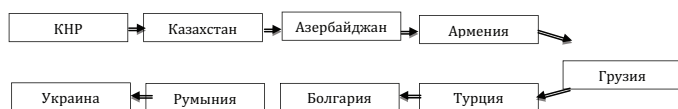
Рис. 9. Перевозка по Транссибирской магистрали



<sup>4</sup> China and the Eurasian Economic Union: Prospects for Silk Road Economic Belt-Analysis. URL: <https://www.eurasiareview.com> (дата обращения: 26.10.2019).

<sup>5</sup> Там же.

Рис. 10. Перевозка через коридор TRACECA



от выбранного коридора (Дальневосточный или Среднеазиатский). При этом стоимость перевозки железнодорожным транспортом из КНР в Европу составляет в среднем 8–9 тыс. долл., цена формируется из перевозки груза до промышленных районов КНР и перевозки с Дальнего Востока в европейскую часть России. Преимуществом Транссибирской магистрали перед морскими перевозками является отсутствие расходов на перевалку и паромных переправ. Однако уже сейчас Транссиб не справляется, скорость перевозки по магистрали в среднем составляет 11,5 км/ч. Это связано с перегрузкой дороги, следовательно, для того чтобы перевозки через Россию были конкурентоспособными, необходимо не только снижать цены на тарифы и упрощать таможенные процедуры, но и совершенствовать инфраструктуру, чтобы иметь возможность предлагать альтернативу<sup>6</sup>.

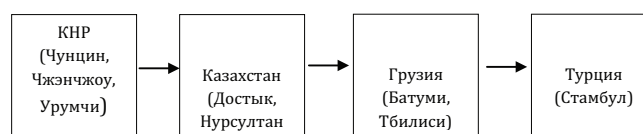
Конкурентоспособным путем, построенным в обход России при доставке товара из КНР в ЕС, можно назвать TRACECA (рис. 10). Этот коридор соединяет Азию, Кавказ и Европу. Таким образом, КНР может отправлять грузы через Казахстан.

Этот же коридор и является частью маршрута «Шелковый ветер», предложенного Казахстаном и перевозящего грузы через Грузию (рис. 11). «Шелковый ветер» по сравнению с морскими перевозками из Китая сокращает время с 40–45 дней до 10–15.

Недостаток его заключается в том, что перевалку необходимо будет осуществлять в четырех портах, что увеличит стоимость перевозки в разы. Также среди недостатков можно назвать неразвитую инфраструктуру и отсутствие необходимого количества паромов для полной загрузки маршрута. Кроме того, на маршруте «Шелковый ветер» количество контейнеров в железнодорожном составе меньше, чем у конкурентов: первый поезд, пущенный из КНР через Грузию в Турцию, имел 21 контейнер, тогда как среднее количество контейнеров на поездах Транссиба – 80.

Также перевозка из КНР может осуществляться через станцию Дружба в Казахстане и дальше в Россию, что короче, чем по Транссибирской магистрали. Однако, несмотря на сокращение времени и расходов, существует проблема неразвитой инфраструктуры (небольшое количество терминалов, риск ограбления). При этой перевозке стоимость

Рис. 11. Маршрут «Шелковый ветер»



составляет 10 тыс. долл. за контейнер, а срок доставки в Россию – от 10 дней<sup>7</sup>.

Перевозка из Китая через Суэцкий канал до Москвы занимает в среднем 40 дней, стоимость перевозки одного контейнера составляет 4,5 тыс. долл.

Сильным конкурентом наземным перевозкам через Россию является Морской шелковый путь (МШП) (рис. 12).

Стоимость перевозки морем значительно ниже и в среднем составляет 3 тыс. долл. за контейнер. Исходя из того что основным критерием при перевозке является сохранность товара, а не скорость доставки, использование морского транспорта имеет преимущество благодаря высокому уровню безопасности грузов при перевозке. Таким образом, при среднем времени доставки МШП 40–45 дней он будет выгоднее для заказчика.

В последние годы значительно вырос интерес к коммерческому судоходству по Северному морскому пути (СМП) – как среди арктических стран, так и неарктических. Основная причина связана с отступлением льдов в арктических морях, что создает возможности для использования жизнеспособного морского пути для судоходства и торговли. Сокращение протяженности обычного морского пути по Панамскому или Суэцкому каналам сокращает затраты и время.

Несмотря на ряд барьеров в развитии СМП, к которым в том числе относятся климатические условия, высокие тарифные ставки, сложности с таможенным оформлением грузов, последние несколько десятилетий Китай проявляет все больший интерес к развитию данного маршрута. По прогнозу китайского Полярного научно-исследовательского института, к 2020 году через СМП может быть передано до 15% международной торговли Китая [Степанова, Сивоброва, 2016].

Сотрудничество с Россией по развитию СМП может принести Китаю практически все выгоды, к которым он стремится, от участия в арктических делах, а именно: доступ к

Таблица 2  
Виды рисков инвестирования в инфраструктуру  
Северного морского пути

| Риски инвестирования в СМП                                                                                                    |                                                                                                             |                                                                                                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Морская инфраструктура                                                                                                        | Сухопутная инфраструктура                                                                                   | Социальная инфраструктура                                                                                     |
| Неоснащенность и устаревание портов<br>Проблемы в навигационном обеспечении<br>Необеспеченность аварийно-спасательными судами | Неразвитость железнодорожного и автомобильного сообщения<br>Неподключенность пути к великим сибирским рекам | Неудовлетворенность потребностей близлежащего населения<br>Низкий уровень жизни<br>Слабое освоение территорий |

Рис. 12. Морской шелковый путь



<sup>6</sup> Китай идет в обход России // Газета.ru. URL: <https://www.gazeta.ru/business/2015/12/27/7995287.shtml?updated> (дата обращения: 16.10.2019).

<sup>7</sup> Пути доставки груза из Китая // Galaxylogistics. URL: <http://www.galaxylogistics.ru/analitika/puti-dostavki-gruza-iz-kitaya.html> (дата обращения: 16.10.2019).



Рис. 13. Северный коридор ЭПШП

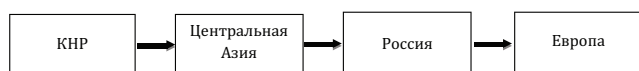


Рис. 14. Центральный коридор ЭПШП

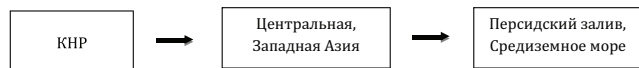
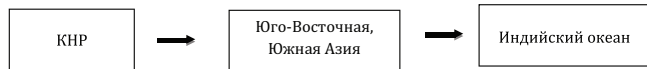


Рис. 15. Южный коридор ЭПШП



сырьевым ресурсам, развитие национальных портов, а также диверсификацию морских маршрутов.

В сентябре 2013 года представитель КНР Си Цзиньпин представил инициативу «Один пояс – один путь», которая включается в себя «Экономический пояс шелкового пути» и «Морской шелковый путь» [Tsvuk, 2018]. Для реализации проекта ЭПШП необходимо создать железнодорожную, транспортную, трубопроводную инфраструктуру, что впоследствии приведет к свободной торговле между евразийской и азиатской частями материка и укрепит политические взаимоотношения стран-партнеров. Суть проекта ЭПШП

заключается в создании трех трансевропейских коридоров.

Срок доставки Южным коридором ЭПШП больше, чем по Транссибирской магистрали, кроме того, проблема пересечения большого количества границ также существенна.

Северный коридор ЭПШП, который проходит как через территорию России, так и через территорию Казахстана, является более выгодным вариантом как для России, так и для КНР. Основным преимуществом Северного коридора является то, что его протяженность на 1000 км меньше Транссиба, а затраты на перевозку товара ниже.

Таким образом, «Экономический пояс шелкового пути» может считаться связующим звеном, так как позволяет более выгодным образом объединить ранее перечисленные варианты перевозок из КНР в ЕС, поскольку включает в себя значительную часть инфраструктурных объектов стран-участниц и объединяет логистические маршруты и коридоры.

Как было отмечено ранее, критерии, по которым в настоящей работе будут оцениваться маршруты, – надежность, время, стоимость и развитость цифровых платформ. При ранжировании критериев наиболее значимым, по мнению авторов, стал критерий надежности, поскольку от него зависит успешность перевозки в целом. Также он оказывает влияние на остальные критерии. Далее следует критерий времени, так как расстояние между странами может быть существенно, что непосредственно сказывается на транспортировке. Стоимость перевозки во многом зависит от выбора

Таблица 3  
Мнения экспертов относительно рассматриваемых вариантов перевозки

| Вариант   | Перевозка груза из КНР в ЕС без участия ЕАЭС, основываясь на предложениях США                                                                                                                                                                                                                                             | Перевозка Морским шелковым путем                                                                                        | Перевозка груза из КНР в ЕС через Казахстан, без использования логистической инфраструктуры России                                                                                                                                                                                   | Осуществление перевозки через Россию, используя ее логистические мощности, без участия Казахстана                                                                             | Перевозка груза при участии России и Казахстана                                                                                                                                                                                                                        |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Теория    | В статьях, представленных ниже, оцениваются перспективы идей и возможностей США укрепления своих позиций в Азии при планировании нового маршрута доставки товара. В основном рассматриваются перевозки из Китая (город Иу) через Афганистан, полагаясь на развитую инфраструктуру Афганистана и снижение временных затрат | Основные возможности Морского шелкового пути, его преимущества и недостатки по сравнению с другими вариантами перевозки | Рассматривается перспективность использования Нового шелкового пути, производится оценка его сильных и слабых сторон. Также рассматриваются различные способы транспортировки по НШП. Акцентируется внимание на перевозках из КНР через Казахстан, так как это экономически выгоднее | Исследования оценивают экономическую выгоду использования при перевозке грузов идеи «Один пояс – один путь». Рассматриваются как южный, так и северный «пояса» шелкового пути | Рассматриваются варианты перевозки груза, которая была бы выгодна для всех заинтересованных сторон. Оцениваются экономические выгоды от участия России и стран-участниц в программе «Один пояс – один путь», а также рассматриваются альтернативные варианты перевозок |
| Источники | 1. [Marsden, 2017]<br>2. “Central Asia is the new economic battleground for the US, China and Russia”                                                                                                                                                                                                                     | 1. [Bao et al., 2017]                                                                                                   | 1. [Ejdys, 2017]<br>2. China And The Eurasian Economic Union: Prospects For Silk Road Economic Belt – Analysis<br>3. “Development of transit potential in conditions of integration of the Republic of Kazakhstan into                                                               | 1. [Bulisa, Skaparsb, 2014]<br>2. Greater Eurasia: Perceptions from Russia, the European Union, and China<br>3. [Никишина, 2017]<br>4. [Ибраев, 2016]<br>5. [Жунусов, 2017]   | 1. “Introduction to the STEEPVL Analysis of the New Silk Road Initiative”<br>2. [Nazarko, Kuźmicz, 2017]<br>3. Spatial Spillover Effects of Transport Infrastructure in Chinese New Silk Road Economic Belt<br>4. [Wang, Luo, 2019]                                    |

Таблица 4  
Иерархия значимости критериев относительно каждого из анализируемых маршрутов

| Уровень иерархии | Перевозка без участия ЕАЭС, предложенная США | Перевозка Морским шелковым путем | Перевозка через Казахстан без использования логистической инфраструктуры России | Перевозка через Россию       | Перевозка при участии России и Казахстана |
|------------------|----------------------------------------------|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|-------------------------------------------|
| 1                | Развитость цифровых платформ                 | Стоимость                        | Время                                                                           | Время                        | Надежность                                |
| 2                | Время                                        | Развитость цифровых платформ     | Стоимость                                                                       | Надежность                   | Время                                     |
| 3                | Стоимость                                    | Надежность                       | Надежность                                                                      | Стоимость                    | Стоимость                                 |
| 4                | Надежность                                   | Время                            | Развитость цифровых платформ                                                    | Развитость цифровых платформ | Развитость цифровых платформ              |

маршрута, так как на нее влияют таможенные пошлины и выбор транспорта. Наименее важна развитость цифровых платформ, поскольку цифровизация только начинает актуализироваться и становится важна для участников цепей поставок.

При проведении попарных сравнений критериев на основе метода Томаса Саати строилась матрица, в которой оценки выставлялись авторами с учетом сформированного ранее круга стейкхолдеров и их интересов в соответствии со шкалой интенсивности, также предложенной Саати. Исходя из того что оценки ставились случайным образом, в расчеты был введен показатель случайной согласованности.

Далее было проведено сравнение вариантов относительно выбранных критериев. Варианты с наиболее развитыми цифровыми платформами – маршрут через Афганистан, предложенный США, и Морской шелковый путь. Наиболее выгодным по стоимости стал маршрут с участием логистических мощностей России и Казахстана. Наиболее быстрая перевозка осуществляется через Россию и Казахстан либо в обход Казахстана через Россию. Самой надежной также является перевозка, осуществляемая при сотрудничестве России и Казахстана или же с участием лишь Казахстана.

Кроме того, была проведена оценка критериев относительно степени их значимости для стейкхолдеров конкретных маршрутов. В результате для каждого варианта перевозки была построена иерархия, отражающая роль критериев от наиболее важного к наименее важному в обеспечении перевозок. Результаты представлены в табл. 4.

Исходя из общего значения приоритетов, наилучшим вариантом для стейкхолдеров стал маршрут перевозки товара из КНР в ЕС с одновременным использованием логистических мощностей России и Казахстана.

## 4. ОБСУЖДЕНИЕ И ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Сравнение критериев между собой, а также оценка их влияния на перевозку в каждом варианте показали, насколько разнятся интересы стейкхолдеров цепей поставок. Безусловно, выделенные маршруты обладают индивидуальным набором критериев, имеющих разную степень проявления

при перевозке грузов. Поскольку маршруты удовлетворяют экономические интересы и потребности различных стейкхолдеров, целесообразно рассмотреть вопрос, могут ли совпадать эти интересы и относительно каких объектов их можно объединить.

В силу того что исследование проводилось на основе информации о критериях и с учетом интересов исключительно тех стейкхолдеров, которые были включены в аналитический круг как наиболее важные в формировании цепей поставок, открытым остается вопрос о влиянии и воздействии критериев, не рассмотренных в статье, и заинтересованных сторон на выбор оптимального маршрута в рамках поставленной гипотезы.

При выполнении исследования не учитывались интересы международной экономики и политических взаимоотношений стран-участниц, основное внимание в работе уделялось развитию логистической инфраструктуры и ее особенностей. Стоит отметить, что оценка критериев стейкхолдерами может быть субъективна.

Существует социально-психологический аспект, который также может оказывать воздействие на выбор и оценку маршрута. Необходимо учитывать тот факт, что у заказчиков уже имеется свое видение перевозок товара из КНР в ЕС (через Суэцкий канал или по Транссибирской магистрали) и, несмотря на инициативу «Один пояс – один путь», участникам транспортировки грузов нелегко подстраиваться под новые концепции даже при существенных экономических выгодах.

Также существует проблема технологического характера, которая заключается в модернизации логистических систем на каждом из выделенных маршрутов. Как было отмечено, многие из них имеют проблему несоответствия требованиям современного общества. В то же время у отдельных стран есть программы, предполагающие инвестиции в развитие коридоров, но часто сроки реализации подходят к концу раньше, чем произведена модернизация. Из подобных наблюдений формируется проблема инвестиций и нехватки средств для придания маршрутам конкурентоспособности на рынке не только за счет выгодного положения стран, через которые проходит конкретный маршрут.

Несмотря на ряд барьеров, таких, как субъективное мнение, социальные особенности выбора маршрута, техноло-

гические аспекты цепей поставок, интересы стейкхолдеров могут быть систематизированы. Так как выбор странами-участницами определенного маршрута опирается на максимальную реализацию транспортно-экономического потенциала регионов, по которым будет проходить цепь поставок, можно предположить, что развития логистической системы в целом можно достичь, привлекая сторонних стейкхолдеров, интересы которых направлены на других экономических субъектов.

Попарное сравнение критериев показало, что главным фактором в перевозке грузов при использовании мощностей России является время. Данный критерий играет значительную роль при выборе маршрута, однако при высокой стоимости и недостаточной надежности такой маршрут в большинстве случаев будет уступать альтернативным. Исходя из этого, привлечение возможностей и преимуществ, которые могут предоставить другие варианты, становится вполне целесообразным для заинтересованных сторон. Таким образом, гармонизация отношений стейкхолдеров сводится к тому, чтобы объединить их интересы относительно выделенных вариантов перевозок для развития России как международного логистического узла и показать, какие экономические выгоды они могут получить от данного взаимодействия.

## ЛИТЕРАТУРА

- Бауэрсокс Д.Дж., Клосс Д.Дж. (2005). Логистика: интегрированная цепь поставок. М.: Олимп-бизнес. С. 51–66.
- Валовая Т. (2016). Сопряжение Экономического пояса Шелкового пути с ЕАЭС может послужить созданию всеобъемлющего евразийского экономического партнерства на континенте // Eurasiancommission. URL: <http://www.eurasiancommission.org/ru/nae/news/Pages/27-06-2016-1.aspx> (дата обращения: 24.10.2019).
- Винокуров Е.Ю. (2018). Транспортные коридоры Шелкового пути: потенциал роста грузопотоков через ЕАЭС. СПб.: ЦИИ ЕАБР.
- Гаспарян В. (2015). Омниканальный ритейл в России: мифы и реальность // Retail&Loyalty. № 7 (52).
- Дунаев О.Н. (2016). Транс-Евразийская логистическая платформа: практика, продукты, рынки. Москва, ТПП РФ.
- Жунусов А. (2017). Интеграция направлена на снижение издержек бизнеса по транспортировке товаров // Eurasiancommission. URL: <http://www.eurasiancommission.org/ru/nae/news/Pages/15-06-2017-1.aspx> (дата обращения: 19.10.2019).
- Ибраев Д. (2016). Шелковый Путь начинается с первого шага // Вечерний Бишкек. Eurasiancommission. URL: <http://www.eurasiancommission.org/ru/nae/news/Pages/08-06-2016-7.aspx> (дата обращения: 20.10.2019).
- Ларин О. (2017). Перспективы интеграции транспортных систем Евразийского экономического союза // Проблемы национальной стратегии. № 4 (43). С. 152.
- Малышев С. (2017). Почта России: мы остаемся игроком № 1 даже с учетом консолидации конкурентов // Retail&Loyalty. № 3 (66). С. 31.
- Михайлюк М.В. (2016). Перспективные направления и особенности развития цепей поставок многоканального ритейла на потребительском рынке // Экономические науки. № 11. С. 34–35.
- Михайлюк М.В. (2017). Фулфилмент как релевантное логистическое звено многоканальной цепи поставок потребительского рынка // Modern Economy Success. № 6. С. 211–213.
- Никишина В. (2017). ЕАЭС и «Шелковый путь» – не конкуренты, а партнеры // Eurasiancommission. URL: <http://www.eurasiancommission.org/ru/nae/news/Pages/12-09-2017-V.aspx> (дата обращения: 19.10.2019).
- Сидорский С. (2018). Большое Евразийское партнерство вокруг ядра ЕАЭС – Китай – эффективный ответ на вызовы в мировой экономике // Eurasiancommission. URL: <http://www.eurasiancommission.org/ru/nae/news/Pages/4-07-2018-2.aspx> (дата обращения: 20.10.2019).
- Силкина Г.Ю. (2019). Современные тренды цифровизации логистики: монография. СПб.: Политех-Пресс.
- Степанова В.В., Сивоброва И.А. (2016). Проблемы развития Северного морского пути // Арктика и Север. № 22. С. 88.
- Bao J., Jian L., Chunxia G. (2018). Maritime shipping and export trade on Maritime Silk Road // Elsevier. No 34 (2). P. 83–90.
- Bao J., Jian L., Jiangxue W. (2017). Spatial spillover effects of transport infrastructure in Chinese New silk road economic belt // International Journal of e-Navigation and Maritime Economy. No 6. P. 17–22.
- Bulisa A., Skaparsb R. (2014). Development of “New Silk Road”. Northern branch through seaport of Riga in Latvia // Elsevier. No 10. P. 1222–1229.
- Chopra S. (2018). The evolution of omni-channel retailing and its impact of supply chains // Transportation Research Procedia. No 30. P. 4–13.
- Cleland D.I. (1995). Leadership and the project management body of knowledge // International Journal of Project Management. No 13 (2). P. 82–88.
- Daganzo C.F. (2005). Logistics systems analysis. California: Springer. P. 15–42.
- Donaldson T., Preston L.E. (1995). The stakeholder theory of the corporation: concepts, evidence, and implications // Academy of Management Review. No 20 (1). P. 65–91.
- Elkington J. (1997). Cannibals with forks. Capstone, Oxford, Capstone Publishing.
- Ejdys J. (2017). New Silk Road – a weak or a strong signal? // Elsevier. No 8. P. 182–188.
- Gani A. (2017). The logistics performance effect of international trade // The Asian Journal of Shipping and Logistics. No 33 (4). P. 279–288.
- Ghani G., Laporte G., Musmanno R. (2013). Introduction to logistics systems management. John Wiley & Sons. P. 480.
- Marsden M. (2017). Actually exiting silk roads // Journal of Eurasian Studies. No 8. P. 5–59.
- Monczka R., Handfield R., Giunipero L., Patterson J. (2008). Purchasing and supply chain management. Cengage learning. The University of New South Wales, Sydney, Australia.

29. Morris P.W.G., Hough G.H. (1993). The anatomy of major projects – a study of the reality of project management. London: Wiley.
30. Nazarko J., Kuźmich K.A. (2017). Introduction to the STEEPVL. Analysis of the New Silk Road initiative // Elsevier. No 7. P. 22–30.
31. Rozman N., Vrabic R., Corn M., Pozrl T., Diaci J. (2018). Distributed logistics platform based of blockchain and Iot // Procedia CIRP. No 81. P. 826–831.
32. Scherbakov V., Silkina G. (2019). Logistics of smart supply chain. International Conference on Digital Transformation in Logistics and Infrastructure.
33. Schniederjans D.G., Gurado C., Khalajhedayati M. (2019). Supply chain digitisation trends: An integration of knowledge management // International Journal of Production Economics. No 25. P. 117–136.
34. Smart A., Harrison A. (2002). Reverse auctions as a support mechanism in flexible supply chains // International Journal of Logistics Research and Applications. No 3. P. 275–284.
35. Sultanov T., Suleimenov T., Tlepiyeva G., Sansyzbajeva Z. (2019). Development of transit potential in conditions of integration of the Republic of Kazakhstan into the world transport system // Procedia Computer Science. No 149. P. 430–435.
36. Tsvyk A.V. (2018). “Greater Europe” or “Greater Eurasia”? In search of new ideas for the Eurasian integration // RUDN Journal of Sociology. No 2. P. 262–270.
37. Walker D.H.T., Bourne L., Rowlinson S. (2008). Stakeholders and the supply chain // Research Gate. No 1. P. 70.
38. Wang Q., Luo R. (2019). The mechanism and empirical study of intelligent logistics technology improving the efficiency of logistics industry – taking the “Core Area” of the Silk Road Economic Belt as example // Elsevier. No 11. P. 135–142.
39. Wiederer C. (2018). Logistics Infrastructure along the belt and road initiative economies // Macroeconomics, Trade and Investment. No 5. P. 36–68.
40. Wittke K. (2014). The contribution of stakeholder theory to supply chain management. University of Twente, The Netherlands.
6. Zhunusov A. (2017). Integratsiya napravlena na snizhenie izderzhok biznesa po transportirovke tovarov. Eurasiancommission. URL: <http://www.eurasiancommission.org/ru/nae/news/Pages/15-06-2017-1.aspx> (date of access: 19.10.2019).
7. Ibraev D. (2016). Shelkovyy Put’ nachinaetsya s pervogo shaga. Vecherniy Bishkek. Eurasiancommission. URL: <http://www.eurasiancommission.org/ru/nae/news/Pages/08-06-2016-7.aspx> (date of access: 20.10.2019).
8. Larin O. (2017). Perspektivy integratsii transportnykh sistem Evraziyskogo ekonomicheskogo soyuza. Problemy natsional’noy strategii, 4(43), 152.
9. Malyshev S. (2017). Pochta Rossii: my ostaemsya igromkom № 1 dazhe s uchetoм konsolidatsii konkurentov. Retail&Loyalty, 3(66), 31.
10. Mikhaylyuk M.V. (2016). Perspektivnye napravleniya i osobennosti razvitiya tsepey postavok mnogokanal’nogo riteyla na potrebitel’skom rynke. Ekonomicheskie nauki, 11, 34–35.
11. Mikhaylyuk M.V. (2017). Fulfilment kak relevantnoe logisticheskoe zveno mnogokanal’noy tsepi postavok potrebitel’skogo rynka. Modern Economy Success, 6, 211–213.
12. Nikishina V. (2017). EAES i «Shelkovyy put’» – ne konkurenty, a partnery. Eurasiancommission. URL: <http://www.eurasiancommission.org/ru/nae/news/Pages/12-09-2017-V.aspx> (date of access: 19.10.2019).
13. Sidorskiy S. (2018). Bol’shoe Evraziyskoe partnerstvo vokrug yadra EAES–Kitay – effektivnyy otvet na vyzovy v mirovoy ekonomike. Eurasiancommission. URL: <http://www.eurasiancommission.org/ru/nae/news/Pages/4-07-2018-2.aspx> (date of access: 20.10.2019).
14. Silkina G.Yu. (2019). Sovremennye trendy tsifrovizatsii logistiki: monografiya. Saint Petersburg, Politekh-Press.
15. Stepanova V.V., Sivobrova I.A. (2016). Problemy razvitiya Severnogo morskogo puti Arktika i Sever, 22, 88.
16. Bao J., Jian L., Chunxia G. (2018). Maritime shipping and export trade on Maritime Silk Road. Elsevier, 34(2), 83–90.
17. Bao J., Jian L., Jiangxue W. (2017). Spatial spillover effects of transport infrastructure in Chinese New silk road economic belt. International Journal of e-Navigation and Maritime Economy, 6, 17–22.
18. Bulisa A., Skapars R. (2014). Development of “New Silk Road”. Northern branch through seaport of Riga in Latvia. Elsevier, 10, 1222–1229.
19. Chopra S. (2018). The evolution of omni-channel retailing and its impact of supply chains. Transportation Research Procedia, 30, 4–13.
20. Cleland D.I. (1995). Leadership and the project management body of knowledge. International Journal of Project Management, 13(2), 82–88.
21. Daganzo C. F. (2005). Logistics systems analysis. California: Springer. P. 15–42.
22. Donaldson T., Preston L.E. (1995). The stakeholder theory of the corporation: concepts, evidence, and implications. Academy of Management Review, 20(1), 65–91.
23. Elkington J. (1997). Cannibals with forks. Capstone, Oxford, Capstone Publishing.
24. Ejds J. (2017). New Silk Road – a weak or a strong signal? Elsevier, 8, 182–188.

## REFERENCES

1. Bauersoks D.J., Kloss D.J. (2005). Logistika: integrirovannaya tsep’ postavok. Moscow, Olimp-biznes, 51–66.
2. Valovaya T. (2016). Sopryazhenie Ekonomicheskogo poyasa Shelkovogo puti s EAES mozhet posluzhit’ sozdaniyu vseob’emnyushchego evraziyskogo ekonomicheskogo partnerstva na kontinente. Eurasiancommission. URL: <http://www.eurasiancommission.org/ru/nae/news/Pages/27-06-2016-1.aspx> (date of access: 24.10.2019).
3. Vinokurov E.Yu. (2018). Transportnye koridory Shelkovogo puti: potentsial rosta gruzopotokov cherez EAES. Saint Petersburg, TsII EABR.
4. Gasparyan V. (2015). Omnikanal’nyy riteyl v Rossii: mify i real’nost’. Retail&Loyalty, 7(52).
5. Dunaev O.N. (2016). Trans-Evroaziatskaya logisticheskaya platforma: praktika, produkty, rynki. Moskva, TPP RF.



25. Gani A. (2017). The logistics performance effect of international trade. *The Asian Journal of Shipping and Logistics*, 33(4), 279–288.
26. Ghiani G., Laporte G., Musmanno R. (2013). *Introduction to logistics systems management*. John Wiley & Sons. P. 480.
27. Marsden M. (2017). Actually exiting silk roads. *Journal of Eurasian Studies*, 8, 5–59.
28. Monczka R., Handfield R., Giunipero L., Patterson J. (2008). *Purchasing and supply chain management*. Cengage learning. The University of New South Wales, Sidney, Australia.
29. Morris P.W.G., Hough G.H. (1993). *The anatomy of major projects – a study of the reality of project management*. London: Wiley.
30. Nazarko J., Kuźmicz K.A. (2017). Introduction to the STEEPVL. Analysis of the New Silk Road initiative. *Elsevier*, 7, 22–30.
31. Rozman N., Vrabic R., Corn M., Pozrl T., Diaci J. (2018). Distributed logistics platform based of blockchain and Iot. *Procedia CIRP*, 81, 826–831.
32. Scherbakov V., Silkina G. (2019). Logistics of smart supply chain. *International Conference on Digital Transformation in Logistics and Infrastructure*.
33. Schniederjans D.G., Gurado C., Khalajhedayati M. (2019). Supply chain digitisation trends: An integration of knowledge management. *International Journal of Production Economics*, 25, 117–136.
34. Smart A., Harrison A. (2002). Reverse auctions as a support mechanism in flexible supply chains. *International Journal of Logistics Research and Applications*, 3, 275–284.
35. Sultanov T., Suleimenov T., Tlepiyeva G., Sansyzbajeva Z. (2019). Development of transit potential in conditions of integration of the Republic of Kazakhstan into the world transport system. *Procedia Computer Science*, 149, 430–435.
36. Tsvyk A.V. (2018). “Greater Europe” or “Greater Eurasia”? In search of new ideas for the Eurasian integration. *RUDN Journal of Sociology*, 2, 262–270.
37. Walker D.H.T., Bourne L., Rowlinson S. (2008). Stakeholders and the supply chain. *Research Gate*, 1, 70.
38. Wang Q., Luo R. (2019). The mechanism and empirical study of intelligent logistics technology improving the efficiency of logistics industry – taking the “Core Area” of the Silk Road Economic Belt as example. *Elsevier*, 11, 135–142.
39. Wiederer C. (2018). Logistics Infrastructure along the belt and road initiative economies. *Macroeconomics, Trade and Investment*, 5, 36–68.
40. Wittke K. (2014). *The contribution of stakeholder theory to supply chain management*. University of Twente, The Netherlands.

## ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

### Сергей Евгеньевич Барыкин

Профессор, Высшая школа сервиса и торговли, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого.

E-mail: sbe@list.ru

### Ирина Александровна Бойко

Магистрант, Высшая школа сервиса и торговли, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого.

E-mail: bojko.98@inbox.ru

### Алина Викторовна Захаренко

Магистрант, Высшая школа сервиса и торговли, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого.

E-mail: zaharenckoalina@yandex.ru

### Петр Александрович Шарапаяев

Аспирант, кафедра логистики и управления цепями поставок, Санкт-Петербургский государственный экономический университет.

E-mail: radugapetr@mail.ru

## ABOUT THE AUTHORS

### Sergey E. Barykin

Professor, the Higher school of service and trade, Peter the Great's St. Petersburg polytechnical university.

E-mail: sbe@list.ru

### Irina A. Boyko

Undergraduate, the Higher school of service and trade, Peter the Great's St. Petersburg polytechnical university.

E-mail: bojko.98@inbox.ru

### Alina V. Zakharenko

Undergraduate, the Higher school of service and trade, Peter the Great's St. Petersburg polytechnical university.

E-mail: zaharenckoalina@yandex.ru

### Peter A. Sharapayev

Graduate student, chair of logistics and management of chains of deliveries, St. Petersburg state economic university.

E-mail: radugapetr@mail.ru

# Open innovation theory: Definition, instruments, frameworks

**L.S. Orlova<sup>1</sup>**<sup>1</sup> Financial University under the Government of the Russian Federation

## ABSTRACT

Today flexibility is becoming one of the most important capability in business, because the product life cycle is reduced, the external environment of organizations is constantly changing, technologies are improving every day. In such circumstances, companies cannot afford to develop technologies exclusively in R&D departments in their companies; this is unproductive, inefficient and expensive. Companies “opened” their innovation processes to improve their innovation potential. The relevance of this work is due to the great interest of both the scientific community and practitioners in the instruments and strategies needed for successful adoption of the theory of open innovation.

The objective of this study is to provide a comprehensive review of the progress on open innovation literature reflecting the most essential topics to be covered in future research. This survey study makes a significant contribution to the research of the open innovation theory. The article offers a detailed overview of the various views and studies related to this topic. The evolution in the field of research of open innovation theory is presented here. The article is structured as follows: the link between open innovation and other theories in management, the adoption of open innovation paradigm in different industries, the influence of adopting the open innovation theory on the business, criticism of the open innovation theory, researches studying open innovation theory conducted in Russia, classification of frameworks in the open innovation theory. This article describes the state of open innovation at the intersection of research, practice, and policy.

In addition, this work focuses on the most cited publications of the most cited scientists, as well as on the work of the last two to three years. We combine bibliographic analysis of all papers on the topic published in Scopus database with a systematic content analysis of the field to develop a deeper understanding of earlier work.

## KEYWORDS:

open innovation, innovation management, Chesbrough.

## FOR CITATION:

Orlova L.S. (2019). Open innovation theory: Definition, instruments, frameworks. *Strategic Decisions and Risk Management*, 10(4), 396–408. DOI: 10.17747/2618-947X-2019-4-396-408

# Концепция открытых инноваций: понятие, инструменты и эффективность их применения

Л.С. Орлова<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации

## АННОТАЦИЯ

На сегодняшний день гибкость становится одной из важнейших характеристик любого бизнеса, поскольку жизненный цикл продукта сокращается, внешняя среда организаций постоянно меняется, технологии совершенствуются с каждым днем. В таких обстоятельствах компании не могут позволить себе разрабатывать технологии исключительно в отделах исследований и разработок в своих компаниях; это непродуктивно, неэффективно и дорого. Компании «открыли» свои инновационные процессы для повышения своего инновационного потенциала и повышения результативности инновационной деятельности. Актуальность этой работы обусловлена большим интересом как научного сообщества, так и практиков к инструментам открытых инноваций. В работе на основе анализа статей в международных журналах рассматривается проблематика развития теории открытых инноваций и условий и факторов эффективности применения ее инструментов. В работе структурированы исследования теории открытых инноваций: связь между открытыми инновациями и другими теориями в управлении, внедрение парадигмы открытых инноваций в различных отраслях промышленности, влияние принятия теории открытых инноваций на бизнес, критика теории открытых инноваций, исследования, изучающие теорию открытых инноваций, проводимые в России. Кроме того, эта работа посвящена наиболее цитируемым публикациям наиболее цитируемых ученых и другим исследованиям последних двух-трех лет. Мы объединяем библиографический анализ всех работ по этой теме, опубликованных в базе данных Scopus, с систематическим анализом содержания этого направления исследований, чтобы развить более глубокое понимание предыдущих исследований.

Приведены примеры классификации основных моделей в теории открытых инноваций. Сформулированы перспективные направления будущих исследований.

## КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:

открытые инновации, управление инновациями, Чесброу, классификация инноваций.

## ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ:

Орлова Л.С. (2019). Концепция открытых инноваций: понятие, инструменты и эффективность их применения // Стратегические решения и риск-менеджмент. Т. 10. № 4. С. 396–408. DOI: 10.17747/2618-947X-2019-4-396-408

## 1. INTRODUCTION

The term “open innovation” was coined by Henry Chesbrough in 2003. To this day, he is one of the main researchers on this topic. His first definition of open innovation was as follows: “Open Innovation is a paradigm that assumes that firms can and should use external ideas as well as internal ideas, and internal and external paths to market, as the firms look to advance their technology. Open Innovation combines internal and external ideas into architectures and systems whose requirements are defined by a business model.” In his next work, this concept was expanded: “Open innovation is the use of purposive inflows and outflows of knowledge to accelerate internal innovation, and expand the markets for external use of innovation, respectively. <This paradigm> assumes that firms can and should use external ideas as well as internal ideas, and internal and external paths to market, as they look to advance their technology.” Later in 2014, in response to the growing interest in intangible flows of knowledge, the definition of 2006 was expanded as follows: we define open innovation as a distributed innovation process based on purposefully managed knowledge that crosses organizational boundaries using tangible and intangible mechanisms in accordance with business -model of the organization.

The book “Open Innovation,” aimed at the audience of managers, was intended to change practice, helping firms go beyond both creating and commercializing innovation. For many practitioners, the concept of open innovation has given them a new language to talk about the nature of R&D, helping to shift the dominant R&D logic from internal discoveries to external interaction. It also helped encourage business leaders to experiment with a range of new models to create and commercialize innovation. Innovation scientists have also adopted this concept. It spawned conferences, numerous books,

Table 1  
Number of articles for the period from 2001 to 2019.

| Year | Number of articles | Year | Number of articles | Year | Number of articles |
|------|--------------------|------|--------------------|------|--------------------|
| 2001 | 1                  | 2009 | 49                 | 2017 | 194                |
| 2002 | 1                  | 2010 | 116                | 2018 | 219                |
| 2003 | 2                  | 2011 | 121                | 2019 | 152                |
| 2004 | 5                  | 2012 | 130                | 2020 | 1                  |
| 2005 | 8                  | 2013 | 137                |      |                    |
| 2006 | 5                  | 2014 | 164                |      |                    |
| 2007 | 18                 | 2015 | 164                |      |                    |
| 2008 | 33                 | 2016 | 179                |      |                    |

Source: compiled by the author.

and hundreds of articles. As a result of this interest, governments are also increasingly trying to redirect their political framework towards open innovation.

Interest in the topic of “open innovation” is only increasing. This conclusion can be made by examining the number of references to the phrase “open innovation” in the Scopus database (see table 1).

In addition to the impressive number of articles the interest of the scientific community in this topic is indicated by the number of citations of the most influential articles (see table 2).

The Open Innovation paradigm is being studied by scientific communities in almost all countries of the world. The relevance of this study is indicated by the fact that Russia is not on the list of countries actively publishing on this topic (table 3).

Understanding the need to seek innovation outside the enterprise was before Chesbrough. The concept of the absorptive

Table 2  
The most influential articles (sorted by total number of citations for all time)

|    | Article                                                                                               | Total number of citations | Average number of citations a year (2015-2019) |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|------------------------------------------------|
| 1  | How open is innovation?                                                                               | 1009                      | 141.6                                          |
| 2  | Open innovation in SMEs: Trends, motives and management challenges                                    | 852                       | 118                                            |
| 3  | Open innovation: State of the art and future perspectives                                             | 716                       | 108.2                                          |
| 4  | Leveraging external sources of innovation: A review of research on open innovation                    | 522                       | 101.2                                          |
| 5  | Open innovation in SMEs-An intermediated network model                                                | 522                       | 75.8                                           |
| 6  | Innovation contests, open innovation, and multiagent problem solving                                  | 396                       | 51                                             |
| 7  | Modeling a paradigm shift: From producer innovation to user and open collaborative innovation         | 365                       | 58.4                                           |
| 8  | The industrial dynamics of Open Innovation - Evidence from the transformation of consumer electronics | 343                       | 30.2                                           |
| 9  | Open innovation in practice: An analysis of strategic approaches to technology transactions           | 313                       | 27.2                                           |
| 10 | Managing open innovation                                                                              | 285                       | 24.8                                           |
| 11 | The rest                                                                                              | 23985                     | 3560                                           |

Source: compiled by the author.



Table 3  
Number of studies in countries

| Number of articles by countries |                    |                   |
|---------------------------------|--------------------|-------------------|
| Country                         | Number of articles | Share in total, % |
| USA                             | 204                | 12                |
| Germany                         | 179                | 10,5              |
| Italy                           | 177                | 10,4              |
| China                           | 166                | 9,8               |
| Great Britain                   | 164                | 9,7               |
| Spain                           | 119                | 7                 |
| Finland                         | 83                 | 4,9               |
| South Korea                     | 74                 | 4,4               |
| Sweden                          | 74                 | 4,4               |
| France                          | 66                 | 3,9               |

Source: it is made by the author.

capacity of Wesley M. Cohen and Daniel A. Levinthal [Cohen, Levinthal, 1990] concerned the special competence that companies are developing by having an R&D department. They are using it not only for managing internal innovations, but also in order to be able to receive and use external ideas, science and other types of knowledge invested in innovations. Rosenberg, Lundwall, Pavitt, and von Hippel, among others, examined the interactive, interdisciplinary, and interorganizational nature of innovative learning.

Traditional R&D views suggest that successful innovation requires control; this assumption is the main idea of the old closed innovation paradigm [Трачук, Линдер, 2017]. Within this paradigm, the competitive advantage is due to the unique knowledge that firms protect as exclusive intellectual property. Firms intentionally limit and strictly control the flow of information across organizational boundaries. Cross-border activities are accompanied by comprehensive contracts or limited to long-standing partnerships. In contrast, Chesbrough's conceptualization of the innovation funnel divides the sources of innovation, new product development and commercialization, believing that firms increase innovation efficiency by acquiring and commercializing innovation in a wider external innovation network.

Chesbrough compares "closed innovation" with a game of chess, where the most important skill is to count a few steps forward, while the paradigm of "open innovation" is a game of poker, management needs to constantly adapt to new technologies, new information, new opportunities to compete.

## 2. THE LINK BETWEEN OPEN INNOVATION AND OTHER THEORIES IN MANAGEMENT

Since its inception, open innovation has had strong links with a resource theory at the company, as well as with the prospect of dynamic opportunities associated with it. For example,

[Teece, 2007] pointed to open innovation in his discussion of dynamic opportunities that allows firms to "sense" and "exploit" opportunities. Other scholars have emphasized the link between open innovation and the theory of resource dependence [Alexi et al., 2013]. In addition, there are close (and often researched) links between open innovation and research about absorptive capacity [Spithoven et al., 2011; West, Bogers, 2016]. Researchers Jens Christensen and Michael Olesen studied the concept of open innovation in the perspective of industrial dynamics [Christensen et al., 2005]. They examined how differently positioned commercial players in the industry innovation system use different innovative strategies to use a technological paradigm characterized by a rich set of capabilities and a complex and distributed knowledge base. In this context, open innovation implies that firms will depend on critical external knowledge to successfully implement their innovation efforts. The main point of this article is that the specific ways of managing open innovation in various companies in relation to emerging technology reflect their different position in the considered innovation system and stage of maturity of the technology, as well as their choice of value proposition.

Researchers Joel West and Karim Lakhani were the first to study the relationship between two theories of innovation: open innovation and community theory, recognizing the role of communities outside the boundaries of companies in the creation, formation and diffusion of technological and social innovations [West, Lakhani, 2008]. By "community" is meant "a group of autonomously operating firms that agree to be bound by the limitations of a standard."

Limitations on the use of the "open innovation" paradigm in their work have been pointed out by Christian Terwiesch and Yi Xu [Terwiesch, Xu, 2008]. They described situations with a competition for the development of innovations in which one firm (seeker) faced with a problem related to innovations (for example, the technical problem of R&D) publishes this problem among many independent agents (solvers), and then provides a reward to the agent who created the best solution. Unlike internal innovations, solvers participating in open innovation contests should fear that their efforts to solve problems may not be financially rewarded. The seeker who organizes the innovation competition should be aware of this effect and develop a reward system taking into account the type of innovation problem.

Belgian researchers André Spithoven, Bart Clarysse, Mirjam Knockaert investigated the relationship between the ability to absorb information and the paradigm of "open innovation" [Spithoven et al., 2011]. For large firms intensively engaged in research and development, the concept of open innovation in terms of absorptive capacity is relatively well understood. Little attention is however paid to how small firms and companies operating in traditional sectors participate in open innovation activities. They often have a very low level of absorptive capacity or it is completely absent. SMEs and firms in traditional industries may need assistance in building up development capacity. Researchers have proposed the creation of collective research centers to build the capacity to harness innovation at the interorganizational level. The technology intermediaries are created to help firms take advantage of technology developments.

### 3. OPEN INNOVATION PARADIGM IN DIFFERENT INDUSTRIES

One of the first to study the application of the “open innovation” paradigm in practice was Robert Kirschbaum, vice president of Danish coal mining company DSM. Back in 2000, a special department was created in this company, which selected projects and ideas into which the company should or should not invest. These ideas come from both inside and outside – from other companies, universities or research institutes. Only some of these ideas will be of interest to DSM, and they will be explored in more detail.

Researchers Vareska Van de Vrande and coauthors, based on a survey of 605 representatives of small and medium-sized businesses in the Netherlands, examined the prevalence of the open innovation paradigm in this segment of the business [Van de Vrande et al., 2009]. The result of this study was the conclusion that small and medium-sized enterprises are involved in many practices of open innovation and are increasingly applying such practices over the past seven years. In addition, we do not see significant differences between production and the service sector, but medium-sized firms are more actively involved in open innovation than their smaller colleagues. In addition, we find that SMEs seek open innovation, primarily for market reasons, such as customer satisfaction or competitiveness [Trachuk, Linder, 2014].

Korean researchers Sungjoo Lee and coauthors studied the impact of the “open innovation” paradigm on the innovation activities of small and medium-sized enterprises [Lee et al., 2020]. The results of the study confirm the potential of open innovation for SMEs and indicate that the creation of networks is one of the effective ways to promote open innovation among SMEs. Based on the fact that commercialization after the invention is important for innovation and that SMEs are good at inventing, but do not have sufficient resources for commercialization, they suggest that one of the ways to stimulate open innovation in SMEs is to work with other firms at the commercialization stage.

Italian researchers Cristina Marullo and coauthors studied the impact of open innovation on startups. In their study they relied on a sample of 134 business plans submitted for the final round of the INTEL Global Challenge at the University of California at Berkeley [Marullo et al., 2018]. It emphasizes the relevance of teams' ability to combine and transform their initial resources through the search for open innovation.

Chinese researchers Samwell Chege and Daoping Wang in their article examined 150 agricultural enterprises and came to the conclusion that, although OI brings many advantages for agribusiness through various applications; its implementation in rural areas is a problem that limits business growth [Chege, Wang, 2019]. Therefore, government policies and support programs should promote OI in terms of infrastructure and resources to stimulate economic development and food security. In addition, public policy should be aimed at promoting various forms of technical skills and financial incentives for SMEs. This may be related to issues of training and promoting the OI process as a necessary condition for the development of internal capabilities. In addition, there is a need to strengthen the link between research institutes and SMEs.

A multifaceted approach to the integration of internal factors (internal capabilities) and external partners should be expanded as the basis for external information. There is a need for continuous

interaction, which entails interactive processes of mutual learning with feedback, which is also transmitted from the end user to partners [Trachuk, Linder, 2018]. In addition, entrepreneurs should promote the creation of new tools to measure the degree of openness of innovation through the use of knowledge and ideas of external partners. This cooperation can be enhanced through conferences, consortia, symposia and consultations from various industries and academia. This aspect of cooperation and partnerships can be useful in stimulating innovation in SMEs, especially in a growing business environment that is competitive in the global market.

The first work that defines the strategic approaches of firms to technological transactions as part of the innovation process was the one of Ulrich and Eckhard Lichtenthaler [Lichtenthaler, Lichtenthaler., 2009]. The study led to some unexpected results. Although the size of the firm has a strong positive effect on the degree of openness, the industry of the firm does not have a significant effect. Thus, the degree of openness of the innovation process is mainly determined by the individual decision of the company, and not by industry characteristics. Since only a small group of firms adhered to an extremely open approach in 2009, the data confirm the view that the trend towards open innovation is driven by innovative firms, while other companies still adhere to a relatively closed strategy.

Andrea Mina et al. measure the decisions of companies in the insufficiently studied, but developing area of open innovation – the service sector [Mina et al., 2014]. In particular, based on a survey of about 800 British firms, they examine how manufacturing and service firms differ in using 14 different approaches to open collaboration in the field of innovation, more common among high-tech manufacturers, in contrast to the collaboration of service firms focused on marketing.

Researchers from Switzerland Maria Angeles Martinez-Grau and Maria Alvim-Gaston studied the spread of open innovation strategies in a historically closed industry such as pharmaceuticals [Martinez-Grau, Alvim-Gaston 2019]. To be competitive in today's economic, regulatory and political environment, pharmaceutical companies must reduce the time and cost of product development, be able to quickly remove unpromising projects, accelerate the design process, focus on areas with high therapeutic needs and dramatically increase productivity while maintaining quality standards. In the future, only those pharmaceutical companies that have developed the ability to transform the obsolete research and development (R&D) paradigm will be successful. A closed research model is insufficient to solve emerging problems. To succeed in this new environment, large pharmaceutical companies must continue to invest in collaborative models in which many partners create innovation. To foster collaboration between industry and academia, it is especially attractive to share ideas and generate value that can strengthen research on new drugs.

Researchers have concluded that the paradigm of open innovation in drug development will continue to spread over the next decade. The search for ideas and experience from external sources is a well-established practice in the pharmaceutical industry, while about a third of all drugs in the top ten companies were initially developed elsewhere.

Large pharmaceutical companies are usually bureaucratic organizations. It takes time to determine the right partner and enter into a cooperation agreement. Universal agreements are easy to handle, but individual contracts require more discussion. Negotiations usually focus on IP ownership or financial compensation, although

other topics such as confidentiality, data exchange, and publication options must also be discussed. Effective collaboration between pharmaceutical companies and academia is easy, and the benefits are huge. Scientists are open to new ideas and points of view, and they can expand their network and professional capabilities.

#### 4. THE INFLUENCE OF ADOPTION THE OPEN INNOVATION THEORY ON THE BUSINESS

Interestingly, the founder of this theory, Henry Chesbrough, in collaboration with various researchers, continues to study its distribution in various fields of business. For example, in 2018, his new study published the introduction of open innovation in large companies in collaboration with Brunswicker. They concluded that large firms are most often the recipients of knowledge flows, in part because they are concerned about protecting IP for outgoing knowledge.

It turned out that project teams use only a limited number of practices that involve a large pool of knowledge, such as platforms and communities, which contrasts sharply with the amount of attention that these practices receive in discussions about open innovation. Obviously, the costs and risks associated with such practices, such as the potential loss of control of intellectual property, outweigh the immediate benefits. This suggests that research in the field of open innovation should be aimed at understanding how project teams can use a wider range of knowledge without fear of losing control.

Also in collaboration with professor Christopher Lettl, an article was published on the creation of value in the framework of the open innovation paradigm [Chesbrough, Lettl, 2018]. Open innovation requires collaboration among distributed but interdependent actors that rely on each other's capabilities to create value together. This article discusses the value-based approach to open innovation, proposes consistent concepts for creating and capturing value, and outlines the potential for further research at the intersection of open innovation, value creation, and value collection. Although the ultimate goal of economic activity is value creation, the definitions of creating and capturing value have not been sufficiently explained in the literature on open innovation. However, open innovation can only be maintained over time if value is generated for all those involved either in the process of the invention or at a later point in time.

Polish scientists Katarzyna Walecka-Jankowska and Joanna Zimmer came to the conclusion that the discovery of innovative processes for external sources is associated with many aspects of the functioning of enterprises in the environment, including the search for the necessary knowledge or partners for exchange, and the provision of know-how from leaks during cooperation or the ability to absorb knowledge [Walecka-Jankowska, Zimmer, 2019]. Absorptive capacity grows with the size of the enterprise. However, open innovation can also bring many benefits to small enterprises (reducing R&D costs, modernizing production processes, reducing the risk of innovation). Studies show that the size and age of enterprises affect their tendency to use open innovation. They chose to classify the organization's strategies according to Porter: cost leadership, differentiation,

diversification. The authors revealed that open innovation can only be implemented in companies with a differentiation strategy. Differentiation or quality leadership strategies allow enterprises to diversify a product by improving its quality, changing its appearance or use. It is extremely difficult to maintain the uniqueness and originality of a product in an era of rapidly changing market and consumer expectations (especially for small enterprises). One way to keep up with the market is to open innovation processes to external knowledge. Opening innovative processes can bring small and micro-organizations many unique advantages, for example, reducing risks and costs associated with the implementation of innovative ideas, acquiring knowledge from the best industry experts and implementing major projects in cooperation with research institutes.

American researchers Martin Garcia-Swartz and Daniel Campbell-Kelly used the case study method [Garcia-Swartz, Campbell-Kelly, 2019]. They asked a simple question: are the costs of openness covered in computing and mobile phones industry? They explored this issue, studying the history of operating systems in computer and mobile phones, and relied on four different concepts of openness: open systems, open innovation, open source software, and open control. The researchers concluded that the truly successful operating systems were those whose owner or investor was able to combine some degree of openness with a degree of control.

The first conclusion of their research is that no matter how closed or open the system is, open innovation always pays off. Even the first IBM systems, which were as closed as possible, relied on open innovation to accelerate distribution. Secondly, whether the leading system will become a high-quality, partially open system depends, among other things, on the nature of the platform (or the nature of the technology) and the nature of the competitor. Controlling the quality of the system, the opponent matters: XENIX, a partially open system, was defeated by MS-DOS, another partially open system, on a microcomputer platform, while SunOS, a partially open system, defeated Aegis (Apollo), a completely closed system and all other closed systems systems on a workstation platform. That is, controlling quality, a partially open system has a better chance against a completely closed system than against another partially open system. In addition, the nature of the platform (or technology) is important for quality control of the system: XENIX was probably too problematic for microcomputers, but SunOS was perfect for a more powerful workstation platform. The third historical conclusion is that forming the right alliance in support of a partially open system increases the chances of a system winning.

#### 5. CRITICISM OF THE OPEN INNOVATION THEORY

A critical review of the concept of open innovation was also presented by Paul Trott and Dap Hartmann [Trott, Hartmann, 2009]. They expressed the opinion that the scientific community did not give enough credit to previous researchers who described, analyzed and supported most of the principles on which open innovation is based, long before the term for this new model was coined. Firms and the R&D community have so readily accepted

this concept as it is simple (it is attractive because it is simple and maintains a linear view of market science). Open and closed innovation systems are presented in the form of two alternatives that firms face. This inspires confidence in a broader argument, giving the impression that the options are mutually exclusive, although this is not the case. The sharp polarization of openness and closeness of innovative systems does not allow any middle level. Of course, Chesbrough was very successful in popularizing the concept of technology transfer and the need to share and exchange knowledge. Indeed, it seems that from the point of view of a business strategy, the concept of open innovation has reached a new audience (for example, CEOs of high-tech companies), which for so many years lacked literature on innovation and research and development. The fact that large multinational companies, such as “Procter&Gamble” and “Philips,” have introduced the principles of open innovation and facilitated conferences and publications on this subject, deserves admiration and praise. In fact, he created real laboratories (playgrounds) in which the mechanisms of open innovation can be studied in detail. What causes researchers to worry is that managers who now seem to be interested in managing innovation may be disappointed when it becomes clear that “open innovation” is not a panacea. The best way to avoid this is to consider open innovation as an incomplete line of research.

## 6. THE RESEARCHES STUDYING OPEN INNOVATION THEORY CONDUCTED IN RUSSIA

In Russia, the paradigm of “open innovation” is not explored in as much detail as in Western literature. There are several notable works. A study by Nataliya Linder and Andrey Kuryatnikov showed the benefits and costs of using the “open innovation” (OI) paradigm in building corporate innovation systems, while identifying relationships among types of partners and the possibility of sharing knowledge between them [Kuryatnikov, Linder, 2015]. The results showed that the depth of cooperation with various partners (universities, consultants, value chain partners, competitors and firms working in other industries) is positively associated with innovative activity, while the number of different partners has negative effects. The main result was that knowledge transfer in collaboration mitigates the negative impact of having too many different kinds of partners. An analysis of the data confirmed that the holding’s performance depends on the proportion of companies that attract internal and external stakeholders in the processes of innovation and what is the level of intensity of their interaction.

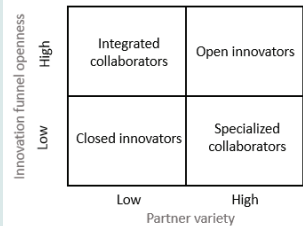
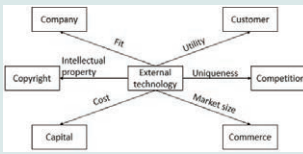
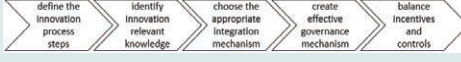
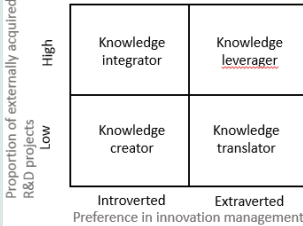
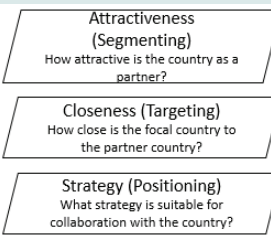
Aleksandr Kashirin and Nikolay Volobuev studied the experience of the state corporation Rostech, which had taken a clear course in 2012 on open innovation. They use various tools of open innovation and quite successfully [Kashirin, Volobuev, 2016].

Olga Andryushkevich and Irina Denisova tried to answer the questions “Is open innovation possible in Russia?” [Andryushkevich, Denisova, 2016]. They came to the conclusion that in Russia, at least, the result of the joint efforts of the state and business in establishing business interaction between all participants in the innovation process and harmonizing their

interests, developing new forms of such interaction (collaboration, crowdsourcing, etc.), introducing an effective system is necessary management, reducing the degree of bureaucratization, etc. But this is just one small step towards the establishment of an innovative economy, in which open innovation is a promising way to exchange knowledge and technologies.

Russian researchers Mikhail Gerschman, Vitaliy Roud and Thomas Wolfgang Thurner studied the spread of open innovation in Russian state-owned companies [Gerschman et al., 2018]. In 2011, the Russian government set ambitious goals for science, technology and innovation and uses its large state-owned enterprises as channels to achieve these goals. These initiatives are aimed at cooperation between participants in innovation and the implementation of the principles of open innovation.

Table 4  
Frameworks in the open innovation theory

|                             |                                                                                       |
|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| [Lazarotti, Manzini, 2009]  |    |
| [Dahlander, Gann, 2010]     |   |
| [Fetterhoff, Voelkel, 2006] |  |
| [Wallin, von Krogh, 2010]   |   |
| [Witzemann, 2005]           |  |
| [Schumacher et al., 2013]   |  |
| [Lee et al., 2020]          |  |

Source: compiled by the author.



Based on a large-scale innovation survey, they compared private enterprises with state-owned companies. Our data confirms the claim that Russian state-owned enterprises stimulate demand for technology and mainly absorb the incoming activity of open innovation. Unlike private, state-owned enterprises extend their activities in the field of open innovation to knowledge producers in the country, such as research and technological organizations and leading universities. They are working on the implementation of scientific knowledge that could really be the key to globally competitive technological innovation, but also have more opportunities to attract business partners.

## 7. CLASSIFICATION OF FRAMEWORKS IN THE OPEN INNOVATION THEORY

A study by Italian scientists Valentina Lazarotti and Raffaella Manzini [Lazarotti, Manzini, 2009] analyzed the question of whether companies use different models to open their innovation process. They define four specific models of open innovation, which depend on the number and type of partners involved, as well as on the number and type of phases open to external participation: open innovators, specialized collaborators, integrated collaborators and closed innovators. Closed innovators avoid big obligations, but, on the other hand, cannot share risks with others. This model limits their technological capabilities, since only internal resources are used. Open innovators maximize the use of external technological capabilities, but for this, large resources and time are allocated to create the necessary organization and processes. Specialized collaborators and integrated collaborators are intermediate models that allow them to use some features that can be used externally, but at the same time limit the allocated resources.

Oliver Gassman and Ellen Enkel [Gassmann, Enkel, 2004] identify three archetypes of knowledge flows in an open innovation environment: (1) inward flows, (2) inward outward flows, and (3) bidirectional flows, and they suggest that these knowledge flows are critical to firms' innovation processes.

When considering innovation management, Teppo Felin and Todd Zenger offer a conceptual framework that expands the familiar hierarchy and demarcation of the market in two ways [Felin, Zenger, 2014]. First, they subdivide these two categories into six forms of governance, with two forms of internal hierarchy and four different categories of external sources. Secondly, they consider the management of innovation at the project level, not the firm. Based on this, they predict the choice of management form based on the nature of the knowledge sought and the nature of the problem being solved. Such research can benefit from the availability of better tools for network analysis, which show how social capital – at different levels of analysis – can generate open innovation.

Linus Dahlander and David Michael Gann [Dahlander, Gann, 2010] use measurements of inbound and outbound open innovation compared to tangible and intangible interactions. Four cells in the matrix are marked as acquiring, sourcing, selling and revealing. This model may be a good starting point for empirical research to better understand the actions that include each of the

four strategies and their effectiveness for different organizations and in different contexts. Open innovation practices can also be grouped to differentiate between process and outcome. This model links discussions in the field of innovation management with discussions in the field of IT management, where much attention has been paid to open source software. Both the process and the result of innovations can be closed or open, which leads to a 2×2 matrix. Closed innovations reflect the situation when in-house developments are developed on their own [Chesbrough, 2003a], both the process and the results are closed. In the second category of private open innovation, the result is closed (private innovation), but the process is opened either using the contribution of external partners, or by using the innovation developed internally within the company. According to the second dimension, the result of the innovation process is either private (closed) or available to others (open). Inbound open innovation refers to the internal use of external knowledge, while outbound open innovation refers to the external exploitation of internal knowledge.

Terry J. Fetterhoff and Dirk Voelkel [Fetterhoff, Voelkel, 2006] propose a model that includes the following five steps: (1) finding opportunities, (2) assessing their market potential and ingenuity, (3) hiring potential development partners, (4) making profits through commercialization, and (5) expanding innovation proposals.

Another model of these researchers, the “6K Model,” is useful for evaluating the external contribution. The model distinguishes six aspects of valuation: the company (in accordance with the strategy), competition (uniqueness of opportunities), commerce (market size), capital (its value) and copyright (intellectual property). Partnership building is an important and time-consuming issue in the field of open innovation.

Martin W. Wallin and Georg Von Krogh focus on managing the integration of knowledge and determine the various five stages of the process, namely: (1) define the innovation process steps, (2) identify innovation relevant knowledge, (3) choose the appropriate integration mechanism, (4) create effective governance mechanisms; and (5) balance incentives and controls [Wallin, Von Krogh, 2010]. Stage 4 is especially related to the management of open innovation projects. Important management issues at this stage include partner selection, assessment of contributions, ownership of intellectual property, profit and loss sharing, group decision making and conflict management.

It is also worth mentioning the Van der Meer H. (2007), which divided the process of searching for external sources of innovation into four stages:

- “Want” – What external resources does the company want to access to achieve its strategic goals?
- “Find” – What mechanisms will the company use to search for these external resources?
- “Get” – What processes will the company use to plan, structure and agree on an agreement on access to resources?
- “Manage” – What tools, metrics and management methods will the company use to implement the relationship?

The German researchers Alexander Schuhmacher and others [Schuhmacher et al., 2013], based on in-depth research, identified various types of open innovators. The innovative model “knowledge creator” is defined as a company that prefers to develop innovation within its organization, while the level of

research and development acquired from outside is much lower than the industry average. “Knowledge creators” rely mainly on the internal management of innovations, and if projects are acquired from outside, they are developed mainly through internal resources and know-how. Boehringer Ingelheim (BI) and Novartis are two examples of the “knowledge creator” that still follow this more traditional R&D concept, which is based on internal R&D projects, skills and know-how and complemented by focused licensing, university collaboration and academic partnerships.

The second model, the “knowledge integrator”, describes the preference for using externally generated innovations in a model that relies primarily on internal resources and know-how. Knowledge Integrators, such as Sanofi, benefit from their internal R&D management experience, while they license or acquire the bulk of their R&D from external sources.

Thirdly, the “knowledge translator” is defined as the preference to use the resources and knowledge coming from outside the company to implement internal innovations. Knowledge translators are characterized by a portfolio of projects that has been driven primarily by internal research, and they use outsourcing, collaboration and partnerships to effectively manage their R&D projects. GSK is best described with the term “knowledge translator.”

Lastly, knowledge leverager describes the emphasis on externally generated innovations in conjunction with outside-company innovation management. This type of innovators acquires technologies and knowledge from outside and knows how to use available internal and external resources as efficiently and profitably as possible. In our analysis, Shire was the only company that qualified as a “beneficiary of knowledge.” Ideas, know-how, technologies and resources for the discovery and development of new drugs come mainly from outside. For example, Shire has an open collaboration model that functions similar to a foundation that, together with its partner venture business model, provides valuable tools for accessing external innovation.

Korean scientists Lee and others [Lee et al., 2020], in their study, consider the problem of international technological cooperation, offering a basis for developing strategies at the national level. They developed a multi-level strategic structure that helps the country develop a strategy for cooperation with another country at three different levels. The nature of cooperation is studied in terms of attractiveness at the macro level (market and technological attractiveness), proximity at the mesoscale (degree of existing relations between the two countries) and strategy at the micro level (goals of cooperation and modes). To answer these questions, this study proposes a multi-level strategic process that helps a country develop a cooperation strategy with another country at three different levels (macro, meso and micro levels); this process is called ACS (attractiveness-closeness-strategy) because it explores the nature of cooperation with a partner country in terms of attractiveness at the macro level, proximity at the mesoscale, and strategy at the micro level. This is one of the earliest attempts to emphasize the role of public policy in developing organizational strategies for open innovation and, in addition, to offer a framework for developing a strategy for international technological cooperation at the national level.

An article by Italian researchers Antonello Cammarano, Francesca Michelino and Mauro Caputo [Cammarano et al., 2019] seemed very interesting and insightful. The impact of open innovation (OI) on innovation outcomes has been widely studied in the literature. To assess the impact of OI and each specific source of OI, the authors examined which technological strategies could be supported and what type of innovative products were achieved. Thus, this document contributes to a deeper understanding of the role of OI from the point of view of gaining knowledge, emphasizing how different practices of OI support different technological strategies and allow achieving different innovation results.

Consistently with literature, the novelty level is assessed through backward citations and the impact on the linkages between components is evaluated considering the novelty of the combination of technological fields disclosed in patent documents. Each document in the current innovation effort is thus defined as:

- incremental, if backward citations are present and no new combination of components is found;
- architectural, when there is a new combination of technological components and references to prior art were discovered;
- modular, if it does not refer to prior knowledge but no new combination is detected;
- radical, when it is featured by technological originality and generates a new combination of technological components.

Two classifications of technological strategies were identified: exploitation and exploration. Exploitation is the use of existing capabilities through activities such as standardization and refinement, while research relates to access to new areas of knowledge through basic research and experimentation. The second classification of technological strategies relates to different levels of exploitation of existing knowledge, which leads to different levels of familiarity with knowledge. With the help of specialization strategies, companies focus on a narrow field of knowledge or activity, while diversification can be continued to expand business activities in disparate areas, accumulating knowledge with potential application in multiple product-market domains complementary to the core business or far from familiar technical areas.

This work focuses on four sources of open innovation: R&D outsourcing, joint development, the acquisition of external technologies and incorporation of knowledge in the focal company through mergers and acquisitions (M&As). Firms outsource R&D to develop new technology, when the outsourcer is primarily interested in gaining access to external knowledge or solutions [Van de Vrande et al., 2009] and there is a one-way transfer of external knowledge within the company. Collaborative development, on the other hand, is based on an intentional two-way knowledge sharing between the main company and the other party. Firms can collaborate with third parties for many reasons, such as reducing uncertainty, sharing costs, and accessing additional expertise.

The purchase of technology consists of the acquisition of IP, know-how and other types of knowledge from other organizations in order to quickly integrate external know-how. In fact, firms adopt a strategy when (1) they need quick access to a specific technology already available, (2) a technology developed from

the outside offers the best option, or (3) they do not have enough knowledge to develop it internally [Lee et al., 2020]. Finally, the practice of incorporation (the introduction of knowledge in the main company) is useful for expanding the resources of firms by combining or acquiring new knowledge from the target company, when technologies either deviate from the main technical capabilities of the firm – and thus it is difficult for members of firms to understand and apply them, or they remain in silent form, and therefore impede the transmission and codification of knowledge as soon as it is identified. This practice allows for superior innovative performance by combining technological knowledge, disseminating know-how and redistributing technology in a united organization.

The purpose of their article is to distinguish the influence of each practice of OI on technological strategies and the type of innovative products. The authors performed a comparative study among practitioners, analyzing a sample of 243 high-tech companies from three sectors with intensive research and development. From an analysis of the results, we found differences between the practices of OI in terms of their relationship with technological strategies and the type of innovation.

Thus, those companies that have adopted intelligence and diversification strategies are turning to open innovation. The propensity for exploration is higher in joint development than in outsourcing R&D. In addition, the purchase of external technology improves intelligence strategies. Higher levels of diversification can be achieved through collaborative development, technology acquisition, and incorporation. Technology purchases and mergers and acquisitions expand access to radical innovation, and joint development allows partners to combine their capabilities and establish new product configurations. In addition, in outsourcing R&D, third parties provide only a limited contribution, which usually leads to gradual innovation. Thus, our findings prove that R&D outsourcing is an intermediate way between OI practices and internal development.

Open innovation is mainly used for exploration and diversification and mainly leads to modular and radical innovation. Incremental innovations are mainly achieved through outsourcing of R&D, joint development leads to architectural innovations, while the acquisition and implementation of external technologies provide access to modular and radical innovations.

However, the most common and comprehensive classification of open innovation strategies is as follows. It was described by researchers Peter Gianiodis, Scott Ellis and Enrico Secchi [Gianiodis et al., 2010].

They identified four distinctive strategies based on intercompany exchanges included in various transactions in the industry's value chain: innovation seeker, innovation provider, intermediary, and open innovator (see Figure 1).

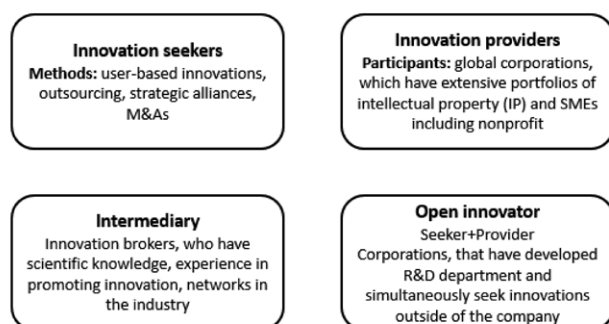
In the value chain, the “innovation seeker” is a firm that seeks innovative solutions outside its borders. Firms acquire technological solutions in innovation markets to complement existing technology portfolios [Teece, 2000]. There are plenty of examples for innovation seekers: software companies participate in open source communities to gain access to critical innovation solutions. Similarly, pharmaceutical companies acquire solutions by jointly developing technology with strategic partners or by acquiring smaller companies that developed it [Dahlander, Wallin, 2006; Higgins, Rodriguez, 2006].

Researchers have identified three main sharing mechanisms used by innovation seekers: using innovation, using information from users, outsourcing innovation, and strategic alliances or mergers and acquisitions [Cassiman, Veugelers, 2006; Higgins, Rodriguez, 2006]. As a rule, the external search for innovation seekers begins with their existing network: they attract suppliers, strategic partners and other network members who are familiar with the company's technology portfolio and innovative systems. Not surprisingly, the adoption of open innovation is usually enhanced when a firm has an extensive network of partnerships. Firms leverage users to help them improve existing offers or develop new extensions to products or services. Although not a completely new phenomenon, the use of user-based innovation has grown significantly over the past decade [Von Hippel, 2005]. User forums, such as online communities, clubs, or blogs, are new repositories of potential ideas that complement traditional ways of interacting with clients [Dahlander et al., 2008]. Significant maintenance costs for large R&D departments force firms to seek more effective means of innovation in products and services.

Outsourcing can take the form of an initial application in the open market, taking into account all possible sources, or firms can limit their search to existing partners and suppliers. Despite the risks, outsourcing innovation outside the circle of existing relationships can lead to new solutions that may not be available to competitors. There are three main methods for outsourcing innovation: (1) direct contact with the specified provider of innovation; (2) organization of a tender or auction in the open market; or (3) use of an intermediary. Firms apply the paradigm of open innovation through strategic alliances and mergers and acquisitions. Strategic alliances give firms the opportunity to use additional technologies, opportunities, and assets that can improve both early activities in the value chain (for example, R&D) and the offer of products and services [Markman et al., 2009a].

Many “innovation seekers,” use strategic partnerships to gain access to intellectual property, which can increase R&D performance or products offered by the seeker. In addition, alliance partners ensure complementarity of assets, which increases the efficiency of R&D. Mergers and acquisitions expand the scope of application of products and the market, and also allow firms to gain efficiency through combined interaction. In the context of OI, the preferred method is the acquisition of small and medium-sized enterprises, which were the first to develop promising technology, but do not have sufficient resources to fully exploit their discoveries. In general, SMEs

Fig. 1. Open innovation strategies



do not have the financial capital or adequate infrastructure to independently commercialize many of their discoveries, which makes selling to innovation seekers an effective way to capitalize on their inventions [Oliveira et al., 2003].

As mentioned above, “innovation providers” become the partner of “innovation seekers”: an organization that distributes innovative solutions. These organizations do not use their technological discoveries to create commercial solutions, but to sell them as “products” to partners, who then reconfigure the technologies to package them as final products [Markman et al., 2009b]. Such organizations use their technology to gain access to additional assets and improve market access [Christensen et al., 2005]. In addition, partnerships with larger firms provide access to innovative networks that can play a fundamental role in the success of small and medium-sized enterprises (SMEs).

“Innovation providers” is one of two types of organizations: large global firms and small and medium-sized enterprises, including non-profit organizations. The first group consists of global corporations such as Xerox and IBM, which have extensive portfolios of intellectual property (IP) that contain underused technologies. These intellectual property portfolios are the result of extensive investments in R&D; nevertheless, for a number of reasons, these investments led to the emergence of technologies that firms could not commercialize on their own. These firms are currently viewing their large R&D portfolios as potential milk cows and are looking for partners either to sell IP directly or to develop commercially viable products.

The second group includes small and medium-sized enterprises (SMEs) with strong technological positions in niche markets. As noted, SMEs do not have sufficient financial capital and infrastructure assets to launch extensive product lines and must rely on external financing to expand their business. These also include non-profit organizations with extensive research missions. For example, research universities are the main source of technological discoveries because of their vast research infrastructure – teachers, laboratories, graduate students, etc. – allowing them to conduct research activities. However, like SMEs, they lack the necessary organizational structure, mission and culture to successfully commercialize their discoveries.

At the center of many innovation search exchanges and innovation providers is an “intermediary”: a firm that acts as an innovation broker [Terwiesch, Xu, 2008]. The presence of intermediaries helps explain the explosive growth of OI by firms from different industries and economic regions; they act as catalysts for market exchange and have influenced the transition of many companies from the traditional closed innovation model. Although some intermediary firms have gained strong market positions – Innocentive, Yet<sup>2</sup>.com, Nine Sigma.

The largest number of studies can be found with regards to the effectiveness of intermediaries in the paradigm of open innovation.

Innovative intermediaries, which are usually regarded as independent third parties, can be defined as agents or brokers “helping to provide information about potential partners; conclusion of a transaction between two or more parties; Act as an intermediary or intermediary in bodies or organizations that are already cooperating; and assistance in seeking advice, funding and supporting the innovative results of such cooperation.”

To perform these diverse roles as intermediaries in open innovation, they can use web platforms that facilitate interaction and simplify networking between various sites around the world, turning this traditional form of one-way communication into a constant global dialogue.

The paradigm of open innovation, the rapid development of which has contributed to the proliferation of the Internet, has provided firms with beneficial access to a wide range of external sources of innovative ideas. The explosive growth of open innovation intermediary networks, such as InnoCentive or Linked-in, allows you to quickly combine knowledge-seeking firms to solve a wide range of business tasks (seekers) with other firms or individuals who already have relevant knowledge (solvers or innovative intermediaries). These intermediary networks allow purchasing departments to obtain coded and uncoded knowledge from firms or individuals outside their traditional supplier networks using a one-time transactional relationship.

One striking example of an intermediary site that focuses primarily on codified knowledge is InnoCentive, created in 2001 by Eli Lilly [Billington, Jager, 2008]. Seekers set tasks on the InnoCentive platform, and solvers provide solutions that can be anonymously captured, codified, and passed on to the seeker. Companies or individuals who respond to challenges are called “solvers” in the sense that they have a solution to a published problem that they are willing to document. Applicants, who are almost always corporations or nonprofits, pay an annual fee of \$100,000 for access to the network, and then offer remuneration to decision makers. InnoCentive also receives a percentage of this award. A rapidly growing network of solvers was approaching 170,000 by mid-2010. Over time, InnoCentive expanded its service offering and domain coverage from initial core life science offerings to include other areas such as mathematics and statistics, entrepreneurship, and engineering design.

Another example is Gerson Lehrman, an expert network of more than 200,000 professionals, including scientists, doctors, researchers, and former company specialists. Research managers at Gerson Lehrman help seekers find experts through this network and facilitate contact with experts through phone calls, round tables, written reports, surveys and visits. These simplified networks are growing rapidly in both size and number of domains served.

The last separate OI strategy, which the authors call the “open innovator,” is actually a combination of two other innovative strategies. Firms, especially multicomponent conglomerates, try to maintain a balance between internal and external knowledge creation activities, which contributes to cases when they act as innovators (for example, to “fill” technological gaps) and innovation providers (that is, to assign non-core technologies or abandon a certain technological trajectory). These firms use their extensive partnerships to constantly share knowledge as part of their expansion efforts [Teece, 2000].

They have both access to technology (i.e., an IP portfolio) and the necessary capabilities (i.e., absorptive capacity), as well as gaps in their innovative systems that make them buyers and sellers of innovations. Open innovators are usually large global firms that have specialized research and development units, and at the same time are looking for external technologies for inclusion. Xerox, which is the subject of much of Chesbrough’s first book, is a good example of a firm using this strategy



(Chesbrough, 2003a). Given that such companies are often large corporations, they tend to finance by-products to market some of their innovations, relying on mergers and acquisitions to acquire interesting innovations.

## REFERENCES

- Alexy O., Henkel J., Wallin M.W. (2013). From closed to open: Job role changes, individual predispositions, and the adoption of commercial open source software development. *Research Policy*, 42 (8), 1325–1340.
- Andryushkevich O.A., Denisova I.M. (2016). Is it possible to have open innovations in Russia? *Economics of Contemporary Russia*, 3, 65–83.
- Billington C.A., Jager F., Tsay A. (2008). Engineering a lower tax bill. *CPO Agenda, Winter*, 09, 50–54.
- Cammarano A., Michelino F., Caputo M. (2019). Open innovation practices for knowledge acquisition and their effects on innovation output. *Technology Analysis & Strategic Management*, 31 (11), 1297–1313.
- Cassiman B., Veugelers R. (2006). In search of complementarity in innovation strategy: Internal R&D and external knowledge acquisition. *Management Science*, 52 (1), 68.
- Chege S., Wang D. (2019). The influence of the entrepreneur's open innovation strategy on firm performance: empirical evidence from smes in kenya. *Information Resources Management Journal*, 32, 20–41.
- Chesbrough H.W. (2003a). *Open innovation: The new imperative for creating and profiting from technology*. Cambridge, MA, Harvard Business School Press.
- Chesbrough H.W. (2003b). The governance and performance of Xerox's technology spin-off companies. *Research Policy*, 32 (3), 403–421.
- Chesbrough H.W., Brunswicker S. (2018). The adoption of open innovation in large firms. *Research-Technology Management*, 61 (1), 35–45.
- Chesbrough H., Lettl C. (2018). Value creation and value capture in open innovation. *The Journal of Product Innovation Management*, 5 (6), 930–938.
- Christensen J.F., Olesen M.H., Kjær J.S. (2005). The industrial dynamics of open innovation – Evidence from the transformation of consumer electronics. *Research Policy*, 34 (10), 1533–1549.
- Cohen W.M., Levinthal D.A. (1990). Absorptive capacity: A new perspective on learning and innovation. *Administrative Science Quarterly*, 35 (1), 128–152.
- Dahlander L., Frederiksen L., Rullani F. (2008). Online communities and open innovation: Governance and symbolic value creation. *Industry and Innovation*, 15 (2), 115–123.
- Dahlander L., Gann D. (2010). How open is innovation? *Research Policy*, 39, 699–709.
- Dahlander L., Wallin M.W. (2006). A man on the inside: Unlocking communities as complementary assets. *Research Policy*, 35 (8), 1243–1259.
- De Oliveira L.S., Echeveste M.E. S., Cortimiglia M.N., Gularte A.C. (2019). Open innovation in regional innovation systems: Assessment of critical success factors for implementation in SMEs. *Journal of the Knowledge Economy*, 10, 1597–1619.
- Felin T., Zenger T. (2014). Closed or open innovation? Problem solving and the governance choice. *Research Policy*, 43 (5), 914–925.
- Fetterhoff T., Voelkel D. (2006). Managing open innovation in biotechnology. *Research-Technology Management*, 49 (3), 14–18.
- Garcia-Swartz D., Campbell-Kelly M. (2019). Openness as a business strategy: Historical perspectives on openness in computing and mobile phones. *Information Economics and Policy*, 48, 1–14.
- Gassmann O., Enkel E. (2004). Towards a theory of open innovation: Three core process archetype in Proceedings of the R&D. *R&D management Conference*, Lisbon, 21–24 June, 1–18.
- Gerschman M., Roud V., Thurner T. (2018). Open innovation in Russian state-owned enterprises. *Industry and Innovation*, 26 (2), 199–217.
- Gianiodis P., Secchi E., Ellis S. (2010). Advancing a typology of open innovation. *International Journal of Innovation Management*, 14 (4), 531–572.
- Greco M., Grimaldi M., Cricelli L. (2016). An analysis of the open innovation effect on firm performance. *European Management Journal*, 34, 501–516.
- Higgins M.J., Rodriguez D. (2006). The outsourcing of R&D through acquisitions in the pharmaceutical industry. *Journal of Financial Economics*, 80 (2), 351–383.
- Kashirin A., Volobuyev N. Center for open innovations of state corporation Rostech – A new instrument for the introduction of open innovation mechanisms. *Innovations*, 2 (208), 7–14.
- Kirschbaum R. (2005). Open innovation in practice. *Research Technology Management*, 48 (4), 24–28.
- Kuryatnikov A., Linder N. (2015). The use of open innovation paradigm by building the corporate innovation system of the holding: empirical study. *Business Strategies*, 7 (15), 44–51.
- Lazarotti M., Manzini R. (2009). Different modes of open innovation: a theoretical framework and an empirical study. *International Journal of Innovation Management*, 13, 615–636.
- Lee S., Lee H., Lee C. (2020). Open innovation at the national level: Towards a global innovation system. *Technological Forecasting & Social Change*
- Lichtenthaler U., Ernst H. (2006). Attitudes to externally organizing knowledge management tasks: A review, reconsideration and extension of the NIH syndrome. *R&D Management*, 36 (4), 367–386.
- Lichtenthaler U., Lichtenthaler E. (2009). A Capability-Based Framework for Open Innovation: Complementing Absorptive Capacity. *Journal of Management Studies*, 46, 1315–1338.
- Lokshin B., Belderbos R., Carree M. (2008). The productivity effects of internal and external R&D: Evidence from a dynamic panel data model. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 70 (3), 399–413.
- Markman G.D., Gianiodis P.T., Buchholtz A.K. (2009a). Factor-market rivalry. *Academy of Management Review*, 34 (3), 423–441.

34. Markman G. D., Gianiodis P. T., Phan P. H. (2009b). Supply-side innovation and technology commercialization. *Journal of Management Studies*, 46 (4), 625–649.
35. Martinez-Grau M., Alvim-Gaston M. (2019). Powered by open innovation: opportunities and challenges in the pharma sector. *Pharmaceutical Medicine*, 33, 193–198.
36. Marullo C., Casprini E., Di Minin A., Piccaluga A. (2018). ‘Ready for take-off’: How open innovation influences startup success. *Creativity and Innovation Management*, 27 (4), 1–13.
37. Mina A., Bascavusoglu-Moreau E., Hughes A. (2014). Open service innovation and the firm’s search for external knowledge. *Research Policy*, 43 (5), 853–866.
38. Oliveira P., Roth A. V., Ponte K. M. (2003). Cross-border mergers and acquisitions as a tool to transfer knowledge and foster competitive capabilities. *International Journal of Technology, Policy and Management*, 3 (2), 204–223.
39. Schuhmacher A., Germann P., Trill H., Gassmann O. (2013). Models for open innovation in the pharmaceutical industry. *Drug Discovery Today*, 18, 1133–1137.
40. Spithoven A., Clarysse B., Knockaert M. (2011). Building absorptive capacity to organize inbound open innovation in traditional industries. *Technovation*, 31, 10–21.
41. Teece D. J. (2000). *Managing Intellectual Capital: Organizational, Strategic, and Policy Dimensions*. New York, Oxford University Press.
42. Teece D. J. (2007). Explicating dynamic capabilities: the nature and microfoundations of (sustainable) enterprise performance. *Strategic Management Journal*, 28, 1319–1350.
43. Terwiesch C., Xu Y. (2008). Innovation contests, open innovation, and multiagent problem solving. *Management Science*, 54 (9), 1529–1553.
44. Trachuk A., Linder N. (2014). Strategy for the formation of sustainable competitive advantages by innovation-oriented industrial companies. *Strategic Planning and Enterprise Development: Proceedings of the 15th All-Russian Symposium*, Central Economics and Mathematics Institute of the Russian Academy of Sciences, 181–183.
45. Trachuk A., Linder N. (2017). Innovation and productivity: An empirical study of barriers to growth using longitudinal analysis. *Management Sciences*, 7 (3), 43–58.
46. Trachuk A., Linder N. (2018). Innovation and performance: An empirical study of Russian industrial companies. *International Journal of Innovation and Technology Management*, 15 (3), 1850027.
47. Trott P., Hartmann D. (2009). Why “open innovation” is old wine in new bottles? *International Journal of Innovation Management*, 13, 715–736.
48. Van der Meer H. (2007). Open innovation the Dutch treat: Challenges in thinking in business models. *Creativity and Innovation Management*, 16 (2), 192–202.
49. Van de Vrande V., Jong J., Vanhaverbeke W., De Rochemont M. (2009). Open innovation in SMEs: Trends, motives and management challenges. *Technovation*, 29, 423–437.
50. Von Hippel E. A. (2005). *Democratizing Innovation*. Cambridge, MA, MIT Press.
51. Walecka-Jankowska K., Zimmer J. (2019). Open innovation in the context of organisational strategy. *Engineering Management in Production and Services*, 11, 86–95.
52. Wallin M. W., Von Krogh G. (2010). Organizing for open innovation: Focus on the integration of knowledge. *Organizational Dynamics*, 39 (2), 145–154.
53. West J., Bogers M. (2016). Open innovation: current status and research opportunities. *Innovation: Management, Policy & Practice*, 19 (1), 43–50.
54. West J., Lakhani K. (2008). Getting clear about communities in open innovation. *Industry and Innovation*, 15, 223–231.

## ABOUT THE AUTHOR

**Lidiya S. Orlova**

Graduate student, Management Department Assistant  
Financial University under the Government of the Russian Federation.

Research interests: strategy of innovative development of the industrial companies, tools of open innovations, innovative activity of strategic alliances.

E-mail: lsorlova@fa.ru

## ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРЕ

**Лидия Сергеевна Орлова**

Аспирант, ассистент Департамента менеджмента Финансового университета при Правительстве Российской Федерации.

Область научных интересов: стратегия инновационного развития промышленных компаний, инструменты открытых инноваций, инновационная деятельность стратегических альянсов.

E-mail: lsorlova@fa.ru

# подписаться на журнал

## стратегические решения & риск-менеджмент

Подписка через редакцию

### **СТОИМОСТЬ ПОДПИСКИ:**

на 6 месяцев – 1440 рублей (2 номера)

на 12 месяцев – 2880 рублей (4 номера)

В стоимость включены почтовая доставка и НДС

на PDF-версию на год (с НДС) – 1440 руб. (журнал будет приходить на ваш E-mail).

Всем студентам и преподавателям скидка 50% при подписке на печатную или PDF-версию журнала

Подписка через агентства:

- Агентство «Роспечать», каталог «Газеты. Журналы» – подписной индекс 33222

- Агентство «АРЗИ», каталог «Пресса России» – подписной индекс 88671

Подписка на журналы и газеты через интернет-каталог

- Агентство ООО «Урал-Пресс» во всех регионах РФ

Подписка на электронную версию через сайт Delpress.ru, ЛитРес, Пресса.ру

- Агентство ЗАО «ПРЕССИНФОРМ», г. Санкт-Петербург

### **ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ:**

**Тел.** +7 (812) 346-50-15 (-16)

**ФАКС:** +7 (812) 325-20-99

**E-MAIL:** [podpiska@jsdrm.ru](mailto:podpiska@jsdrm.ru)

**WWW.** [jsdrm.ru](http://jsdrm.ru)



# Практики внедрения риск-менеджмента в российских промышленных компаниях: результаты эмпирического исследования

М.О. Кузнецова<sup>1</sup>

<sup>1</sup> ФГБОУ ВО «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации»

## АННОТАЦИЯ

В статье анализируются практики внедрения риск-менеджмента в российских промышленных компаниях. В исследовании был проведен опрос 96 промышленных компаний различных отраслей в целях выявления особенностей внедрения системы риск-менеджмента в российских промышленных организациях. Были определены основные цели внедрения систем риск-менеджмента в промышленных компаниях, особенности организационных структур управления рисками, объемы затрат на поддержание систем управления рисками, методы оценки рисков, направления деятельности промышленных организаций, в которые интегрируются процессы риск-менеджмента, уровень автоматизации систем управления рисками.

Предлагается методика оценки уровня зрелости риск-менеджмента: отсутствующий, управляемый, количественно управляемый, оптимизированный и продвинутый уровни. Такое разделение позволяет определить, на каком уровне находится система управления рисками в промышленных компаниях, сформировать в зависимости от него программу и этапы дальнейшего развития системы риск-менеджмента, определить барьеры.

С помощью кластерного анализа были выделены группы российских промышленных компаний различных отраслей по уровню процессной зрелости системы риск-менеджмента. Самыми развитыми в области систем риск-менеджмента являются компании добывающей отрасли, машиностроения, а также занимающиеся производством товаров массового потребления. К компаниям с наименее развитым уровнем риск-менеджмента относятся предприятия мебельной, целлюлозно-бумажной, косметической и фармацевтической промышленности, а также производящие стройматериалы.

На основе опроса были выявлены основные барьеры внедрения комплексной системы риск-менеджмента промышленных компаний: нехватка профессиональных кадров в области управления рисками, формальный характер риск-менеджмента, непонимание руководителями значения риск-менеджмента для обеспечения стратегической устойчивости, низкий уровень риск-культуры на российских предприятиях, недостаточность финансовых средств для внедрения комплексной системы риск-менеджмента, отсутствие подразделения, осуществляющего функции риск-менеджмента, адаптивный стиль управления рисками. Определение барьеров внедрения комплексной системы риск-менеджмента необходимо для разработки алгоритма совершенствования процессов управления компании.

Описанные направления исследований помогут увеличить эффективность системы риск-менеджмента, что поможет повысить стратегическую устойчивость компании.

## КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:

риск-менеджмент, уровни зрелости риск-менеджмента, барьеры внедрения риск-менеджмента, корпоративная культура риск-менеджмента.

## ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ:

Кузнецова М.О. (2019). Практики внедрения риск-менеджмента в российских промышленных компаниях: результаты эмпирического исследования // Стратегические решения и риск-менеджмент. Т. 10. №4. С. 410–423. DOI: 10.17747/2618-947X-2019-4-410-423



# Risk management implementation practices in Russian industrial companies: Results of an empirical study

**M.O. Kuznetsova<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Financial University under the Government of the Russian Federation

## ABSTRACT

The article analyzes the practice of implementing risk management in Russian industrial companies. The study conducted a survey of 96 industrial companies in various industries in order to identify the features of implementing a risk management system in Russian industrial organizations. The main goals of implementing risk management systems in industrial companies, the features of organizational risk management structures, the amount of costs for maintaining risk management systems, risk assessment methods, the activities of industrial organizations that integrate risk management processes, and the level of automation of risk management systems were identified.

The method of assessing the level of maturity of risk management is proposed: absent, managed, quantitatively managed, optimized and advanced levels.

Using cluster analysis, groups of Russian industrial companies in various industries were identified by the level of process maturity of the risk management system. The most developed in the field of risk management systems are companies in the mining industry, mechanical engineering, as well as those engaged in the production of consumer goods. Companies with the least developed level of risk management include companies in the furniture, pulp and paper, cosmetics, and pharmaceutical industries, as well as those that produce building materials.

On the basis of the survey identified the main barriers introducing a comprehensive system of risk management of industrial companies. The described research areas will help to increase the effectiveness of the risk management system, which will help to increase the strategic stability of the company.

## KEYWORDS:

risk management, maturity levels of risk management, barriers to implementing the risk management, corporate culture of risk management.

## FOR CITATION:

Kuznetsova M.O. (2019). Risk management implementation practices in Russian industrial companies: Results of an empirical study. *Strategic Decisions and Risk Management*, 10(4), 410-423. DOI: 10.17747/2618-947X-2019-4-410-423

## 1. ВВЕДЕНИЕ

Современные условия хозяйствования, характеризующиеся динамично меняющейся внешней средой, все большей глобализацией, появлением новых рынков, сложной экономической и геополитической ситуацией в России, усложнением и появлением новых прорывных технологий, изменением потребительского поведения и социальных запросов общества, требуют от промышленных компаний оперативного выявления и управления рисками.

Внедрение системы риск-менеджмента способствует достижению промышленными компаниями стратегических и операционных целей и результативности управления и может стать инструментом создания стоимости как в краткосрочной, так и в долгосрочной перспективе.

## 2. ВНЕДРЕНИЕ СИСТЕМЫ РИСК-МЕНЕДЖМЕНТА В РОССИЙСКИХ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОРГАНИЗАЦИЯХ

На уровень развития системы риск-менеджмента промышленных организаций влияет уровень корпоративной культуры риск-менеджмента, который предполагает наличие определенной политики компании в области управления рисками, систему ценностей, уровень развития.

В целях определения уровня корпоративной культуры риск-менеджмента автором настоящей статьи было проведено анкетирование российских промышленных компаний различных отраслей. Было разослано 276 анкет в промышленные компании, отклик по которым составил 35% (96 компаний). В анкете предлагалось ответить на вопросы и оценить эффективность риск-менеджмента в рамках шести аспектов [Практики управления рисками..., 2015]: цели внедрения системы риск-менеджмента, организационная структура риск-менеджмента в промышленной компании, финансирование поддержания системы управления

Рис. 1. Цели внедрения системы риск-менеджмента в промышленных компаниях (% от общего числа опрошенных)

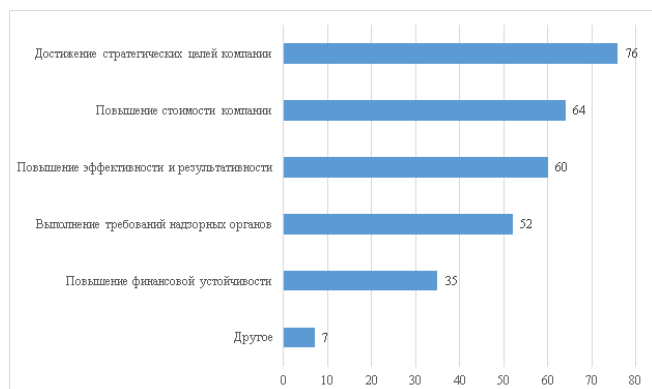
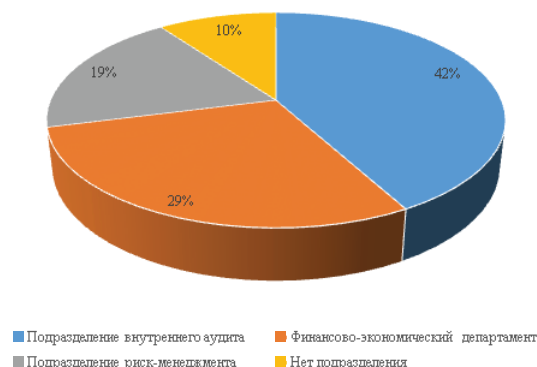


Рис. 2. Наличие структурного подразделения, осуществляющего функции риск-менеджмента (% от общего числа опрошенных)



рисками, определение методов оценки рисков, интеграция риск-менеджмента в ключевые направления деятельности компании, уровень автоматизации системы управления рисками.

1. Цели внедрения системы риск-менеджмента. Данный аспект предполагает выявление целей и задач внедрения системы риск-менеджмента [Практики управления рисками..., 2015]. На рис. 1 представлены результаты опроса по выявлению целей внедрения системы управления рисками.

Результаты опроса показали, что главными целями внедрения системы риск-менеджмента для российских промышленных компаний являются: достижение стратегических целей компании, повышение стоимости компании, повышение эффективности и результативности.

2. Организационная структура риск-менеджмента в промышленной компании [Практики управления рисками..., 2015]. Данный аспект исследования предполагает определение места риск-менеджмента в промышленной компании, то есть ответы на вопросы, как и кем осуществляется функция риск-менеджмента в организации.

Наличие структурного подразделения, осуществляющего функции риск-менеджмента. По итогам исследования были получены результаты относительно подразделений, которые осуществляют функции риск-менеджмента в промышленных компаниях (рис. 2).

Рис. 3. Численность персонала, осуществляющего функции риск-менеджеров (% от общего числа опрошенных)

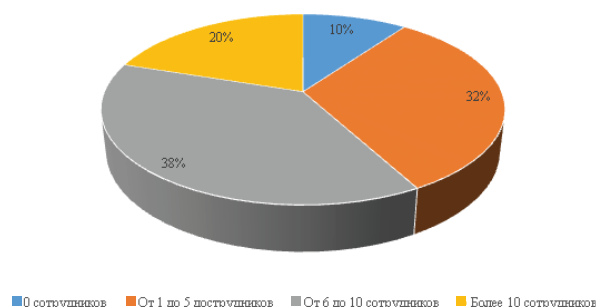
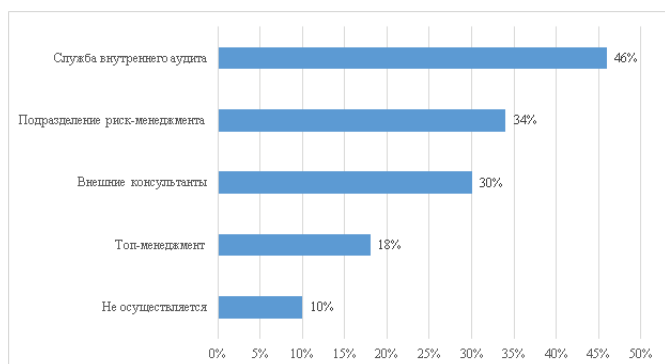


Рис. 4. Подразделения, осуществляющие диагностику системы управления рисками (% от общего числа опрошенных)



Большинство респондентов – 42% опрошенных – отметили, что контроль за оценкой и управлением рисками осуществляет подразделение внутреннего аудита. Традиционно подразделение внутреннего аудита осуществляет проверку внутренних систем в части эффективности выполнения ими определенных функций. Также данное подразделение осуществляет функции риск-менеджмента. Второе место по итогам опроса досталось финансово-экономическому подразделению – 29% опрошенных. Это связано с наличием развитых практик управления в области финансовых рисков, поэтому функции управления другими рисками также переданы в ведение финансовому отделу. 10% компаний не имеют подразделения, осуществляющего функции риск-менеджмента.

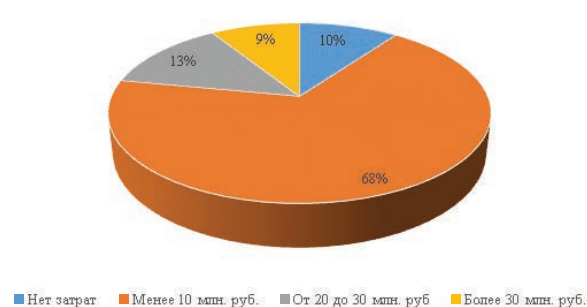
*Численность персонала, осуществляющего функции риск-менеджеров.* Результаты опроса по выявлению количества риск-менеджеров в российских промышленных компаниях представлены на рис. 3.

Большинство респондентов – 38% опрошенных – отмечают, что в их компаниях функции риск-менеджеров осуществляют от шести до десяти сотрудников. Это означает, что данные сотрудники отвечают за координацию, оценку и управление рисками в компаниях. Доля компаний с количеством риск-менеджеров от одного до пяти составила около трети – 32% респондентов. Полученные данные демонстрируют, что в промышленных компаниях за управление рисками отвечают как отдельные подразделения, так и руководители департаментов основных направлений деятельности.

*Диагностика системы управления рисками.* На рис. 4 представлены результаты опроса по выявлению подразделения, которое осуществляет диагностику системы управления рисками.

Большинство респондентов отмечают, что диагностика системы управления рисками осуществляется внутренними службами: службой внутреннего аудита (46% респондентов), подразделением риск-менеджмента (34% опрошенных), топ-менеджментом (18% ре-

Рис. 5. Объемы финансирования на поддержание системы управления рисками в год (% от общего числа опрошенных)



спондентов). 30% опрошенных отметили, что привлекают внешних консультантов для диагностики системы риск-менеджмента компании. Проведение диагностики системы управления рисками внутренними и внешними специалистами компании позволяет получить более объективную оценку эффективности системы управления рисками.

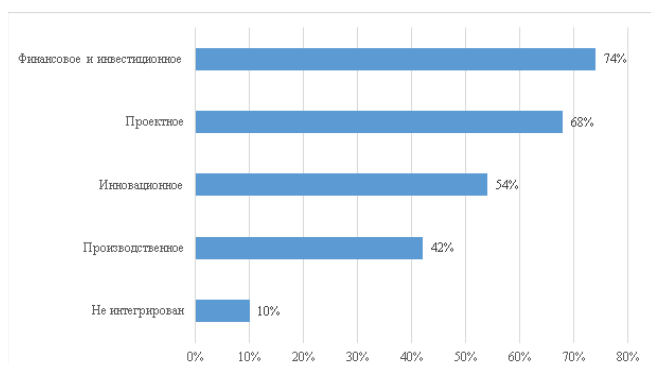
3. Финансирование поддержания системы управления рисками (рис. 5) [Практики управления рисками..., 2015]. Здесь рассматривались определение объемов финансирования системы риск-менеджмента организации и направления финансирования системы риск-менеджмента компании.

Большинство компаний – 68% респондентов – тратит в среднем на поддержание системы управления рисками менее 10 млн руб. в год. Компании, которые тратят на поддержание системы риск-менеджмента более 30 млн руб. в год, находятся в меньшинстве – 9% респондентов. Это может быть связано с недостаточным уровнем источников финансирования риск-менеджмента компании, низкой обоснованностью системы риск-менеджмента для обеспечения стратегической устойчивости компании.

Рис. 6. Методы оценки рисков (% от общего числа опрошенных)



Рис. 7. Интеграция риск-менеджмента в направления деятельности промышленных компаний (% от общего числа опрошенных)



4. Определение методов оценки рисков, использование конкретных методов для отдельных групп рисков промышленной компании (рис. 6) [Практики управления рисками..., 2015].

Для оценки большинства рисков промышленными компаниями в основном используются качественные методы; финансовые и производственно-технологические риски оцениваются с помощью количественных методов, так как по ним имеется достаточное количество статистической информации, которая может применяться для математических расчетов степени влияния рисков и вероятности их возникновения.

5. Интеграция риск-менеджмента в ключевые направления деятельности компании, то есть определение, по каким ключевым направлениям деятельности компании осуществляется управление рисками (рис. 7) [Практики управления рисками..., 2015].

Большинство респондентов отметили, что интеграция риск-менеджмента в наибольшей степени проявляется в таких направлениях, как финансовое и инвестиционное планирование, проектное и инновационное планирование, что свидетельствует о высоком значении риск-ориентированного подхода.

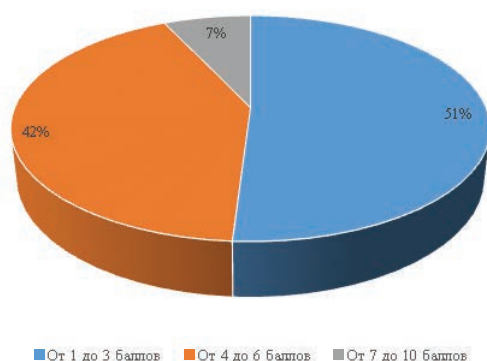
6. Уровень автоматизации системы управления рисками (рис. 8) [Практики управления рисками..., 2015]. Данный аспект исследования демонстрирует, в какой степени используются цифровые технологии в процессе управления рисками промышленными компаниями.

Уровень автоматизации системы управления рисками оценивался по шкале от 1 до 10 баллов, где значения от 1 до 3 баллов характеризуют низкий уровень автоматизации, от 4 до 6 – средний, от 7 до 10 – высокий.

Большинство компаний – 51% респондентов – отметили низкий уровень автоматизации системы управления рисками, 42% – средний. Лишь 7% промышленных компаний считают высоким уровень автоматизации системы риск-менеджмента.

Сложности автоматизации систем управления рисками в промышленных компаниях могут быть связаны с недостаточным объемом финансирования, выделяемого на развитие системы риск-менеджмента, необходимостью обучения

Рис. 8. Уровень автоматизации системы управления рисками промышленных компаний (% от общего числа опрошенных)



персонала для использования новых информационных систем в управлении процессами риск-менеджмента.

Анкетирование промышленных компаний позволило также определить уровень корпоративной культуры риск-менеджмента на основе оценки эффективности каждого элемента системы. Предлагается оценивать уровень корпоративной культуры риск-менеджмента по шкале, представленной в табл. 1.

Таблица 1  
Шкала оценки уровня корпоративной культуры риск-менеджмента

| Уровень корпоративной культуры риск-менеджмента | Оценка уровня корпоративной культуры риск-менеджмента (баллы) |
|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| Высокий                                         | 7–10                                                          |
| Средний                                         | 4–6                                                           |
| Низкий                                          | 1–3                                                           |

Компаниям предлагалось оценить эффективность каждого аспекта внедрения комплексной системы риск-менеджмента по 10-балльной шкале, где 1 балл – неэффективно, 10 – эффективно. Были рассчитаны средние арифметические значения экспертных оценок эффективности корпоративной культуры риск-менеджмента по каждому показателю каждой отрасли (табл. 2).

Следует отметить, что наиболее развит уровень корпоративной культуры риск-менеджмента у компаний добывающей отрасли и машиностроения: он составил 8 и 7 баллов соответственно.

Компании добывающей отрасли отметили наиболее высокими баллами эффективность выстроенной организационной структуры риск-менеджмента, интеграции риск-менеджмента в ключевые направления деятельности и уровень автоматизации производства. Добывающие компании осознают необходимость внедрения риск-менеджмента, понимая важность всех аспектов управления рисками для создания ценности компании и обеспечения стратегической устойчивости как в краткосрочной, так и в



Таблица 2  
Результаты анкетирования по выявлению уровня корпоративной культуры риск-менеджмента (баллы)

| Элементы корпоративной культуры системы риск-менеджмента                    | Представители отраслей, принимавшие участие в опросе |                                                                          |                         |                               |                                                                |                                                          |                              |                                                 |        |
|-----------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-------------------------------|----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|------------------------------|-------------------------------------------------|--------|
|                                                                             | Добыча полезных ископаемых                           | Производство товаров массового потребления, продуктов питания и напитков | Химическое производство | Металлургическое производство | Производство машин и оборудования, в т. ч. электрооборудования | Производство мебели и целлюлозно-бумажная промышленность | Производство стройматериалов | Косметическая и фармацевтическая промышленность | Другие |
| 1. Цели внедрения системы риск-менеджмента                                  | 8                                                    | 7                                                                        | 5                       | 6                             | 7                                                              | 4                                                        | 2                            | 2                                               | 4      |
| 2. Организационная структура риск-менеджмента в компании                    | 9                                                    | 7                                                                        | 6                       | 5                             | 8                                                              | 3                                                        | 1                            | 2                                               | 3      |
| 3. Финансирование поддержания системы управления рисками                    | 7                                                    | 6                                                                        | 5                       | 5                             | 8                                                              | 2                                                        | 2                            | 1                                               | 2      |
| 4. Применение методов оценки рисков                                         | 8                                                    | 7                                                                        | 5                       | 4                             | 7                                                              | 2                                                        | 3                            | 3                                               | 3      |
| 5. Интеграция риск-менеджмента в ключевые направления деятельности компании | 9                                                    | 6                                                                        | 5                       | 4                             | 7                                                              | 3                                                        | 4                            | 4                                               | 4      |
| 6. Уровень автоматизации системы управления рисками                         | 9                                                    | 5                                                                        | 4                       | 5                             | 6                                                              | 2                                                        | 2                            | 1                                               | 2      |
| Итого                                                                       | 8                                                    | 6                                                                        | 5                       | 5                             | 7                                                              | 3                                                        | 2                            | 2                                               | 3      |

Источник: составлено автором.

долгосрочной перспективе. Организации, занимающиеся производством машин и оборудования, в том числе электрооборудования, отметили высокий уровень развития в своих компаниях организационной структуры риск-менеджмента и финансирование системы риск-менеджмента.

Средний уровень корпоративной культуры риск-менеджмента – у компаний, занимающихся производством товаров массового потребления, продуктов питания и напитков, предприятий химической отрасли и металлургических производств. Уровень корпоративной культуры риск-менеджмента составил 6, 5 и 5 баллов соответственно.

Компании, выпускающие товары массового потребления, продукты питания и напитки, наиболее высоко оценили эффективность следующих элементов риск-менеджмента в своей деятельности: соответствие функционирования системы риск-менеджмента целям ее внедрения, организационную структуру риск-менеджмента в компании, а также эффективность применения методов оценки рисков.

Компании химической и металлургической отраслей отмечают наиболее высокий уровень эффективности организационной структуры риск-менеджмента и соответствия системы управления рисками целям организации.

К компаниям с низким уровнем корпоративной культуры риск-менеджмента относятся предприятия косметической

и фармацевтической отраслей, фирмы, производящие стройматериалы, а также мебельные и целлюлозно-бумажные производства. Уровень корпоративной культуры риск-менеджмента составил у них 2, 2 и 3 балла соответственно. Наименее развитыми элементами корпоративной культуры риск-менеджмента в компаниях этих отраслей стали организационная структура риск-менеджмента, финансирование поддержания системы риск-менеджмента и уровень автоматизации системы управления рисками.

Таким образом, в промышленных компаниях всех отраслей необходимо повышать уровень корпоративной культуры риск-менеджмента, что позволит:

- увеличить эффективность системы риск-менеджмента, что является необходимым условием для управления различными внешними и внутренними факторами, влияющими на стратегическую устойчивость компании;
- обеспечить стратегическую устойчивость компании, что необходимо для ее конкурентоспособности;
- увеличить ценность компании для различных стейкхолдеров.

Далее будет предложена оценка уровня зрелости системы риск-менеджмента для ее внедрения в практику промышленных компаний.

### 3. УПРАВЛЕНИЕ РИСКАМИ В ПРОМЫШЛЕННЫХ КОМПАНИЯХ: МЕТОДОЛОГИЯ ОЦЕНКИ УРОВНЯ ЗРЕЛОСТИ СИСТЕМЫ РИСК-МЕНЕДЖМЕНТА

Для достижения стратегических и оперативных целей, стратегической устойчивости промышленной компании возникает необходимость во внедрении системы риск-менеджмента во все сферы ее деятельности для управления внешними и внутренними рисками. Уровень развития (культуры) риск-менеджмента влияет на обеспечение стратегической устойчивости компании. Следовательно, необходимо исследовать уровни развития риск-менеджмента российских промышленных компаний различных отраслей с целью выявления проблем и барьеров внедрения системы риск-менеджмента в их деятельность для обеспечения стратегического устойчивого развития.

Для исследования культуры управления рисками в отечественных промышленных компаниях целесообразно ввести систему уровней зрелости риск-менеджмента, элементы которого внедрены в организации (табл. 3).

По итогам исследования выделено пять уровней системы зрелости по внедрению риск-менеджмента: отсутствующий, управляемый, количественно управляемый, оптимизированный, продвинутый уровни, каждый из которых указывает на степень развития риск-менеджмента в промышленных компаниях.

Разделение системы зрелости по внедрению риск-менеджмента на пять уровней позволяет:

- определить, на какой степени развития находится система управления рисками в промышленных компаниях;
- сформировать программу и этапы дальнейшего развития системы риск-менеджмента в промышленных компаниях;
- определить барьеры, которые препятствуют внедрению комплексной системы риск-менеджмента.

Отсутствующий уровень зрелости внедрения риск-менеджмента предполагает, что в компании не учитываются риски и полностью отсутствуют какие-либо элементы системы риск-менеджмента. Следовательно, в таких организациях высока вероятность потери стратегической устойчивости ввиду того, что нет понимания того, какие внешние и внутренние факторы влияют на устойчивость, а также нет понимания, какими механизмами должна регулироваться стратегическая устойчивость.

Управляемый уровень зрелости внедрения риск-менеджмента предполагает, что компании выявляют риски, угрожающие их хозяйственной деятельности, отражают их в своих стратегиях, однако эти риски количественно не оцениваются. Следовательно, компании не имеют представления о степени влияния данных рисков на хозяйственную деятельность, а также их стратегическую устойчивость. В таких компаниях не осуществляется управление стратегической устойчивостью посредством системы риск-менеджмента.

Таблица 3  
Система измерения уровней зрелости внедрения риск-менеджмента в промышленных организациях

| Уровень зрелости<br>риск-менеджмента    | Характеристики                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Отсутствующий<br>уровень                | Риски не идентифицируются и количественно не оцениваются<br>Нет системы риск-менеджмента                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Управляемый<br>уровень                  | Риски идентифицируются<br>Проводится классификация рисков<br>Риски имеют отражение в стратегиях компании, учитываются в годовых отчетах компании                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Количественно<br>управляемый<br>уровень | Риски идентифицируются<br>Проводится классификация рисков<br>Риски имеют отражение в стратегиях компании, учитываются в годовых отчетах компании<br>Проводится количественная оценка рисков                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Оптимизированный<br>уровень             | Риски идентифицируются<br>Проводится классификация рисков<br>Риски имеют отражение в стратегиях компании, учитываются в годовых отчетах компании<br>Проводится количественная оценка рисков<br>Формируется карта рисков<br>Разрабатывается программа управления рисками<br>Система риск-менеджмента внедряется на ключевых направлениях деятельности промышленных компаний                                                                                                               |
| Продвинутый<br>уровень                  | Риски идентифицируются<br>Проводится классификация рисков<br>Риски имеют отражение в стратегиях компании, учитываются в годовых отчетах компании<br>Проводится количественная оценка рисков<br>Формируется карта рисков<br>Разрабатывается программа управления рисками<br>Проводится мониторинг программы управления рисками<br>Осуществляется оценка остаточного риска и эффективности управления<br>Система риск-менеджмента внедрена во все сферы деятельности промышленных компаний |

Источник: составлено автором на основании [RMS-FERMA, 2003; РЗМЗ, 2006; Екатиринославский и др., 2010; Домащенко, 2015; Домащенко, 2016; Капустина, 2016; Соколов, 2016; ERM-COSO, 2017; Оценка уровня зрелости управления рисками в России, 2018; ISO 31000:2018 (E), 2018].

Таблица 4  
Результаты кластерного анализа промышленных организаций (баллы)

| Показатель                                                            | Кластер 1 | Кластер 2 | Кластер 3 | Кластер 4 |
|-----------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Количество промышленных организаций                                   | 10        | 41        | 31        | 14        |
| Идентификация рисков, в баллах                                        | 2,30      | 8,44      | 8,81      | 8,50      |
| Классификация рисков                                                  | 1,50      | 7,49      | 8,61      | 8,71      |
| Отражение рисков в стратегиях компании                                | 0,70      | 7,17      | 7,81      | 9,00      |
| Проведение количественной оценки рисков                               | 0,00      | 1,15      | 6,97      | 8,21      |
| Формирование карты рисков                                             | 0,00      | 0,29      | 1,06      | 7,07      |
| Разработка программы управления рисками                               | 0,00      | 0,20      | 0,81      | 6,50      |
| Проведение мониторинга программы управления рисками                   | 0,00      | 0,20      | 0,39      | 1,00      |
| Осуществление оценки остаточного риска и эффективности управления     | 0,00      | 0,00      | 0,23      | 0,71      |
| Внедрение системы риск-менеджмента во все сферы деятельности компании | 0,00      | 0,15      | 0,68      | 4,00      |

Источник: составлено автором.

Количественно управляемый уровень зрелости внедрения риск-менеджмента предполагает рассмотрение степени влияния и вероятность возникновения рисков, оказывающих воздействие на стратегическую устойчивость. Однако на данном уровне промышленные компании не осуществляют управление рисками.

На оптимизированном уровне зрелости внедрения риск-менеджмента у компаний появляется осознание необходимости управления стратегической устойчивостью посредством системы риск-менеджмента, поэтому разрабатываются программы управления рисками, а также внедряются элементы риск-менеджмента в ключевые направления деятельности промышленных организаций. На данном этапе развития компании стремятся минимизировать влияние рисков на стратегическую устойчивость.

Продвинутый уровень зрелости внедрения риск-менеджмента свидетельствует о комплексном подходе компаний к управлению стратегической устойчивостью, который позволяет рассматривать ее с позиции трех направлений:

- процессного подхода, что проявляется в борьбе с внешними и внутренними угрозами на оперативном уровне для достижения стратегической устойчивости через разработку программы управления рисками;
- системного подхода посредством внедрения системы риск-менеджмента во все уровни и процессы управления компаний, что обеспечивает сбалансированное управление различными подсистемами организации;
- временного подхода, что проявляется через обеспечение определенных значений ключевых показателей деятельности хозяйствующего субъекта, а также через снижение отклонений от заданных целевых значений посредством проведения непрерывного мониторинга рисков и оценки остаточного риска.

Полный процесс управления рисками позволяет обеспечить комплексный подход к управлению стратегической устойчивостью промышленных организаций.

#### 4. МЕТОДОЛОГИЯ КЛАСТЕРИЗАЦИИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ ПО УРОВНЮ ЗРЕЛОСТИ ВНЕДРЕНИЯ РИСК-МЕНЕДЖМЕНТА

В статье был проведен кластерный анализ промышленных организаций, который позволил выделить однородные по уровням зрелости внедрения риск-менеджмента группы компаний. Это позволило наиболее точно оценить уровень их стратегической устойчивости, выделить барьеры внедрения системы риск-менеджмента в промышленных организациях.

Для достижения целей исследования было проведено анкетирование промышленных организаций различных отраслей. Было разослано 276 анкет в промышленные компании, отклик по которым составил 35% (96 компаний). По итогам опроса был проведен кластерный анализ с помощью программного пакета Statistica.

Кластеризация проводилась в три этапа [Пример использования..., 2020].

1. Для проведения кластерного анализа было выбрано девять факторов (переменных), которые являются элементами системы риск-менеджмента: идентификация рисков, классификация рисков, отражение рисков в стратегиях компании, проведение количественной оценки рисков, формирование карты рисков, разработка программы управления рисками, проведение

Таблица 5  
Результаты дисперсионного анализа

| Переменные                                                            | Дисперсионный анализ       |                                                   |                           |                                                      |                                                                                             |                       |
|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------------------------------------|---------------------------|------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
|                                                                       | Дисперсия между кластерами | Число степеней свободы для межклассовой дисперсии | Внутригрупповая дисперсия | Число степеней свободы для внутригрупповой дисперсии | Значение F-критерия для проверки гипотезы о равенстве дисперсий между кластерами внутри них | Уровни значимости (p) |
| Идентификация рисков                                                  | 73,433940                  | 3                                                 | 21,566060                 | 92                                                   | 104,4221                                                                                    | 0,000000              |
| Классификация рисков                                                  | 78,647030                  | 3                                                 | 16,352970                 | 92                                                   | 147,4865                                                                                    | 0,000000              |
| Отражение рисков в стратегиях компании                                | 82,666430                  | 3                                                 | 12,333570                 | 92                                                   | 205,545                                                                                     | 0,000000              |
| Проведение количественной оценки рисков                               | 87,864190                  | 3                                                 | 7,135811                  | 92                                                   | 377,6028                                                                                    | 0,000000              |
| Формирование карты рисков                                             | 86,814160                  | 3                                                 | 8,185837                  | 92                                                   | 325,2326                                                                                    | 0,000000              |
| Разработка программы управления рисками                               | 86,109260                  | 3                                                 | 8,890739                  | 92                                                   | 297,0151                                                                                    | 0,000000              |
| Проведение мониторинга программы управления рисками                   | 22,840480                  | 3                                                 | 72,159520                 | 92                                                   | 9,706847                                                                                    | 0,000013              |
| Осуществление оценки остаточного риска и эффективности управления     | 22,624120                  | 3                                                 | 72,375890                 | 92                                                   | 9,586152                                                                                    | 0,000014              |
| Внедрение системы риск-менеджмента во все сферы деятельности компании | 76,711350                  | 3                                                 | 18,288650                 | 92                                                   | 128,6307                                                                                    | 0,000000              |

Источник: составлено автором.

мониторинга программы управления рисками, осуществление оценки остаточного риска и эффективности управления, внедрение системы риск-менеджмента во все сферы деятельности промышленных компаний..

2. Была проведена стандартизация (нормирование) показателей для возможности сопоставления состава сравниваемых групп по формуле (1) [Пример использования..., 2020]:

$$x_{si} = \frac{x_i - \bar{x}_i}{\sigma_i^2} \quad (1)$$

где  $x_{si}$  – стандартизованное значение  $i$ -го фактора,  $x_i$  – фактическое значение  $i$ -го фактора,  $\bar{x}_i$  – среднее значение  $i$ -го фактора,  $\sigma_i^2$  – среднеквадратическое отклонение  $i$ -го фактора.

3. Проведена кластеризация методом  $k$ -средних.

## 5. РЕЗУЛЬТАТЫ КЛАСТЕРНОГО АНАЛИЗА ПРОМЫШЛЕННЫХ КОМПАНИЙ

В результате проведенного кластерного анализа все компании были разделены на четыре кластера. В табл. 4 представлены результаты кластерного анализа и основные характеристики соответствующих групп (кластеров) в баллах, рассчитанных как среднее арифметическое в каждом кластере компаний по каждому показателю.

К кластеру 1 относятся промышленные организации отсутствующего уровня зрелости внедрения системы риск-менеджмента. Эти компании не проводят идентификацию рисков, а также не внедряют какие-либо элементы риск-менеджмента в процессы управления.

К кластеру 2 относятся промышленные компании управляемого уровня зрелости системы риск-менеджмента. Из представленных расчетов следует вывод, что данные

Рис. 9. Кластеры промышленных организаций различных отраслей

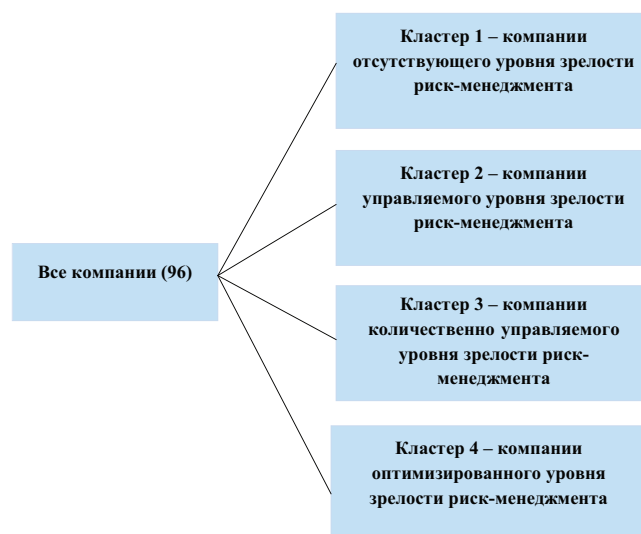




Таблица 6

Кластеры промышленных компаний по уровню зрелости системы риск-менеджмента различных отраслей (количество)

| Кластеры                                                                         | Представители отраслей (компании) различных уровней зрелости системы риск-менеджмента |                                                                          |                         |                               |                                                               |                                                          |                              |                                                 |        |
|----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-------------------------------|---------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|------------------------------|-------------------------------------------------|--------|
|                                                                                  | Добыча полезных ископаемых                                                            | Производство товаров массового потребления, продуктов питания и напитков | Химическое производство | Металлургическое производство | Производство машин и оборудования, в т. ч. электроборудования | Производство мебели и целлюлозно-бумажная промышленность | Производство стройматериалов | Косметическая и фармацевтическая промышленность | Другие |
| Кластер 1 – компании отсутствующего уровня зрелости риск-менеджмента             | 0                                                                                     | 0                                                                        | 0                       | 0                             | 0                                                             | 0                                                        | 2                            | 3                                               | 5      |
| Кластер 2 – компании управляемого уровня зрелости риск-менеджмента               | 0                                                                                     | 5                                                                        | 6                       | 8                             | 7                                                             | 1                                                        | 4                            | 6                                               | 4      |
| Кластер 3 – компании количественно-управляемого уровня зрелости риск-менеджмента | 2                                                                                     | 6                                                                        | 7                       | 9                             | 5                                                             | 1                                                        | 0                            | 1                                               | 0      |
| Кластер 4 – компании оптимизированного уровня зрелости риск-менеджмента          | 6                                                                                     | 2                                                                        | 1                       | 1                             | 4                                                             | 0                                                        | 0                            | 0                                               | 0      |
| Итого компаний                                                                   | 8                                                                                     | 13                                                                       | 14                      | 18                            | 16                                                            | 2                                                        | 6                            | 10                                              | 9      |

*Источник: составлено автором.*

предприятия осуществляют идентификацию рисков (8,44 балла), проводят их систематизацию и классификацию (7,49 балла), а также отражают риски в стратегиях компании и годовых отчетах (7,17 балла).

К кластеру 3 относятся организации количественно управляемого уровня зрелости риск-менеджмента. Для этих промышленных компаний характерны следующие аспекты риск-менеджмента: идентификация рисков (8,81 балла), их классификация (8,61 балла), отражение рисков в стратегиях компании (7,81 балла), количественная оценка рисков (6,97 балла).

К кластеру 4 относятся промышленные компании оптимизированного уровня зрелости риск-менеджмента. Они отмечают, что в их деятельности внедрены следующие элементы системы управления рисками: идентификация рисков (8,50 балла), их классификация (8,71 балла), отражение рисков в стратегиях компании (9,00 балла), количественная оценка рисков (8,21 балла), формирование карты рисков (7,07 балла), разработка программы управления рисками (6,50 балла), внедрение системы риск-менеджмента на ключевых направлениях деятельности промышленных компаний (4,00 балла).

Для оценки эффективности кластерного анализа был проведен дисперсионный анализ (табл. 5).

Данные, представленные в табл. 5, подтверждают, что классификация промышленных организаций на четыре кластера обоснована. Это подтверждается следующими критериями [Пример использования..., 2020].

1. Неравенство значений F-критерия. Гипотеза о неравенстве дисперсий между кластерами и внутри них верна. Следовательно, данные являются статистически неоднородными и могут быть разделены на группы.

2. Значения уровней значимости (значимость  $p < 0,05$ ) свидетельствуют о низкой вероятности недостоверности полученных результатов. Следовательно, разделение промышленных организаций на четыре группы обосновано.

На рис. 9 представлены четыре кластера промышленных организаций по уровню зрелости риск-менеджмента.

На основе анкетирования, а также кластерного анализа оказалось, что промышленных компаний продвинутого уровня зрелости риск-менеджмента среди опрошенных нет.

В табл. 6 представлены сведения о компаниях различных уровней зрелости системы риск-менеджмента по отраслям промышленности.

Самыми развитыми промышленными компаниями в области систем риск-менеджмента являются предприятия добывающей отрасли, машиностроения, а также занимающиеся производством товаров массового потребления. Двенадцать компаний из четырнадцати относятся к четвертому кластеру компаний оптимизированного уровня зрелости риск-менеджмента.

К компаниям с наименее развитым уровнем риск-менеджмента относятся предприятия мебельной, целлюлозно-бумажной, производящие стройматериалы, а также косметической и фармацевтической отраслей. Ни одно из этих предприятий не относится к четвертому кластеру компаний

оптимизированного уровня зрелости риск-менеджмента, то есть в них не осуществляется разработка программы управления рисками и мониторинг программы управления рисками.

Промышленным компаниям всех отраслей необходимо достичь продвинутого уровня зрелости системы риск-менеджмента, то есть обеспечить полный процесс управления рисками, а также вовлечь в него все горизонтальные и вертикальные уровни менеджмента для достижения стратегической устойчивости.

## 6. БАРЬЕРЫ ВНЕДРЕНИЯ КОМПЛЕКСНОЙ СИСТЕМЫ РИСК-МЕНЕДЖМЕНТА

Обзор российской литературы позволил выявить барьеры внедрения комплексной системы риск-менеджмента в промышленных компаниях России [Авдийский и др., 2019; Галиева, 2011; Омарова, 2019; Актуальные вопросы риск-менеджмента..., 2018].

1. Отсутствие национальных стандартов риск-менеджмента и определенной политики государства в об-

ласти управления рисками, которая позволила бы повысить уровень риск-культуры на предприятиях и в стране в целом;

2. Отсутствие законодательного регулирования области управления рисками. В России существуют требования по управлению рисками в контексте корпоративного управления, которые содержатся в правилах листинга ПАО «Московская биржа ММВБ-РТС» и Кодексе корпоративного управления, одобренном письмом Банка России, но данных требований недостаточно, так как они распространяются только на компании-эмитенты. Для остальных наличие системы риск-менеджмента не является обязательным требованием и законодательно не регламентируется;
3. Нехватка профессиональных кадров в области управления рисками, которые способны интегрировать систему управления рисками в деятельность промышленных компаний.
4. Риск-менеджмент на российских предприятиях носит больше формальный характер и внедрен для выполнения требований надзорных органов, а не для реального управления рисками.

Таблица 7  
Барьеры внедрения комплексной системы риск-менеджмента промышленных организаций России (баллы)

| Барьеры внедрения комплексной системы риск-менеджмента                                                 | Представители отраслей (компании), имеющие барьеры внедрения комплексной системы риск-менеджмента |                                                                          |                         |                               |                                                              |                                                          |                              |                                                 |        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-------------------------------|--------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|------------------------------|-------------------------------------------------|--------|
|                                                                                                        | Добыча полезных ископаемых                                                                        | Производство товаров массового потребления, продуктов питания и напитков | Химическое производство | Металлургическое производство | Производство машин и оборудования, в т.ч. электроборудования | Производство мебели и целлюлозно-бумажная промышленность | Производство стройматериалов | Косметическая и фармацевтическая промышленность | Другие |
| 1. Отсутствие национальных стандартов риск-менеджмента                                                 | 3                                                                                                 | 4                                                                        | 3                       | 2                             | 3                                                            | 2                                                        | 2                            | 4                                               | 3      |
| 2. Отсутствие законодательного регулирования области управления рисками                                | 2                                                                                                 | 3                                                                        | 2                       | 3                             | 3                                                            | 2                                                        | 4                            | 5                                               | 4      |
| 3. Нехватка профессиональных кадров в области управления рисками                                       | 6                                                                                                 | 8                                                                        | 7                       | 7                             | 6                                                            | 8                                                        | 8                            | 9                                               | 7      |
| 4. Формальный характер риск-менеджмента                                                                | 4                                                                                                 | 7                                                                        | 6                       | 6                             | 5                                                            | 7                                                        | 9                            | 8                                               | 6      |
| 5. Непонимание руководителями значения риск-менеджмента для обеспечения стратегической устойчивости    | 4                                                                                                 | 6                                                                        | 5                       | 5                             | 7                                                            | 6                                                        | 8                            | 7                                               | 6      |
| 6. Низкий уровень риск-культуры на российских предприятиях                                             | 3                                                                                                 | 7                                                                        | 6                       | 5                             | 5                                                            | 6                                                        | 7                            | 6                                               | 5      |
| 7. Недостаточность финансовых средств для осуществления внедрения комплексной системы риск-менеджмента | 5                                                                                                 | 8                                                                        | 7                       | 6                             | 7                                                            | 8                                                        | 8                            | 7                                               | 6      |
| 8. Отсутствие подразделения, осуществляющего функции риск-менеджмента.                                 | 1                                                                                                 | 4                                                                        | 3                       | 5                             | 4                                                            | 5                                                        | 7                            | 8                                               | 5      |
| 9. Адаптивный стиль управления рисками                                                                 | 5                                                                                                 | 6                                                                        | 7                       | 5                             | 6                                                            | 7                                                        | 8                            | 8                                               | 6      |

Источник: составлено автором.

5. Непонимание руководителями значения риск-менеджмента для обеспечения стратегической устойчивости.
6. Низкий уровень риск-культуры на российских предприятиях, сопротивление сотрудников внедряемым изменениям в области управления рисками.
7. Отсутствие финансовых средств для внедрения комплексной системы риск-менеджмента в российских промышленных организациях.
8. Отсутствие в компаниях подразделений, осуществляющих функции риск-менеджмента, из-за чего управление рисками носит стихийный характер.
9. Российским компаниям свойственен адаптивный стиль управления рисками. Это означает, что управление рисками происходит только тогда, когда они уже наступили и необходима ликвидация последствий их наступления. Адаптивный подход риск-менеджмента не может обеспечивать стратегическую устойчивость промышленных организаций, для этого необходимо внедрение комплексного подхода риск-менеджмента, который позволит управлять не только наступившими рисками, но и теми, что могут наступить в будущем.

Для достижения целей исследования было проведено анкетирование промышленных организаций различных отраслей.

Каждой компании предлагалось оценить значимость каждого барьера внедрения комплексной системы риск-менеджмента по 10-балльной шкале, где 1 балл – незначимый барьер, а 10 – барьер имеет высокое значение. Были рассчитаны средние значения экспертных оценок значимости барьеров для внедрения комплексной системы риск-менеджмента по каждой отрасли (табл. 7).

Таким образом, в ходе исследования были выявлены наиболее значимые барьеры для внедрения комплексной системы риск-менеджмента на российских предприятиях:

- нехватка профессиональных кадров в области управления рисками;
- формальный характер риск-менеджмента;
- непонимание руководителями значения риск-менеджмента для обеспечения стратегической устойчивости;
- низкий уровень риск-культуры на российских предприятиях;
- недостаточность финансовых средств для осуществления внедрения комплексной системы риск-менеджмента;
- отсутствие подразделения, осуществляющего функции риск-менеджмента;
- адаптивный стиль управления рисками.

Среди отраслей промышленности наиболее развитой в области внедрения комплексной системы риск-менеджмента является добыча полезных ископаемых, так как средние значения уровней барьеров для внедрения риск-менеджмента значительно ниже.

К отраслям промышленности, для которых средние значения уровней барьеров внедрения комплексной системы риск-менеджмента превышают остальные отрасли, относятся производство строительных материалов, косметическая и фармацевтическая промышленность, производство мебели и целлюлозно-бумажная промышленность.

## 7. ВЫВОДЫ

В исследовании было рассмотрено несколько важных аспектов риск-менеджмента.

1. Выявлены уровни корпоративной культуры риск-менеджмента: высокий, средний и низкий. Следует отметить, что компаниями с наиболее развитым уровнем корпоративной культуры риск-менеджмента стали предприятия добывающей отрасли и машиностроения. К компаниям со средним уровнем корпоративной культуры риск-менеджмента относятся занимающиеся производством товаров массового потребления, продуктов питания и напитков, компании химического, металлургического производств. К компаниям с низким уровнем корпоративной культуры риск-менеджмента относятся организации косметической и фармацевтической отрасли; промышленные компании, производящие стройматериалы; компании, производящие мебель и целлюлозно-бумажная промышленность.
2. Выделены и рассмотрены уровни зрелости внедрения риск-менеджмента. Сформировано пять уровней зрелости внедрения риск-менеджмента: отсутствующий, управляемый, количественно управляемый, оптимизированный и продвинутый уровни.
3. Выявлены основные барьеры для внедрения комплексной системы риск-менеджмента в промышленных компаниях, которые позволяют определить основные проблемы компаний в области управления рисками.

Представленные направления исследования в области риск-менеджмента необходимы для дальнейшего совершенствования методологии оценки и управления рисками промышленных компаний, так как позволяют выделить современные тенденции развития культуры риск-менеджмента и определить основные проблемы процесса риск-менеджмента.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Авдийский В.И., Безденежных В.М., Синаевский Н.Г. (2019). Современные научные подходы к разработке систем минимизации рисков в деятельности хозяйствующих субъектов. Монография. М.: Научный консультант.
2. Актуальные вопросы риск-менеджмента (2019) // PWC. URL: <https://www.pwc.ru/ru/riskassurance/assets/risk-management-and-compliance/e-ver-spravochnik-risk-majuly-18.pdf> (дата обращения: 1.02.2020).
3. Галиева Г.М. (2011). Основные проблемы и перспективы развития риск-менеджмента в России // Экономический анализ: теория и практика. Т. 252. №45. С. 23–30.
4. Екатеринославский Ю.Ю., Медведева А.М., Щенков С.А. (2010). Риски бизнеса: диагностика, профилактика, управление. М.: Анкил.
5. Капустина Н.В. (2016). Теоретико-методологические подходы риск-менеджмента: Монография. М.: ИНФРА-М.
6. Домашенко Д.В. (2015). Управление рисками в условиях финансовой нестабильности. М.: Магистр; ИНФРА-М.

7. Домашенко Д.В. (2016). Современные подходы к корпоративному риск-менеджменту: методы и инструменты. М.: Магистр; НИЦ ИНФРА-М.
8. Омарова З.Н. (2019). Риск-менеджмент в управлении организацией. Дисс. на соиск. уч. ст. к.э.н. Великий Новгород.
9. Оценка уровня зрелости управления рисками в России (2018) // Исследовательский центр компании «Делойт» в СНГ. URL: <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/ru/Documents/research-center/ocenka-urovnya-zrelosti-upravleniya-riskami-rossii.pdf> (дата обращения: 1.02.2020).
10. Практики управления рисками в России: сильные стороны и области для развития (2015) // KPMG. URL: [https://assets.kpmg/content/dam/kpmg/pdf/2015/11/S.CG\\_10r.pdf](https://assets.kpmg/content/dam/kpmg/pdf/2015/11/S.CG_10r.pdf) (дата обращения: 1.02.2020).
11. Пример использования кластерного анализа STATISTICA в автостраховании (2020) // StatSoft. URL: [http://statsoft.ru/solutions/ExamplesBase/branches/detail.php?ELEMENT\\_ID=1573](http://statsoft.ru/solutions/ExamplesBase/branches/detail.php?ELEMENT_ID=1573) (дата обращения: 24.02.2020).
12. Соколов Д.В. (2016). Базисная система риск-менеджмента организаций реального сектора экономики: Монография. М.: НИЦ ИНФРА-М.
13. ERM-COSO enterprise risk management – Integrated framework committee of sponsoring organizations of the treadway commission (COSO), USA (2017). URL: <https://www.coso.org/Pages/default.aspx> (дата обращения: 30.01.2020).
14. ISO 31000:2018 (E) (2018). URL: <http://iso-management.com/wp-content/uploads/2019/03/ISO-31000-2018.pdf> (дата обращения: 10.02.2020).
15. RMS-FERMA. Risk management standard – Federation of European risk management association (2003). URL: <https://www.ferma.eu/> (дата обращения: 30.01.2020).
16. What is P3M3? (2006). URL: <https://www.axelos.com/best-practice-solutions/p3m3/what-is-p3m3> (дата обращения: 30.01.2020).
4. Ekaterinoslavskiy Yu.Yu., Medvedeva A.M., Shchenkov S.A. (2010). *Riski biznesa: diagnostika, profilaktika, upravlenie* [Risks of business: diagnostics, prevention, management]. Moscow, Ankil.
5. Kapustina N.V. (2016). *Teoretiko-metodologicheskie podkhody risk-menedzhmenta: Monografiya* [Theoretical and methodological approaches of risk management. Monography]. Moscow, INFRA-M.
6. Domashchenko D.V. (2015). *Upravlenie riskami v usloviyah finansovoy nestabil'nosti* [Risk management in financial instability]. Moscow, Magistr, INFRA-M.
7. Domashchenko D.V. (2016). *Sovremennye podkhody k korporativnomu risk-menedzhmentu: metody i instrumenty* [Modern approaches to corporate risk management: Methods and tools]. Moscow, Magistr, INFRA-M.
8. Omarova Z.N. (2019). *Risk-menedzhment v upravlenii organizatsiy. Dis. na soisk. uch. st. k.e.n.* [Risk management in the management of an organization. The diss. on comp. of a sci. degree of Cand. Sci. (Econ.)]. Veliky Novgorod.
9. Otsenka urovnya zrelosti upravleniya riskami v Rossii (2018) [Assessment of the maturity level of risk management in Russia]. Issledovatel'skiy tsentr kompanii "Deloyt" v SNG. <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/ru/Documents/research-center/ocenka-urovnya-zrelosti-upravleniya-riskami-rossii.pdf> (date of access: 1.02.2020).
10. Praktiki upravleniya riskami v Rossii: sil'nye storony i oblasti dlya razvitiya [Risk management practices in Russia: strengths and areas for development] (2015). KPMG. [https://assets.kpmg/content/dam/kpmg/pdf/2015/11/S.CG\\_10r.pdf](https://assets.kpmg/content/dam/kpmg/pdf/2015/11/S.CG_10r.pdf) (date of access: 1.02.2020).
11. Primer ispol'zovaniya klasternogo analiza STATISTICA v avtostrahovanii [Example of using STATISTICA cluster analysis in auto insurance] (2020). StatSoft. [http://statsoft.ru/solutions/ExamplesBase/branches/detail.php?ELEMENT\\_ID=1573](http://statsoft.ru/solutions/ExamplesBase/branches/detail.php?ELEMENT_ID=1573) (date of access: 24.02.2020).
12. Sokolov D.V. (2016). *Bazisnaya sistema risk-menedzhment organizatsiy real'nogo sektora ekonomiki: Monografiya* [Basic system of risk management of organizations of the real sector of the economy. Monograph]. Moscow, INFRA-M.
13. ERM-COSO. Enterprise risk management – Integrated framework committee of sponsoring organizations of the treadway commission (COSO), USA (2017). URL: <https://www.coso.org/Pages/default.aspx> (date of access: 30.01.2020).
14. ISO 31000:2018(E) (2018). URL: <http://iso-management.com/wp-content/uploads/2019/03/ISO-31000-2018.pdf> (date of access: 10.02.2020).
15. RMS-FERMA. Risk management standard – Federation of European risk management association (2003). URL: <https://www.ferma.eu/> (date of access: 30.01.2020).
16. What is P3M3? (2006) URL: <https://www.axelos.com/best-practice-solutions/p3m3/what-is-p3m3> (date of access: 30.01.2020).

## REFERENCES

1. Avdiyskiy V.I., Bezdenezhnykh V.M., Sinyavskiy N.G. (2019). *Sovremennyye nauchnyye podkhody k razrabotke sistem minimizatsii riskov v deyatel'nosti khozyaystvuyushchikh sub'yektov. Monografiya* [Modern scientific approaches to the development of risk minimization systems in the activities of economic entities. Monograph]. Moscow, Nauchnyy konsul'tant.
2. Aktual'nye voprosy risk-menedzhmenta [Current issues of risk management] (2019). PWC. <https://www.pwc.ru/ru/riskassurance/assets/risk-management-and-compliance/e-ver-spravochnik-risk-man-july-18.pdf> (date of access: 1.02.2020).
3. Galieva G.M. (2011) Osnovnye problemy i perspektivy razvitiya risk-menedzhmenta v Rossii [Main problems and prospects of development of risk management in Russia]. *Ekonomicheskyy analiz: teoriya i praktika* [Economic Analysis: Theory and Practice], 252(45), 23–30.



## ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРЕ

**Мария Олеговна Кузнецова**

Аспирант, ассистент Департамента менеджмента ФГОБУ ВО «Финансовый университет 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

# Порядок рассмотрения статей

## 1. ПРИЕМ СТАТЕЙ

|                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Рукопись                 | Направляется в редакцию в электронном варианте через онлайн-форму, размещенную на сайте журнала <a href="http://www.jsdm.ru">www.jsdm.ru</a> в разделе «Отправить рукопись».                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Заполнение on-line формы | <p>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.</p> <p><b>Авторы</b></p> <p>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 будет в свободном виде доступен пользователям сети интернет и подписчикам печатной версии журнала.</p> <p><b>Название статьи</b> должно быть полностью продублировано на английском языке.</p> <p><b>Аннотация статьи.</b> Должна полностью совпадать с текстом в файле рукописи как на английском, так и на русском языке.</p> <p>Авторы должны предоставить структурированную аннотацию, изложенную в 4–7 подзаголовках (объемом 200–250 слов):</p> <ul style="list-style-type: none"><li>* Цель (обязательно)</li><li>* Дизайн/методология/подход (обязательно)</li><li>* Выводы (обязательно)</li><li>* Ограничения/последствия исследований (если применимо)</li><li>* Практические последствия (если применимо)</li><li>* Социальные последствия (если применимо)</li><li>* Оригинальность/ценность (обязательно)</li></ul> <p>Авторы должны избегать использования личных местоимений в структурированной аннотации и тексте статьи.</p> <p><b>Ключевые слова.</b> Необходимо указать от 3 до 10 ключевых слов (см. ниже в разделе «Оформление статьи»).</p> <p><b>Язык.</b> Необходимо указать язык, на котором написан полный текст рукописи. В случае, когда автор публикует статью на двух языках, необходимо указать двойную индексацию по языку<br/>(например, [ru; en]).</p> <p><b>Список литературы</b> (см. ниже в разделе «Оформление статьи»).</p> <p><b>Дополнительные данные</b> в виде отдельных файлов нужно отправить в редакцию вместе со статьей сразу после загрузки основного файла рукописи. К дополнительным файлам относятся <i>файлы изображений, 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 электронном журнале</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 изображения должно содержать нумерованную подписанную подпись, например: Рис. 1. Совокупные показатели банковской системы России).</p> <p><b>Завершение отправки статьи.</b> 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 является подтверждением того, 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.</p> <p>Отправляя рукопись в редакцию, авторы тем самым дают согласие на обработку личных данных автора редакцией. Редакция использует личные данные автора исключительно в своей деятельности и не передает их третьим лицам, кроме случаев, предусмотренных действующим законодательством.</p> |

## 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.jsdm.ru](http://www.jsdm.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 рецензентом.
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 максимально оперативного ответа автору публикации и составляют не более 30 рабочих дней со дня их поступления к рецензенту.
5. Рецензентом 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 представляться в Министество образования и науки Российской Федерации при поступлении в редакцию издания соответствующего запроса.
  8. Рецензенты должны являться 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 предлагаемому для опубликования материалу, поясняющим сущность представленных результатов исследования (указать, для какого элемента статьи);
  - вывод о возможности публикации.

## 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 авторам 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.

Авторам, которым отказано в публикации статьи, 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 30000 до 40000 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 появлении 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 MicrosoftWord «найти и заменить»).

### Структура статьи

*Жесткое следование приведенной ниже структуре обязательно. При этом важно содержательно 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, озвученные 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 на заданную тематику.

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).

### Приложения

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. Заголовок также должен быть переведен на английский язык.

Должен быть набран прописными буквами 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, выравнивание по центру.

Необходимо привести официальное полное название учреждения (без сокращений).

#### Информация на английском языке

Article title. Англоязычное название должно быть грамотным 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/PCGN (см. ниже).

Affiliation. Необходимо указывать ОФИЦИАЛЬНОЕ АНГЛОЯЗЫЧНОЕ НАЗВАНИЕ УЧРЕЖДЕНИЯ. Наиболее полный список названий учреждений и их официальная англоязычная версия 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 любая ситуация (финансовые отношения, служба или работа в учреждениях, имеющих финансовый или политический интерес к публикуемым материалам, должностные обязанности и др.), способная повлиять на автора рукописи и привести к сокрытию, искажению данных или изменить их трактовку. Наличие конфликта интересов, обозначенного автором/ами, 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 быть 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  $P, \text{м}^3/\text{ч}$ .

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 набрать 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, рассчитано авторами; 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), подписочную подпись.

Если рисунок состоит из нескольких изображений меньшего размера, эти изображения должны быть обозначены буквами а, б, в.

В экспликации к подписочной 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 подписочной подписи должна быть расшифровка, например:

1 – название графика; 2 – название графика

Если на рисунке изображена цветная диаграмма, то в экспликации к подписочной подписи должна быть расшифровка, например:

(синий) – розничные продажи; (красный) – оптовые продажи.

На рисунке с графиками/диаграммой есть вертикальная и горизонтальная оси. Они должны быть озагла-

влены. Если на осях есть числовые значения, то после названия оси должна быть единица измерения.

Формат названия и номера рисунка: шрифт обычный, размер – 11 пт, выравнивание по центру, интервал – одинарный.

Обратите внимание, что в конце подписочной подписи точка не ставится!

### Нумерация страниц и колонтитулы

Не используйте колонтитулы. Нумерация страниц производится внизу справа начиная с 1-й страницы.

### Ссылки на источники в тексте

При оформлении ссылок следует использовать Гарвардский стиль цитирования.

В тексте ссылки на литературу и источники оформляются следующим образом:

[Алферов В. Н., 2008]

В случае, если авторов несколько:

[Graham J., Leary M., 2011]

В случае ссылки на нескольких авторов публикаций:

[Алферов В. Н., 2008; Кован С. Е., 2011]

Если библиографическое описание начинается с названия, а не с автора:

[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 первого из авторов. 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.

### Примеры оформления источников:

#### Для законов и др. официальных документов:

Уровень закона. Название закона. 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/> (Дата обращения).

#### Для книг:

Фамилия, Инициалы. Название книги. Место публикации: Издательство, Год издания. – , Общее количество страниц.

Например:

Хоминич И. П., Саввина О. В. (2010) Государственный кредит в условиях финансовой глобализации. М.: Финансы и статистика, 2010. – 256 с.

#### Для журнальных статей:

Фамилия, Инициалы. 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 интернет-источников:

Фамилия, Инициалы (Год публикации) Название публикации // Название источника. – Номер. – Страницы (опционально).

Прямая ссылка на публикацию (дата обращения, на которую материал был в открытом доступе),

Ссылка должна открываться. Если ссылка слишком длинная, можно сократить ее через [goo.gl](http://goo.gl).

Например:

Greenberg A. (2010) Americas Most Innovative Cities // Forbes.com. 24 April. URL: <http://www.forbes.com/2010/05/24/patents-funding-jobs-technology-innovative-cities.html> (дата обращения: 12 декабря 2012 г.)

### Список источников на английском языке

Список литературы на английском языке оформляется в Гарвардском стиле (Harvard Referencing).

Пример:

#### Для книг:

Keynes, J. 1979. *The applied theory of money*. London: Macmillan, 404.

#### 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*. 24 April. URL: <http://www.forbes.com/2010/05/24/patents-funding-jobs-technology-innovative-cities.html> (Date of Access: December, 12, 2012)

Все источники, опубликованные на русском и других языках, использующих кириллицу, должны быть транслитерированы на английский язык.

### Английский язык и транслитерация

При транслитерации ФИО и источников списка литературы рекомендуется использовать стандарт BGN/PCGN (United States Board on Geographic Names/Permanent Committee on Geographical Names for British Official Use), 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>



# Содержание журнала за 2019 год

## Стратегические решения и риск-менеджмент Т. 10, № 1/2019

|                                                                                                                                                                     |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>А.П. Дзюба, И.А. Соловьева</b><br>Ценозависимое электропотребление как инструмент управления рисками неплатежей за электроэнергию промышленных предприятий ..... | 8  |
| <b>А.В. Дмитриев</b><br>Цифровые технологии прослеживаемости грузов в транспортно-логистических системах.....                                                       | 20 |
| <b>Н.А. Попов</b><br>Оптимизация производственных процессов в условиях цифровизации .....                                                                           | 28 |
| <b>Г.Г. Налбандян</b><br>Стратегии интернационализации российских компаний несырьевого сектора экономики.....                                                       | 36 |
| <b>Али Омиди Матин, Фарсам Мисах</b><br>Модифицированный алгоритм mcdm с кумулятивными весами энтропии для выбора победителя тендера.....                           | 46 |
| <b>А.В. Степанян</b><br>Взаимосвязь финансовых стратегий и динамики развития промышленных компаний.....                                                             | 52 |
| <b>И.М. Сосенкина, Н.А. Осокин, А.Ю. Климентова</b><br>Экономические последствия гололедного травматизма в регионах РФ .....                                        | 58 |
| <b>С.В. Илькевич, Л.В. Приходько, Н.Л. Смит</b><br>Европейское измерение квалификаций в туризме как институт развития российских дестинаций.....                    | 70 |
| <b>С.В. Фирова, О.В. Калинина, С.Е. Барыкин</b><br>Концептуальный подход к структурированию инновационно-инвестиционных проектов .....                              | 80 |
| <b>М.И. Мокина</b><br>Факторы роста семейного бизнеса в России: обзор литературы и направления будущих исследований .....                                           | 88 |

## Стратегические решения и риск-менеджмент Т. 10, № 2/2019

|                                                                                                                                                                   |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>А.В. Трачук, Н.В. Линдер</b><br>Инновационная деятельность промышленных компаний: измерение и оценка эффективности .....                                       | 108 |
| <b>Ю.В. Трифонов, С.М. Брыкалов, В.Ю. Трифонов</b><br>Интеграция систем планирования с системами управления рисками на крупных предприятиях .....                 | 122 |
| <b>Е.А. Федорова, В.С. Стрелков</b><br>Влияние сокращения персонала на банкротство российских компаний.....                                                       | 134 |
| <b>Н.М. Абдикеев, Ю.С. Богачев, А.А. Лосев, С.А. Толкачев</b><br>Многофакторная модель анализа и оценки конкурентоспособности социально-экономических систем..... | 156 |
| <b>В.В. Каргинова-Губинова</b><br>Состояние мировой экономики как угроза безопасности России: оценки населения и влияющие факторы .....                           | 166 |
| <b>И.Ю. Золотова, В.А. Карле, Н.А. Осокин</b><br>Влияние экзогенных факторов на эффективность деятельности тепловых электростанций .....                          | 174 |
| <b>И.В. Тарасов</b><br>Экономические последствия гололедного травматизма в регионах РФ .....                                                                      | 58  |
| <b>С.В. Илькевич, Л.В. Приходько, Н.Л. Смит</b><br>Подходы к формированию стратегической программы цифровой трансформации предприятия.....                        | 182 |

## Стратегические решения и риск-менеджмент Т. 10, № 3/2019

|                                                                                                                                                         |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Н.М. Абдикеев, Е.Л. Морева</b><br>Мониторинг инноваций в развитых экономиках: системы показателей и их использование в России.....                   | 202 |
| <b>Е.А. Завьялова, А.А. Кобылко</b><br>Формат стратегии: практика крупнейших российских предприятий .....                                               | 210 |
| <b>В.А. Макарова</b><br>Оптимизация инвестиций в корпоративный риск-менеджмент .....                                                                    | 220 |
| <b>А.Л. Лисовский</b><br>Применение инструментов управления бизнес-процессами для достижения устойчивого развития .....                                 | 228 |
| <b>С.В. Илькевич</b><br>Источники формирования конкурентных преимуществ сервисов проката электросамокатов .....                                         | 238 |
| <b>Н.А. Попов</b><br>Подходы и методы оценки социально-экономического ущерба от дорожно-транспортных происшествий.....                                  | 252 |
| <b>Г.С. Овакимян, Г.Г. Налбандян</b><br>Влияние обучающих эффектов экспорта на бизнес-модели: обзор литературы и направления будущих исследований ..... | 262 |
| <b>Т.В. Ховалова</b><br>Инновации в электроэнергетике: виды, классификация и эффекты внедрения .....                                                    | 274 |

## Стратегические решения и риск-менеджмент Т. 10, № 4/2019

|                                                                                                                                                                                        |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>А.В. Трачук, Н.В. Линдер</b><br>Инновации и их классификации в промышленности: подход к построению новой типологии .....                                                            | 296 |
| <b>П.С. Кузьмин</b><br>Неинтрузивный мониторинг нагрузки: эффекты внедрения и перспективы распространения.....                                                                         | 306 |
| <b>В.А. Зубакин</b><br>Государственное стимулирование трансформации электроэнергетики .....                                                                                            | 320 |
| <b>Е.П. Кочетков</b><br>Цифровая трансформация экономики и технологические революции: вызовы для текущей парадигмы менеджмента и антикризисного управления.....                        | 384 |
| <b>Э.С. Емельянова</b><br>Международный опыт и текущее российское законодательство в части надзора маржинального кредитования.....                                                     | 342 |
| <b>С.И. Луценко</b><br>Сближение долгосрочных финансовых интересов собственника и руководителя компании.....                                                                           | 352 |
| <b>И.Ю. Золотова, Н.А. Осокин, В.А. Карле</b><br>Оценка экономических эффектов от развития, обеспечения сохранности и повышения качества обслуживания автомобильных дорог .....        | 360 |
| <b>С.Е. Барыкин, И.А. Бойко, А.В. Захаренко, П.А. Шарапов</b><br>Разработка методического подхода к оценке интересов стейкхолдеров цифровых цепей поставок (Smart supply chains) ..... | 382 |
| <b>Л.С. Орлова</b><br>Концепция открытых инноваций: понятие, инструменты и эффективность их применения.....                                                                            | 396 |
| <b>М.О. Кузнецова</b><br>Практики внедрения риск-менеджмента в российских промышленных компаниях: результаты эмпирического исследования .....                                          | 410 |

